

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



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



ANNEE 2007

N° 28

INFLUENCE DU POIDS ET DE L'AGE A LA SAILLIE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION. Etude expérimentale chez la Ratte.

THESE

Présentée et soutenue publiquement
Le 07 juillet 2007 à 10h

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

Naomie KENMOGNE

Née le 17 mars 1983 à Yaoundé (CAMEROUN)

Jury

Présidente :

M. Mamadou BADIANE

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

Directeur et

Rapporteur de Thèse :

M. Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

M. Louis Joseph PANGUI

Directeur de l'EISMV de Dakar

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences l'EISMV de Dakar

Co – Directeur :

M. Rock Allister LAPO

Assistant à l'E.I.S.M.V de Dakar

Dédicaces

Dieu tout Puissant, le créateur et pourvoyeur de toutes choses.

A Mon père Mr KOUOKAM Jean Marie, l'avenir de tes enfants à toujours été au centre de tes préoccupations, tu as toujours souhaité que tes enfants fassent la Médecine et obtiennent le grade de Docteur. Papa, ton vœux se réalise aujourd'hui grâce à tes multiples efforts et sacrifices consentis à mon égard depuis ma naissance jusqu'à ce jour. Tu nous as montré l'essentiel dans la vie, tu as cru en moi, tu as toujours guidé mes pas, tu m'as toujours aidé dans mes choix, je ne pourrais jamais assez te dire Merci pour tout ce que tu as fait pour moi et je ne trouve pas les mots pour exprimer ma reconnaissance à ton égard. Réjouis toi de ce modeste travail, qui est le résultat d'une affection paternelle sans faille et soit éternellement remercié. Ce travail est entièrement le tien, tu es le meilleur papa du monde. Je t'aime papa.

A Ma mère Mme DJUIKOM KOUOKAM Thérèse, femme de dévouement et de volonté, tu n'as jamais baissé les bras, même dans les moments les plus difficiles. Maman, tu m'as élevée avec amour et tendresse, tu as fait de moi l'essentiel et tu ne cesses de prier pour moi jours et nuits. Je souhaite être comme toi, avoir le courage et la force pour affronter toutes les situations dans la vie. Tu m'as toujours assistée et soutenue, saches que tu es aussi la cheville ouvrière de ce travail et soit éternellement remerciée. Je ne pourrai jamais te rendre ce que tu m'as donnée et ce que tu continue à me donner mais je profite de ce travail qui est entièrement le tien pour t'exprimer tout mon amour, ma reconnaissance et ma fierté d'avoir une mère comme toi. Tu es la maman que tout être aurai souhaité avoir, la meilleure. Je t'aime maman.

A Ma grand mère Mama Pauline Y, merci pour ton amour et tes prières qui me protègent malgré la distance, je te porte dans mon cœur et je t'aime très fort grand mère.

A Mr et Mme Théodore et Léopoldine TACHIM, que le Seigneur continue son œuvre en vous, vous protège et bénisse votre union. Merci pour vos conseils et votre soutien malgré la distance. Ce travail est également le votre.

A Mes tantes Mama Bernadette, Mama Marie, Mme Sado, Dada, vous êtes comme des mères pour moi. Merci pour votre soutien et vos conseils. Ce travail est également le votre.

A Mes oncles Papa Emmanuel, Papa Chrétien, Papa ABBE, vous êtes comme des pères pour moi ; vous m'avez toujours soutenue par vos conseils et vos prières. J'en suis infiniment reconnaissante. Retrouvez par l'intermédiaire de ce modeste travail toute mon affection. Ce travail est le votre.

A Mes frères Kisito TAMNOU, Patrick G. NDJOMNANG, Karl Max KAMWOUA, Elysee TEGUIA, merci pour vos conseils, votre affection et la complicité qui nous lie depuis que nous sommes tous petits. Vous m'avez encouragée et soutenu durant toutes ces années. Je vous aime. Ce travail est aussi le votre.

A Mes sœurs Josiane DJOUIKOUO, Viviane NGANSOP, Michelle, Davila Laure GOUPA, Tatiana, Erna BIEGAING, Gaelle, Natacha, merci pour votre soutien, vos encouragements, vos prières et votre amour malgré la distance. Reconnaissance infinie. Ce travail est le fruit de l'amour qui nous lie.

A Mr et Mme Bertrand et Léontine TCHAPTCHET, merci pour les bons moments passés ensemble. Ce travail est également le votre.

Ma nièce Ingrid TACHIM et mes neveux Wilfranc, Wolf, Wolgane, je vous aime. Ce travail est le votre.

A Rose Eliane PENDA, merci pour ce lien fort d'amitié et de fraternité qui nous lie depuis des années. Ce travail est le tien.

A Andy et Dounia, ces années en votre compagnie ont été formidables. Ce travail est également le votre.

A Serge Claire NKOLO, merci pour ta disponibilité, ton amitié, tes conseils et ces liens de fraternité qui nous lient depuis ces années. Tu es un frère pour moi. Eternelle reconnaissance.

A Mr et Mme Rock et Nadège LAPO, vous m'avez accueillie à Dakar et adoptée. Vous étiez présent quand j'avais le plus besoin de soutien et j'en suis infiniment reconnaissante. Vos conseils et votre aide ont contribué à la réalisation de ce modeste travail qui est le votre. Que le Seigneur Benisse et veille sur votre union. Sincère Gratitude.

A Mes amis André A, Stéphane, Salif, Séraphin, Flavien, Gilles, Patrick, Hughes, Stella, Hermine, Christian M, Mama N, Nathalie, Sabine, Laetitia, Françoise, Anta, Samy, Olivier, Georges, Christèle, Rachelle, Nadège, Doris, Gabriel T, Franck, Moctar, Natacha, Claudine, Eugène, Arouna, Josiane, Victor, Géraud, Jean Marc, Christian N, Sandrine, Barthélemy, Daniel, Bamambita merci de votre soutien et vos conseils, ce travail est également le votre.

Au personnel de la Scolarité de l'EISMV Mamadou DIENG, Franckline ENEDE, Aminata DIAGNE et Mme Fatou DIAGNE KHOLLE, merci pour votre contribution dans la réalisation de ce modeste travail. Cette année en votre compagnie a été formidable.

A tous les membres de la CAVESTAS et de l'AEVD.

A tous mes camarades de la 34^{ème} Promotion de l'EISMV de Dakar.

A mon pays le Cameroun, Chère Patrie, Terre chérie de m'avoir donnée l'opportunité de suivre cette formation.

Au Sénégal pays de la Teranga, pour l'accueil chaleureux.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre immense gratitude à l'endroit de tous ceux qui ont de près ou de loin œuvré à l'accomplissement de ce modeste travail :

Professeur Moussa ASSANE

Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur Clément Ayao MISSOHOU

Professeur Serge BAKOU

Docteur Alain KAMGA

Docteur GBATI

Docteur Gualbert NTEME

Docteur Rock LAPO

Dr Gilles HAKOU

Dr Roger RUKUNDO

Tous les enseignants de l'EISMV de Dakar

Tout le personnel de la Scolarité de l'EISMV

Madame DIOUF de la bibliothèque de l'EISMV de Dakar

Mr DIEHDJOU

Mr GAYE

Ma chère patrie le Cameroun

Le Sénégal mon pays d'accueil

A tous, veuillez recevoir l'expression de notre profonde gratitude.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre président du jury, Monsieur Mamadou BDIANE, Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Vous nous faites l'insigne honneur, malgré vos multiples occupations de présider ce jury. La simplicité avec laquelle vous avez accepté de présider ce jury nous a beaucoup marqué. Vos qualités Scientifiques et votre disponibilité permanente vous ont valu toute l'estime dont vous jouissez aujourd'hui. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

A notre Directeur et Rapporteur de thèse, Monsieur Moussa ASSANE, Professeur Titulaire à l'EISMV de Dakar.

Vous avez accepté d'encadrer et de diriger ce travail avec rigueur scientifique et pragmatisme, malgré vos multiples occupations. Vos qualités humaines et d'homme de science suscitent respect et admiration. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance, et recevez nos sincères remerciements.

A notre Maître et Juges, Monsieur Louis Joseph PANGUI, Directeur et Professeur Titulaire à l'EISMV de Dakar.

En acceptant de siéger dans notre jury de thèse malgré les nombreuses occupations qui sont les vôtres, vous en rajoutez à la grande estime et à l'admiration que nous portons à votre personne. Votre simplicité et vos très grandes qualités scientifiques nous inspirent. Veuillez accepter nos hommages respectueux.

A notre Maître et Juges Monsieur Serge Niangoran BAKOU, Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar.

Nous avons été fascinés par votre abord facile et votre simplicité. Très tôt, nous avons cru en vous, et vous n'avez pas manqué de sollicitude à notre modeste personne. Vos qualités scientifiques et humaines nous ont profondément marqué. Veuillez trouver ici, l'assurance de notre profonde gratitude.

A notre co-directeur de thèse, Monsieur Rock Allister LAPO, Assistant à l'EISMV de Dakar. Vous avez dirigé ce travail avec rigueur scientifique. Sincère gratitude.

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

«Où que j'aïlle tu es le compagnon qui me tient par la main et qui me conduit. Sur cette route tu portes mon fardeau. En marchant, si je divague, toi tu me redresses : tu as brisé mes Résistances, tu me pousses en avant. Tous les êtres, tous les hommes sont devenus mes frères bien-aimés. Maintenant ta joie me pénètre et m'entoure. Je suis comme un enfant qui joue dans une fête».

Psaume du Pèlerin

Liste des abréviations

°C : Degré Celsius

CJ : Corps Jaune

FSH : Follicle Stimulating Hormone

g : Gramme

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

LH : Luteinizing Hormone

LTH : Luteotropic Hormone

mg : Milligramme

PGF2 α : Prostaglandine F2 α

VA : Vitamine A

VD3 : Vitamine D3

VE : Vitamine E

UI : Unité Internationale

Liste des figures

Figure 1 : Schéma d'un ovaire montrant le développement et la destinée des follicules ovariens.....	5
Figure 2 : Coupe d'ovaire de la Ratte vue à faible grossissement.....	6
Figure 3 : Appareil génital de la ratte.....	11
Figure 4 : Localisation et taille des glandes mammaires chez la ratte	12
Figure 5 : Evolution de la consommation alimentaire pendant la gestation	46
Figure 6 : Evolution pondérale gravidique des différents lots de rattes.....	49
Figure 7 : Evolution pondérale des ratons en fonction de l'âge et du poids à la saillie des mères.....	58.

Liste des tableaux

Tableau I : Poids et dimensions des organes génitaux chez la ratte	10
Tableau II : Nombre et situation des mamelles chez la ratte	12
Tableau III : Signes des chaleurs chez la ratte	15
Tableau IV : Durée des différentes phases du cycle sexuel chez la ratte	16
Tableau V : Valeur approximative des besoins en vitamine chez le lapin et le rat	31
Tableau VI : composition de l'aliment	36
Tableau VII : consommation alimentaire des rattes du lot J2	43
Tableau VIII : consommation alimentaire des rattes du lot A1	44
Tableau IX : consommation alimentaire des rattes du lot A2	45
Tableau X : évolution pondérale des rattes du lot J2	47
Tableau XI : évolution pondérale des rattes du lot A1	48
Tableau XII : évolution pondérale des rattes du lot A2	49
Tableau XIII : performances de reproduction des femelles du lot J1	51
Tableau XIV : performances de reproduction des femelles du lot J2	52
Tableau XV : performances de reproduction des femelles du lot A1	53
Tableau XVI : performances de reproduction des femelles du lot A2	54
Tableau XVII : paramètres de reproduction chez la ratte en fonction de l'âge et du poids à la saillie	55
Tableau XVIII : Paramètres de reproduction en fonction du poids à la saillie.....	56
Tableau XIX : évolution pondérale des ratons en fonction de l'âge et du poids à la saillie des mères	57.

Liste des schémas

- Schéma 1** : Schéma simplifié de la régulation hormonale du cycle oestral 18
- Schéma 2** : Moment de l'ovulation chez la ratte 19.

SOMMAIRE

Introduction	1
Première partie : Synthèse bibliographique	3
Chapitre I : Physiologie de la reproduction chez les mammifères	4
I.1. Anatomie de l'appareil génital.....	4
I.1.1. les ovaires.....	4
I.1.2. Le tractus génital.....	6
I.1.2.1. Partie gestative	6
I.1.2.1.1. Les oviductes	6
I.1.2.1.2. L'utérus	7
I.1.2.2. portion copulatrice	8
I.1.2.2.1. Le vagin.....	8
I.1.2.2.2. le vestibule vaginal	9
I.1.2.2.3. La vulve.....	9
I.1.3. Les glandes mammaires ou mamelles	11
I.2. Physiologie de l'activité sexuelle	13
I.2.1. Cas de la femelle non gravide.....	13
I.2.1.1. Age de la puberté	13
I.2.1.2. Comportement sexuel femelle	13
I.2.1.3. Le cycle sexuel.....	14
I.2.2. Cas de la femelle gravide.....	20
I.2.2.1. La fécondation.....	20
I.2.2.2. la gestation	21
I.2.2.3. la parturition.....	23
I.2.2.4. le post partum.....	23

Chapitre II : facteurs pouvant influencer la reproduction	25
II.1. L'âge	25
II.2. Les facteurs génétiques.....	25
II.3. Les facteurs environnementaux	26
II.4. Les facteurs alimentaires	27
II.4.1. Aspect quantitatif de la ration.....	27
II.4.2. Aspect qualitatif de la ration.....	28
II.5. Intervalle mise bas et nouvelle conception.....	31
II.6. Facteurs pathologiques	32
II.6.1. Pathologies de l'hypophyse	32
II.6.2. Pathologies des gonades	32
Conclusion partielle.....	33
Deuxième partie : étude expérimentale.....	34
Chapitre I : Matériels et méthodes	35
I.1. Matériel	35
I.1.1. Matériel animal	35
I.1.2. Matériel de mesure et de pesée	35
I.1.3. Aliment.....	35
I.2. Méthodes	36
I.2.1. Opérations préliminaires	36
I.2.2. Saillie des femelles	36
I.2.3. Diagnostic de la gestation	37
I.2.4. Allotement des animaux.....	37
I.3. Evaluation des paramètres	38

I.3.1. Consommation alimentaire des gestantes.....	38
I.3.2. Evolution pondérale.....	39
I.3.3. Paramètres de reproduction.....	39
I.3.3.1. taux de fertilité.....	39
I.3.3.2. taux de fécondité.....	39
I.3.3.3. taux de prolificité.....	40
I.3.3.4. taux de productivité numérique.....	40
I.3.3.5. taux de mortalité en croissance.....	41
I.2.7.6. taux de mortalité.....	41
I.2.8. analyse statistique.....	41
Chapitre II : Résultats et Discussion	42
II.I. Résultats.....	42
II.I.1. Consommation alimentaire.....	42
II.1.2. Evolution pondérale des gestantes.....	46
II.1.3. Paramètres de reproduction.....	50
II.1.4. Evolution pondérale des ratons.....	57
II.2. Discussion.....	59
II.2.1. Consommation alimentaire.....	59
II.2.2. Evolution pondérale des gestantes.....	60
II.2.3. Paramètres de reproduction.....	61
II.2.4. Evolution pondérale des ratons.....	62
Conclusion générale	64

Introduction

En Afrique, le problème de sécurité alimentaire se pose avec acuité eu égard à l'inadéquation entre le disponible alimentaire et une population de plus en plus galopante. Une des raisons de cette insuffisance alimentaire est étroitement liée aux systèmes d'exploitation agricoles au sens large.

Dans le domaine de l'élevage, la faible productivité des animaux est en grande partie liée au mode d'élevage qui est du type extensif avec son corollaire, l'inexistence d'une gestion de la reproduction. La saillie qui se fait naturellement, ne tient pas compte de certains facteurs qui peuvent non seulement se traduire par des mortalités et des dystocies, mais également compromettre la vie sexuelle des femelles. En effet, la reproduction normale et régulière représente la base essentielle de la rentabilité de l'élevage. Il y a lieu économiquement de rechercher l'efficacité de chaque accouplement. Un nombre non négligeable de femelles sont considérées comme subfertiles ou même stériles et éventuellement réformées alors que cet état est uniquement la résultante de la part de l'éleveur d'une méconnaissance des conditions optimales d'exploitation. La connaissance des facteurs interférant sur la reproduction est donc essentielle pour veiller à maintenir un taux de fertilité optimum (DERIVAUX et ECTORS 1986).

Il est reconnu que les individus ne sont aptes à se reproduire qu'à partir du moment où les organes génitaux sont suffisamment développés et physiologiquement aptes à fonctionner ; ces conditions sont fonction de l'âge et surtout du degré de développement des individus (DERIVAUX et ECTORS 1986).

Pour toutes ces raisons, il nous est paru opportun, compte tenu du système d'élevage africain où les animaux de tous âges sont mélangés, de voir quel pourrait être l'impact de l'âge et du poids des femelles à la saillie sur leurs performances de reproduction, lorsque les conditions d'alimentation sont bonnes.

L'objectif global est de contribuer à l'amélioration de la productivité des animaux par une gestion rationnelle de la reproduction et de manière spécifique

de voir suivant quel poids et quel âge à la saillie les performances de reproduction des femelles peuvent être affectées, en prenant comme modèle expérimental, la ratte.

L'étude comporte deux parties :

- une première partie bibliographique qui décrit la physiologie de la reproduction chez les mammifères et les facteurs pouvant l'influencer,
- la deuxième partie est la phase expérimentale qui expose le matériel et la méthodologie utilisée pour réaliser cette étude, et présente les résultats et leur discussion.

PREMIERE PARTIE : Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Physiologie de la reproduction chez les mammifères

I.1. Anatomie de l'appareil génital

I.1.1. les ovaires

Glandes se trouvant au nombre de deux, les ovaires sont de forme, de dimension et de localisation variables suivant l'espèce.

Chaque ovaire est un organe ovoïde, bosselé, réuni au ligament large par un pédicule qui s'insère au niveau du hile et constitue le mésovarium. Une section sagittale montre que cette gonade comporte essentiellement deux parties (BARONE, 1978) :

- une zone périphérique corticale ou cortex ovarien comprenant :
 - Un épithélium pavimenteux ou cubique simple dit épithélium germinatif ou épithélium de Balfour ;
 - Une couche conjonctive fibreuse, la *tunica albugina* ou albuginée, des formations cellulaires sphériques de taille et de structure variables représentant les différents stades évolutifs d'une même formation : le follicule ovarien (figure 1 et 2);
 - Un stroma cortical constitué de cellules fusiformes groupées en faisceaux, de quelques cellules musculaires lisses et de cellules interstitielles volumineuses polygonales à fonction endocrine correspondant à la glande interstitielle. Ces cellules interstitielles proviennent de cellules lutéiniques d'anciens corps progestatifs.
- Une zone interne, centrale dite zone médullaire qui contient des nerfs, des vaisseaux lymphatiques, et de très nombreux vaisseaux sanguins. Les artères ont un trajet tortueux, hélicoïdal lorsqu'elles pénètrent dans la corticale ; ceci leur permet de s'adapter pendant les phases du cycle ovarien aux rapides augmentations de volume du follicule mûr et du corps jaune.

Dans la région du hile, on peut observer des reliquats embryologiques, le *rete ovarii*, formant un système de canaux bordé par un épithélium cubique simple. Le *rete ovarii* n'exerce aucune fonction, cependant dans certains cas, il peut subir une transformation kystique.

L'ovaire est entouré par la bourse ovarique, cavité formée par le mesovarium et le mesosalpinx.

Chez la ratte et la souris la bourse ovarique est complètement close (MATTEI, 1966).

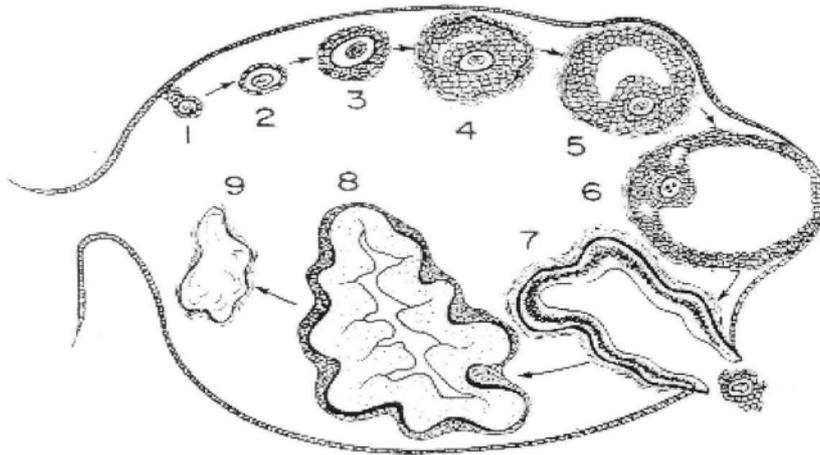


Figure 1 : Schéma d'un ovaire montrant le développement et la destinée des follicules ovariens.

(1) Ovogonie entourée de cellules folliculaires, ces dernières dérivant de l'épithélium germinatif. (2) Follicule primaire. (3, 4, 5) Follicules en cours de maturation. (6) Follicule de DE GRAAF. (7) Rupture folliculaire. (8) Corpus albicans (PETERS et al., 1995).

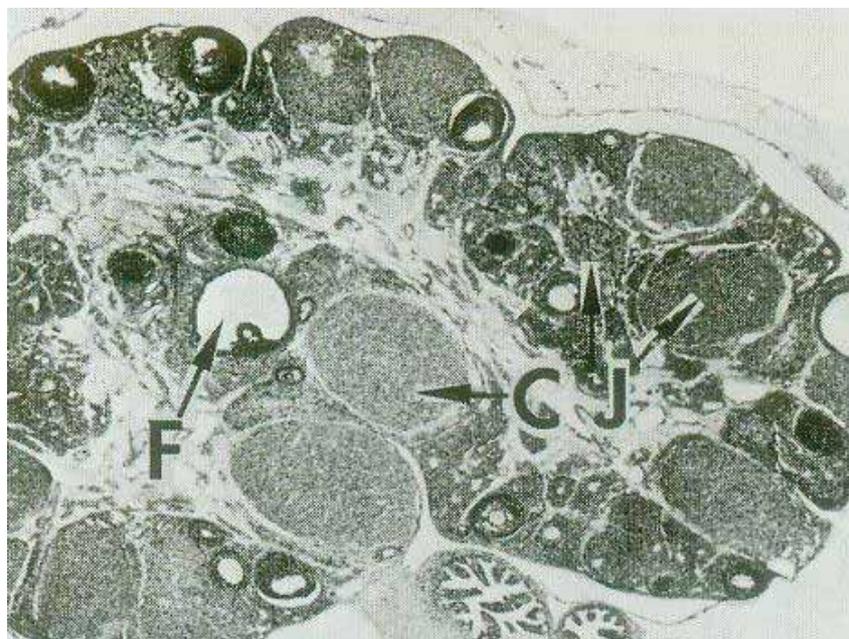


Figure 2 : Coupe d’ovaire de la Ratte vue à faible grossissement.

Nombreux corps jaunes (CJ) faisant saillie sur la corticale (Gx8) ; (d’après VAISSAIRE, 1977).

I.1.2. Le tractus génital

I.1.2.1. Partie gestative

I.1.2.1.1. Les oviductes

Encore appelées trompes de FALLOPE ou alpinx, les oviductes constituent la partie initiale des voies génitales de la femelle. Chaque oviducte comprend quatre segments anatomiques : le pavillon, l’ampoule, l’isthme et la portion interstitielle.

Chez la ratte, les oviductes sont sinueux et liés au segment propre de l’ovaire (RAYNAUD, 1969).

La paroi de la trompe comprend trois couches disposées concentriquement de la lumière à la périphérie (BARONE, 1978) :

- une muqueuse plissée, composée d’un épithélium cylindrique simple comportant des cellules ciliées et des cellules sécrétrices non ciliées reposant sur un chorion de tissu conjonctif richement vascularisé mais dépourvu de glandes ;
- une musculouse formée de deux couches de cellules musculaires lisses :
 - une couche interne circulaire ;

- une couche externe longitudinale.

➤ une séreuse épaisse contenant des vaisseaux et des nerfs.

L'oviducte assure le transport des spermatozoïdes, de l'ovocyte II et de l'œuf fécondé grâce aux contractions de sa tunique musculuse.

Les cellules sécrétrices non ciliées élaborent les éléments nécessaires à la survie de l'ovocyte II, des spermatozoïdes et de l'œuf fécondé.

Chez la plupart des espèces, l'oviducte est dans la bourse ovarique. Il est divisé en trois parties :

- l'infundibulum : sert d'entonnoir et possède des projections en forme de doigts ;
- l'ampoule : lieu de la fertilisation situé entre l'infundibulum et l'isthme ;
- l'isthme : portion terminale s'ouvrant sur la corne utérine.

I.1.2.1.2. L'utérus

L'utérus présente une morphologie très variable d'une espèce à l'autre.

Chez la ratte, il est de type bicornis : corps utérin plus ou moins long avec un seul canal cervical et deux os uteri externes. Les parties non fusionnées forment les cornes utérines (VAISSAIRE, 1977).

C'est le lieu d'implantation de l'ovule fécondé (embryon) et de développement de l'embryon en fœtus (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

La paroi utérine est composée de trois tuniques ainsi disposées de la lumière à la périphérie (BARONE, 1978):

- une muqueuse ou endomètre qui présente d'importantes variations structurales selon la portion d'utérus considérée et selon l'époque du cycle sexuel ou de la vie génitale. L'endomètre joue un rôle important dans le processus de nidation et dans la constitution du placenta.
- une musculuse ou myomètre qui comporte :
 - une couche musculaire lisse profonde interne très épaisse à orientation essentiellement circulaire ;

- une couche superficielle externe plus mince constituée de faisceaux orientés longitudinalement.

Ces deux couches musculaires sont séparées par du tissu conjonctif contenant un important plexus vasculaire, de nombreuses fibres nerveuses végétatives et élastiques.

- une séreuse faite de tissu conjonctif lâche riche en fibres qui est considérée comme l'expansion des ligaments larges qui tiennent l'utérus suspendu dans la cavité abdominale.

Le col utérin comporte des modifications structurales : les glandes utérines disparaissent sauf chez les carnivores ; le chorion est riche en fibre de collagène, la musculuse est formée de plusieurs couches à orientation circulaire et oblique. Le myomètre intervient au moment de la parturition grâce à sa contractilité hormono-dépendante.

I.1.2.2. Portion copulatrice

I.1.2.2.1. Le vagin

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

La paroi du vagin comporte trois couches disposées concentriquement de l'intérieur vers l'extérieur :

- une muqueuse comprenant (BARONE, 1978):
 - un épithélium malpighien, pavimenteux stratifié ; les cellules épithéliales superficielles contiennent quelques grains de keratohyaline cependant, il n'existe pas de couche cornée ;
 - un chorion de tissu conjonctif caractérisé par la présence de nombreuses fibres élastiques, cellules lymphoïdes, de nombreux vaisseaux sanguins (capillaires, veinules, veines) et par l'absence de glande.

- une musculeuse faite de cellules musculaires lisses disposées en faisceau à orientation circulaire et longitudinale entre lesquels se trouve un tissu conjonctif riche en fibres élastiques.
- une adventice : tunique constituée par un tissu conjonctif dense riche en fibres élastiques.

Le vagin a un rôle mécanique : au cours du coït, il reçoit le pénis et par des contractions, favorise l'ascension des spermatozoïdes ; lors de la parturition, il se distend permettant le passage du nouveau né.

Chez la ratte le vagin s'ouvre à partir du 8ième jour de la vie qui coïncide avec l'ovulation (VAISSAIRE, 1977).

I.1.2.2.2. le vestibule vaginal

C'est la partie la plus caudale du vagin où se rejoignent le système reproducteur et urinaire. Il débute au niveau de l'ouverture urétrale et se termine au niveau des lèvres de la vulve. On retrouve dans le vestibule la fosse clitoridienne dans laquelle se trouve le clitoris (BARONE, 1978).

I.1.2.2.3. La vulve

« La vulve est le sinus uro-génital (*sinus urogenitalis*) de la femelle c'est à dire la partie commune des appareils urinaire et génital » (BARONE, 1956).

C'est la partie visible du système reproducteur femelle des mammifères. Elle est constituée d'une ouverture allongée verticalement, d'une ou deux paires de lèvres et d'une commissure ventrale et dorsale.

D'une manière générale, le poids et la dimension des différentes parties du tractus génital, sont variables selon les espèces animales. Le tableau I indique les valeurs chez la ratte.

Par ailleurs, la morphologie de l'appareil génital varie en fonction des espèces animales. La figure 3 illustre le cas de la ratte.

Tableau I: Poids et dimensions des organes génitaux chez la ratte.

Ovaire			Follicule De GRAAF	Oviducte	Utérus		Vagin
Poids (g)	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Diamètre (mm)	Longueur (cm)	Poids (g)	Longueur corne (cm)	Longueur (cm)
70-90mg	0,5	0,3	0,9	2,5-3	0,3-0,43	4,6	2,5
*CHEN, 1968 *BER, 1972	ALTMAN, 1962	ALTMAN, 1962	ALTMAN, 1962	ALTMAN, 1962	*BER, 1972	ALTMAN, 1962	ALTMAN, 1962

* Auteurs cités par VAISSAIRE, 1977.

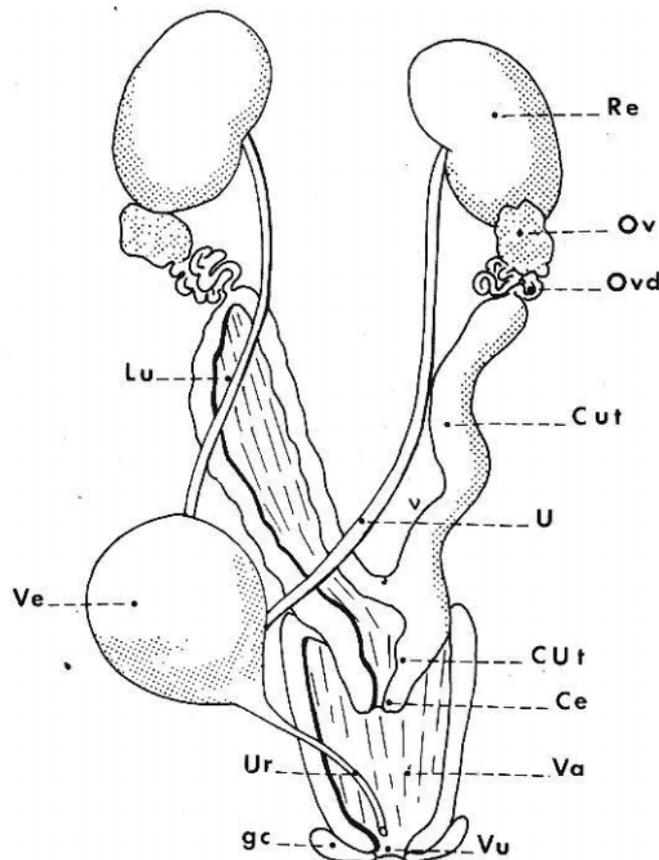


Figure 3 : Appareil génital de la ratte.

Ce = cervix ; Cut = corne utérine ; CUT = corps utérin ; gc = glande clitoridienne ; Lu = lumière utérine ; Ov = ovaire ; Ovd = oviduct ; Re = Rein ; U = utérus ; Ur = urètre ; Va = vagin ; Ve = vessie ; Vu = vulve (d'après **RUGH, 1968**).

I.1.3. Les glandes mammaires ou mamelles

Les mamelles sont des glandes exocrines d'origine ectodermiques, productrices de lait, qui caractérisent les mammifères. Chez la femelle, elle acquiert un développement considérable, représentant le caractère sexuel secondaire le plus typique. Le nombre et la localisation de ces glandes, varient selon les espèces animales.

- Chez le cobaye, les tétines (3 à 5mm) sont coniques, pointues, à base ovale, de couleur ambrée (MATTEI, 1966).
- Chez le hamster, seules les mamelles inguinales sont bien visibles en dehors de la période d'allaitement (THIERY, 1967).

Chez la lapine, les mamelles antérieures sont plus petites que les postérieures. Chaque tétine présente 8 à 10 orifices correspondant à autant de canaux excréteurs (ARVY, 1974 cité par VAISSAIRE, 1977).

Le cas de la ratte est présenté dans le tableau II et illustré par la figure 4.

Tableau II : Nombre et situation des mamelles chez la ratte (d'après RAYNAUD, 1969 ; VAISSAIRE, 1977).

	Mamelle	
	Nombre (paires)	Situation
Ratte	6	-3 pectorales -1 abdominale -2 inguinales

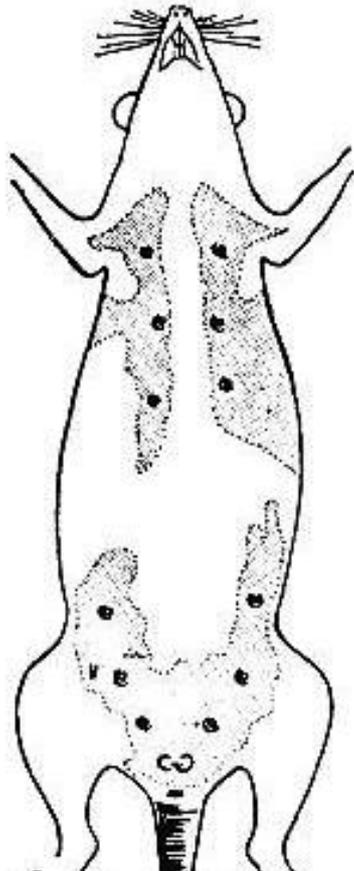


Figure 4 : Localisation et taille des glandes mammaires chez la ratte (en sombre : les points noirs correspondent aux tétines) (d'après VAISSAIRE, 1977).

I.2. Physiologie de l'activité sexuelle

I.2.1. Cas de la femelle non gravide

I.2.1.1. Age de la puberté

Il varie en fonction des espèces, de la race et des conditions d'élevage (l'alimentation en particulier).

Quand l'aliment permet une croissance normale des jeunes, chaque étape manquante du développement se produit à un âge et pour un poids moyen caractéristique. Lorsqu'une réduction des quantités d'aliment offertes baisse la vitesse de croissance, la puberté apparaît plus dépendante du poids que de l'âge des jeunes. L'âge n'a donc de signification pour la puberté que dans la mesure

où la croissance est normale. Tout retard de croissance d'origine nutritionnelle se traduit par un retard chronologique dans l'apparition de la puberté, et le poids corporel apparaît comme le meilleur critère (BONNES et al.,1988).

D'une manière générale, l'âge à la puberté ne correspond pas à l'aptitude de la femelle à la reproduction, ce qui entraîne un décalage entre ces deux phénomènes (THIBAUT et LEVASSEUR, 1980).

Selon HAFEZ (1970), l'âge de la puberté chez la ratte est de 42 jours plus ou moins 7 jours (Maturité sexuelle à partir de 50jours).

I.2.1.2. Comportement sexuel femelle

Le comportement sexuel des mammifères est fondé sur un « processus d'échanges de signaux spécifiques qui jouent un double rôle : permettre à une femelle et un mâle de la même espèce de se choisir sans erreurs et sans apprentissage tout en synchronisant progressivement leur motricité et leur excitation pour donner en temps voulu le maximum de chances statistiques aux gamètes femelles et mâles de se rencontrer » (CZYBA, 1973).

Le comportement sexuel présente un certain nombre de caractères fondamentaux qui généralement se déroulent de façon suivante :

- recherche du partenaire
- synchronisation comportementale après échange d'informations sensorielles et excitation mutuelle « les séquences comportementales sont ritualisées et caractéristiques de chaque espèce animale » (CZYBA, 1973).
- réflexe sexuel, comportement de copulation ou acte sexuel proprement dit : la femelle prend une posture qui permet au mâle l'intromission du pénis.

I.2.1.3. Le cycle sexuel

Chez les mammifères, l'appareil génital présente au cours et pendant toute la période de l'activité génitale les modifications structurales se produisant toujours dans le même ordre et revenant à des intervalles périodiques suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ces modifications connues sous le nom de cycle sexuel ou cycle oestral commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation (sauf chez la chienne) ; elles dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle-même tributaire de l'axe hypothalamo-hypophysaire (DERIVAUX, 1971).

On distingue :

- les espèces à cycle continu : cycle sans interruption et se succédant toute l'année (vache, truie, rongeurs) ;
- les espèces à cycle saisonnier : cycle ne se suivant qu'à une certaine période de l'année (saison sexuelle) brebis, chèvre, jument dans les pays tempérés.

➤ **Les phases du cycle sexuel**

Le cycle sexuel dont la durée varie en fonction de l'espèce, peut être divisé en quatre périodes correspondant à différentes phases de l'activité ovarienne (DERIVAUX, 1971 ; VAISSAIRE, 1977).

- le proestrus : période de maturation folliculaire (phase folliculinique) ; un ou plusieurs follicules sont en voie de maturation ; chez la ratte il dure un jour (VAISSAIRE, 1977) ;
- l'oestrus ou chaleurs ou rut : état physiologique des femelles de mammifères qui les pousse à rechercher l'accouplement ; on parle

également de femelle en chasse, en folie. C'est la période de maturation folliculaire suivie de l'ovulation. Chez la ratte, il dure environ 12 à 34h et se traduit par des signes indiqués dans le tableau III.

Tableau III: Signes des chaleurs chez la ratte (d'après DERIVAUX, 1971 ; VAISSAIRE, 1977 ; Saint-CYR, 1988).

	Signes des chaleurs, modifications externes
Ratte	-activité motrice intense -frémissement des oreilles -lordose lombaire ou cambrure de l'arrière train lorsque le mâle approche.

- le metoestrus : formation et fonctionnement du corps jaune avec installation d'un état prégravidique de l'utérus (phase lutéale) ; il y'a transformation des follicules en corps jaunes à la suite de l'ovulation. Chez la ratte il dure 12 heures (VAISSAIRE, 1977) ;
- le dioestrus : période de repos sexuel correspondant à la lutéolyse, cette phase peut être très longue. Chez la ratte, elle dure 2 jours (VAISSAIRE, 1977).

Le cycle sexuel chez la ratte dure donc entre 4 à 6 jours (tableau IV).

La ratte peut présenter un cycle régulier de 4 ou 5 jours ; certaines passent sans raison connue d'un type à l'autre ;

- dans un cycle de 4 jours, le prooestrus dure 12 à 24h, l'oestrus 9 à 15h, le met-oestrus 12h et le dioestrus 2 jours,
- dans un cycle de 5 jours, le dioestrus dure 3 jours.

L'inter oestrus est la période qui sépare deux oestrus successifs ; toutes les femelles de mammifères de laboratoire sont poly-œstriennes c'est à dire qu'elles présentent plusieurs cycles pendant la saison sexuelle (BRION, 1973).

Tableau IV: Durée des différentes phases du cycle sexuel chez la ratte.

Pro-oestrus (j)	Oestrus (h)	Metoestrus (j)	Dioestrus (j)	Durée du cycle (j)
1	12-34	0,5	2	4 à 6
*FRIEDMANN, 1968	*FRIEDMANN, 1968 ; MC DONALD, 1969 ; *SWENSON, 1970	*FRIEDMANN, 1968	*FRIEDMANN, 1968	MC DONALD, 1969 ; HAFEZ, 1970 ; *SWENSON, 1970 ; *ALTMAN, 1972 ; *HUME, 1972

* Auteurs cités par VAISSAIRE, 1977.

➤ **caractéristiques du cycle sexuel**

Chez toutes les espèces animales, le cycle sexuel se traduit par des modifications morphologiques et structurales des organes génitaux qui permettent de distinguer les différentes phases du cycle.

Chez la ratte, les stades du cycle sont facilement identifiables cytologiquement à partir de frottis vaginaux. Mais à cause de sa courte durée et de sa régularité, le cycle oestrien de la ratte n'a pas besoin d'être vérifié par la cytologie excepté dans les cas où des gestations prédéterminées sont exigées (YOUNG et al., 1941).

➤ **Contrôle hormonal du cycle sexuel**

Le cycle sexuel chez les mammifères est sous le contrôle de trois hormones d'origine hypophysaire :

- la FSH : elle stimule la croissance et la maturation folliculaire, et favorise également la synthèse des oestrogènes par les follicules ;
- la LH : elle achève la maturation folliculaire et provoque l'ovulation ;
- la LTH : elle stimule chez la ratte la formation du corps jaune et la sécrétion de progestérone.

L'hypothalamus intervient pour stimuler la sécrétion hypophysaire de gonadostimulines (FSH et LH) par le biais de la GnRH ou gonadolibérine ; par contre, il inhibe la sécrétion hypophysaire de la LTH par la prolactin inhibing hormone.

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 LH (SANTULLI et AWOGINI, 1990 ; OAKBERG, 1996).

L'hypothalamus qui reçoit les informations du cortex agit par l'intermédiaire de la GnRH (gonadolibérine) au niveau de l'hypophyse pour induire la sécrétion de la FSH qui provoque la croissance d'un ou de plusieurs follicules ovariens : c'est le phénomène de recrutement. Ces follicules produisent des oestrogènes qui atteignent un certain seuil et exercent un rétrocontrôle positif sur l'hypothalamus qui induit la libération hypophysaire de LH (hormone lutéinisante) responsable de la maturation folliculaire (phénomène de croissance), l'ovulation (phénomène de dominance), et la formation du corps jaune. Le corps jaune produit la progestérone qui exerce une rétroaction négative sur l'hypothalamus et empêche la croissance terminale de nouveaux follicules. L'utérus produit à son tour la $\text{PGF}_2\alpha$ (prostaglandine $\text{F}_2 \alpha$) qui provoque la régression du ou des corps jaunes et la chute du taux de progestérone à l'origine d'un nouveau cycle (schéma 1).

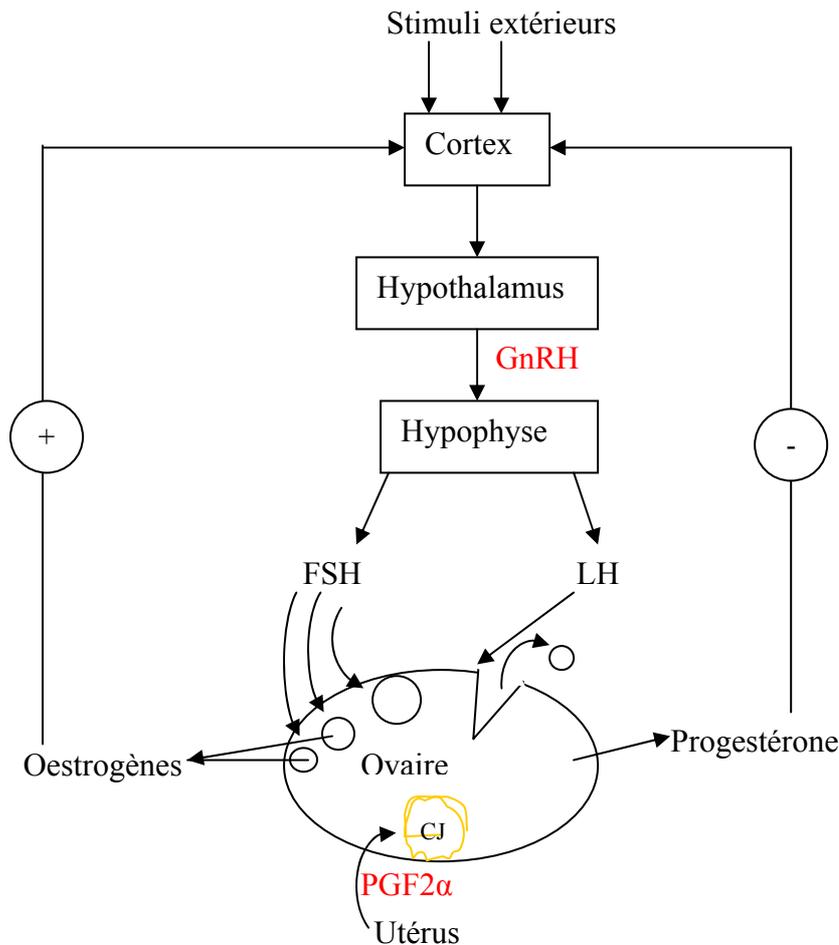


Schéma 1 : Schéma simplifié de la régulation hormonale du cycle oestral (Source : PICARD-HAGEN et al .,1997)

La régularité du cycle chez la ratte est due à la fixité de l'heure de la décharge de LH : c'est peu après 14h que se produit la décharge pour les rattes dont l'éclairement quotidien commence à 6h et se termine à 20h ; l'ovulation a lieu environ 12h après cette stimulation soit de 1h à 2h30 le jour suivant (VAISSAIRE, 1977).

EVERETT (1964) cité par VAISSAIRE (1977), a constaté qu'il existe une période critique dans l'après midi du proestrus (en 14h et 16h) ; c'est autour de ces deux heures que l'hypophyse stimulé par l'hypothalamus, libère la LH qui provoquera l'ovulation dans la nuit qui suit, aux premières heures de l'oestrus ; pour que ce phénomène fonctionne avec une grande régularité, rappelons que l'éclairement doit durer 14h : de 5 ou 6h à 19 ou 20h (schéma 2).

Les oestrogènes dont le taux plasmatique est élevé le matin du proestrus sont responsable de la réponse hypophysaire (libération de LH) à l'hypothalamus.

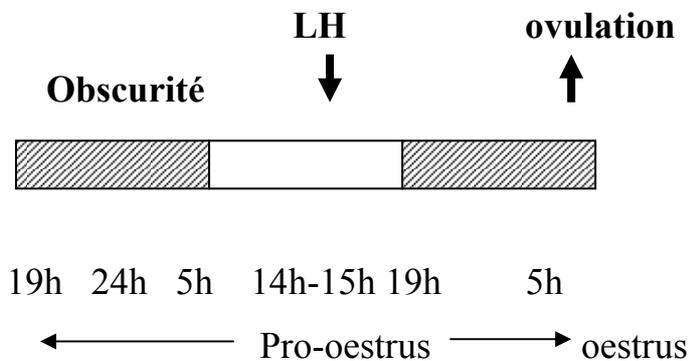


Schéma 2 : Moment de l'ovulation chez la ratte (VAISSAIRE, 1977)

L'influence de la lumière sur le cycle se manifeste ainsi qu'il suit :

- l'éclairement prolongé provoque un oestrus permanent ;
- l'obscurité permanente peut supprimer les cycles ;
- l'épiphyse contrôlerait la durée des cycles chez les rattes soumises à 12h d'éclairement ;
- l'induction d'une hypothermie jusqu'à 15°C n'est pas suivie de modifications notables du cycle (VAISSAIRE, 1977).

ARON (1972), en étudiant le rôle des stimuli olfactifs sur la régulation de la durée du cycle, a constaté que des rattes Wistar, exposées à l'odeur de l'urine de mâles, ont leur cycle de 5 jours ramené à 4 jours selon CHATEAU (1974) ; la durée des cycles oestriens et la synchronisation de l'oestrus dépendent des phéromones excrétées dans le milieu extérieur.

I.2.2. Cas de la femelle gravide

I.2.2.1. La fécondation

C'est la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle, donnant naissance à l'œuf, cellule à 2n chromosomes et première cellule de l'organisme, réunion des matériels génétiques paternels et maternels. Elle a normalement lieu dans les voies génitales femelles, au niveau du tiers supérieur de l'ampoule de l'oviducte, que l'ovocyte atteint en quelques heures après l'ovulation. Sa réalisation nécessite :

- la mise en place des gamètes mâles dans l'appareil génital femelle par saillie ou insémination artificielle ;
- la rencontre des gamètes de bonne qualité : ovocytes aptes à être fécondés, et spermatozoïdes dont le pouvoir fécondant est intact, ce qui suppose un déplacement des spermatozoïdes du lieu de dépôt au lieu de fécondation réalisé dans les délais compatibles avec le maintien de leur pouvoir fécondant (BONNES et al., 1988).

I.2.2.2. la gestation

Elle correspond à la période de la vie de la femelle qui s'écoule entre la fécondation et la mise bas ou accouchement. L'évènement essentiel de la gestation est la transformation de l'ovocyte en œuf suite à la fusion avec le spermatozoïde.

Elle est divisée en deux périodes : la progestation et la gestation proprement dite.

➤ La progestation

C'est la période pendant laquelle l'œuf issu de la fécondation mène une vie libre dans l'utérus. Elle est divisée en trois étapes :

- la traversée tubaire : transit de l'œuf du lieu d'ovulation à l'utérus ;

- le séjour utérin pré-implantatoire : période au cours de laquelle l'embryon mène une vie libre dans l'utérus ;
- la nidation de l'œuf ou ovo-implantation : marque la limite entre les deux phases de la gestation.

Chez la ratte, le moment où débute la nidation après fécondation est de 5 à 6 jours ; elle est complète peu après le début de l'ovo-implantation (VAISSAIRE, 1977).

➤ **La gestation proprement dite**

▪ **Caractéristiques**

Elle commence avec la nidation et se termine par la mise bas.

Elle se caractérise par la mise en place du placenta qui assure la nutrition et le développement de l'embryon puis du fœtus.

La durée de la gestation est variable en fonction de l'espèce, la race et l'individu. Dans une même espèce, la durée de la gestation peut être influencée par la taille de la portée et l'âge de la femelle : elle est plus courte chez les primipares.

Chez la ratte, le placenta est de type hémochorial, et la gestation dure 21 à 23 jours (VAISSAIRE, 1977).

Cependant, la période entre la fécondation et la naissance peut être allongée jusqu'à 30 jours et plus à cause du délai d'implantation lors de la reproduction post-partum. Ce délai semble être proportionnel au nombre de jeunes que la mère allaite. L'œstrus post-partum survient dans les 48 heures après la naissance et les accouplements pendant cette période ont des suites positives dans plus de 50 % des cas. Un échec dans la fécondation à ce moment-là retardera la reproduction de deux à quatre jours après le sevrage de la portée.

▪ **régulation hormonale**

Une fois que le signal embryonnaire est identifié par l'organisme maternel, l'évènement essentiel du maintien de la progestation et de la gestation est la persistance du corps jaune pendant toute ou une partie de la gestation avec corrélativement la persistance d'une production en quantité importante de progestérone qui permet le maintien de l'état de gestation (BONNES et al., 1988). Ainsi, un équilibre hormonal gravidique se traduisant par une modification de la concentration de différentes hormones, en particulier la progestérone et les œstrogènes, s'établit, pour assurer la gestation.

En effet, chez toutes les espèces animales, la gestation est caractérisée par une baisse de l'oestrogénémie et une augmentation considérable de la progestéronémie ; la principale source de progestérone en début de gestation est le corps jaune.

Le fœtus intervient dans le maintien de l'équilibre hormonal gravidique en inhibant l'activité lutéolytique de la PGF α d'origine utérine. Dès le début de la gestation, l'embryon inhibe cette activité lutéolytique de l'utérus (THIAM, 1996).

I.2.2.3. la parturition

La parturition ou mise bas correspond à l'ensemble des phénomènes mécaniques et physiologiques qui aboutissent à l'expulsion du ou des fœtus et de leurs annexes, chez une femelle parvenue au terme de sa gestation. L'ensemble des phénomènes mécaniques qui contribuent au processus de la mise bas est placé sous le contrôle endocrinien. La mise bas intervient suite à la rupture de l'équilibre hormonal gravidique dont l'axe hypothalamo-hypophysaire du fœtus en est l'origine (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

La chute de la progestéronémie lève l'inhibition exercée par cette hormone sur les contractions utérines. Les oestrogènes en l'absence de progestérone en forte

quantité stimulent les contractions utérines et favorisent la synthèse de PGF2& (par le placenta et l'utérus) qui a un effet contracturant de l'utérus et dilatateur du col. Une fois que le fœtus est engagé dans la filière pelvienne, la distension du col et du vagin conduit à la libération de l'ocytocine qui est un contracturant utérin, contribuant à l'expulsion du fœtus et surtout à la délivrance (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

La ratte met au monde en moyenne une dizaine de ratons, mais ce nombre peut varier de 1 à 24 (VAISSAIRE, 1977).

La durée totale de la parturition chez la ratte est de 1 à 3,5h (HAFEZ, 1970) ; le poids à la naissance du raton est de 4 à 6g (ALTMAN et coll, 1962).

I.2.2.4. le post partum

Il correspond à :

- l'involution utérine : c'est le retour à l'état prégravidique du volume et de la masse de l'utérus après la parturition, afin de permettre l'implantation d'un nouvel œuf fécondé.
- la reprise de l'activité ovarienne : elle correspond au délai de réapparition des cycles ovariens.

Dans les conditions modernes d'élevage, le délai entre la mise bas ou parturition et une nouvelle fécondation doit être le plus bref possible si on veut obtenir une productivité numérique annuelle maximale. Cependant, les bouleversements endocriniens de la gestation ne permettent pas dans tous les cas un redémarrage immédiat du cycle oestrien (BONNES et al., 1988). Les facteurs de variation les plus importants de la durée de l'anoestrus post-partum sont entre autres :

- l'espèce et le type d'élevage ;
- la lactation (la lactation prolonge l'involution utérine et le délai de reprise de l'activité ovarienne) ;
- l'alimentation ;
- l'environnement.

Chez la ratte, l'ovulation survient entre 12 à 30h après la parturition et l'allaitement dure environ 21 jours, avec une production laitière d'environ 7g par jour pour une portée de 12 (VAISSAIRE, 1977).

Chapitre II : facteurs pouvant influencer la reproduction

Dans les conditions physiologiques, plusieurs facteurs peuvent avoir une influence sur les performances de reproduction de la femelle. Parmi ces facteurs, on distingue l'âge, les facteurs génétiques, l'environnement et l'alimentation.

II.1. L'âge

Les femelles peuvent être livrées à la reproduction dès qu'elles ont atteint leur maturité sexuelle. La mise en route du gonostat-hypophysaire est le facteur essentiel du déclenchement de cette dernière. Avant cette période, l'ovaire est déjà réceptif mais le taux des hormones gonadotropes est insuffisant pour

déclencher l'ovulation. L'âge moyen de la puberté varie suivant les espèces animales et à l'intérieur de celle-ci suivant les races. Certains facteurs tels que le développement corporel interviennent parfois davantage que l'âge réel dans son déterminisme.

La fécondité diminue avec l'âge et les pertes embryonnaires sont plus élevées chez les jeunes que chez les adultes. Ce fait est sans doute en rapport avec l'atonie utérine et les modifications endométriales observées au fur et à mesure que les animaux avancent en âge. Ceci est observé chez la jument et les animaux de laboratoire (lapine, hamster, souris) (DERIVAUX et ECTORS 1986).

II.2. Les facteurs génétiques

L'analyse génétique quantitative révèle que les caractères de reproduction des animaux domestiques sont à faible hérédité ; celle-ci ne serait pas supérieure à 10 -20%.

L'action dépressive des gènes d'anomalies est mieux connue, notamment quand elle porte sur les organes sexuels eux mêmes. La sélection de la haute fertilité est difficile chez la femelle, et l'influence des facteurs génétiques est nettement plus marquée sur la transmission des facteurs pathologiques que sur celle des degrés de fertilité (DERIVAUX et ECTORS 1986).

Il existe de très grandes variations des performances de reproduction parmi les différents stocks, lignées et souches de rats d'expérimentation ; plusieurs d'entre elles sont le reflet de différences multifactorielles dans le génotype qui sont apparues d'une façon plus ou moins accidentelle au cours de la sélection pour d'autres caractéristiques. Un exemple de ces variations est celui de la fertilité supérieure des rats mâles ACI (anomalies urogénitales congénitales) sur celle des rats mâles Sprague-Dawley du même âge; cette particularité est en corrélation avec le fait que les rats ACI vivent six mois de plus que les Sprague-Dawle (CAMERON et al ., 1982).

D'autres exemples de différences dans la fertilité transmises génétiquement peuvent être reliés aux effets d'un seul gène comme la réduction importante dans la taille des portées des rattes souffrant de jaunisse comparée à celle des femelles exemptes de jaunisse de même souche (DAVIS, YEARY, 1979). Les mutations, lorsqu'elles apparaissent spontanément dans une colonie d'élevage de rats, sont invariablement plus ou moins nuisibles. Ces mutations se manifestent fréquemment par des diminutions dans les performances de reproduction et on devrait, en règle générale, les éliminer par sélection négative (LANE-PETTER., 1972).

II.3. Les facteurs environnementaux

La productivité d'un animal est influencée indirectement ou directement par le climat.

Indirectement, la température, l'humidité, les radiations solaires et la pluviométrie qui sont les paramètres du climat affectent la nutrition d'un animal à travers la quantité de culture et de pâturage. Directement, le climat affecte la productivité par la température ambiante ; cette action est liée au fait que les animaux sont homéothermes. C'est ainsi que les températures élevées extrêmes baissent la fertilité, augmentent l'avortement et augmentent la résorption fœtale. Le stress climatique ou l'hyperthermie pendant la gestation peut entraîner des malformations fœtales chez certaines espèces. Les effets sont dépendants du stade de gestation au moment de l'exposition puisque la plupart des malformations arrivent pendant l'organogenèse c'est-à-dire au début de la période post-implantatoire (HAFEZ ,1968).

II.4. Les facteurs alimentaires

Le niveau alimentaire représente chez la femelle un facteur important de la fertilité encore qu'il soit difficile d'établir la distinction entre l'influence du taux de nutrition sur la croissance somatique et sur le développement sexuel ; les deux sont liés. Un équilibre nutritionnel permanent adapté aux besoins de la

croissance d'une part et des diverses productivités d'autre part, doit être le souci constant de l'éleveur en matière de reproduction ; en effet SOLTNER (1989) estime que près de 80% des cas d'infertilité sont dus à des causes alimentaires.

II.4.1. Aspect quantitatif de la ration

Les quantités d'aliment consommées varient avec les caractéristiques des aliments et de l'animal. La quantité d'aliment ingérée doit apporter les quantités d'éléments nutritifs recommandées dans les tables pour permettre aux animaux de réaliser les performances attendues, les rassasier au plan physiologique comme au plan psychique.

Notons que : « la restriction globale de nourriture provoque, comme chez le mâle un retard de la maturation sexuelle chez la jeune femelle impubère, une atrophie ovarienne et l'arrêt du cycle ovarien, ainsi qu'une atrophie du tractus génital chez la femelle adulte. Chez la ratte impubère, un régime pauvre en protéines (0 à 15%) ou trop riche en protéine (90%) empêche la puberté » (KLEIN, 1970).

La sous-alimentation dans les premières semaines de gestation augmente le taux de mortalité embryonnaire (truie, brebis) et engendre l'hypoglycémie qui freine l'activité hypophysaire par action préalable sur l'hypothalamus (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

La réduction de la consommation alimentaire au cours de la gestation se traduit par une perte de poids chez la femelle et une altération de la prolificité (COULIBALY, 1992) ; cependant, LEBAS (1975), indique que, par rapport à la restriction, l'alimentation à volonté des lapines durant la gestation réduit significativement le nombre d'embryons viables et les effectifs de la portée à la naissance.

II.4.2. Aspect qualitatif de la ration

La valeur calorique de la ration comme certaines déficiences nutritionnelles peuvent affecter le taux d'ovulation, le taux de fertilisation et la mortalité prénatale.

L'hypervitaminose A réduit la sensibilité vaginale de la ratte aux oestrogènes en régime normal aussi bien qu'en régime hyper lipidique (VAISSAIRE, 1977).

Une carence en vitamine A entraîne un retard dans la maturité sexuelle qui se situe après la puberté, à partir du moment où les animaux peuvent exercer leur activité sexuelle due à un hypo-développement de l'ovaire (VAISSAIRE, 1977).

➤ **Apport énergétique**

Un organisme vivant a besoin d'énergie pour le moteur de son métabolisme dont les processus couvrent les systèmes qui maintiennent la vie (WHITTEMORE et ELSLEY, 1976).

De tous les éléments constitutifs d'un aliment, c'est l'énergie qui est le plus important, les glucides en fournissent à bon compte la plus grosse partie qui va servir à :

- l'entretien : renouvellement des cellules, mouvement ;
- la thermorégulation ;
- la réalisation des différentes productions : croissance, gestation, production laitière, etc. (BROUSTAIL, 1976).

Les carences énergétiques sont les causes les plus importantes des baisses de fertilité et entraînent une baisse ou une absence de maturation folliculaire et ovulation.

➤ **Apport lipidique**

Les lipides apportent de la matière et de l'énergie, mais en moins grande quantité que les glucides. Par contre, en s'accumulant dans l'organisme, ils permettent de stocker l'énergie de réserve qui pourra être utilisée quand l'animal aura de fortes dépenses d'énergie à réaliser (FROMONT et TANGUY, 2001). Une bonne alimentation doit apporter à l'organisme suffisamment d'énergie pour couvrir les besoins c'est-à-dire les dépenses d'entretien et de production. Si

l'apport est insuffisant, l'animal puise dans ses réserves, il maigrit et ses productions diminuent ; s'il est excédentaire, l'animal s'engraisse.

➤ **Apport protéique**

Les protéines ou matières azotées sont des éléments essentiels à la vie de l'organisme par leurs multiples fonctions. A noter qu'il n'existe pas de tissu spécialisé pour le stockage des protéines excédentaires contrairement à ce qui existe pour l'énergie avec les tissus adipeux (VERITE et PEZRAUD, 1988).

Les carences azotées sont à l'origine du retard du développement sexuel par défaut de sécrétion hypothalamique.

➤ **Apport minéral**

Les minéraux servent à la constitution de certaines molécules de l'organisme et à la réalisation de certaines fonctions. Plus d'une centaine d'enzymes ne sont activées qu'en présence de traces de certains minéraux notamment le magnésium, le calcium, le phosphore, le potassium, le zinc, le fer.

Pour assurer les diverses fonctions, les minéraux doivent être fournis en quantité suffisante dans la ration. Les troubles peuvent apparaître lorsque l'apport alimentaire de minéraux est insuffisant. La plupart des carences minérales légères conduisent à des baisses de l'appétit, de l'état général, de la production (croissance ou lait), de la fécondité, de la résistance aux maladies (GUEGUEN et MESCHY, 1988).

L'apport des minéraux intéresse en premier lieu le calcium et le phosphore compte tenu de la place qu'ils occupent dans l'organisme.

Les carences et les excès en calcium et en phosphore entraînent des troubles de reproduction, des problèmes de fécondation avec insémination non fécondante et mortalité embryonnaire. La carence en phosphore est souvent liée à la carence en calcium (rapport phospho calcique) ; lorsque ce rapport est inférieur ou égal à 1/3, il est considéré comme une carence.

➤ **Apport vitaminique**

Les vitamines sont les substances organiques définies sur le plan nutritionnel par deux caractéristiques :

- elles sont indispensables à la vie, du moins à l'existence d'un état fonctionnel normal. Incapable de les synthétiser, l'animal doit les trouver dans sa ration (tableau V) ; en cas de déficience, sa santé est compromise.
- elles sont actives à très faible dose.

Une carence en vitamine A entraîne au niveau des muqueuses ou glandes génitales l'arrêt de la division cellulaire à l'origine des troubles de la reproduction (kératinisation du vagin) (VAISSAIRE, 1977).

Aucune vitamine n'est en soi plus importante qu'une autre. Seule importe celle qui risque de manquer dans le régime car elle constituerait alors un facteur limitant (BLUM 1991) ; les besoins minéraux et vitaminiques sont fonction de l'âge, de l'état de croissance, de gestation, de lactation.

Tableau V: Valeur approximative des besoins en vitamine chez le lapin et le rat.

	Lapin	Rat	
	Lapereau	Jeune	Adulte
Vitamines liposolubles :			
-vitamine A (UI)	2000		5000
-vitamine D (UI)	350	1000	500
-vitamine E (mg)	5	55	2700 (UI)

Vitamines hydrosolubles (mg) :	4		
-vitamine B1	6	0,01	0,04
-vitamine B2	1	0,12	0,1
-vitamine B6	0,015		1,5
-vitamine B12			

Source : JADOT, 1981 ; BLUM, 1991

II.5. Intervalle mise bas et nouvelle conception

Le réveil de la fonction sexuelle et l'aptitude à une nouvelle conception surviennent à des temps variables suivant les espèces après la mise bas. L'involution utérine s'étend de la réduction du volume de l'organe à la restauration de l'endomètre (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

Chez les mammifères, parmi les modifications hormonales relevées après la mise bas et susceptibles d'expliquer la réapparition plus ou moins rapide ou tardive du cycle, il faut retenir celles concernant la prolactine et le cortisol car la prolactine augmente au voisinage de la mise bas et le cortisol jouerait un rôle plus important. En effet, cette substance et les glucocorticoides en général, s'opposent à la sécrétion et à la libération de la LH (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

II.6. Facteurs pathologiques

II.6.1. Pathologies de l'hypophyse

Les principales maladies de l'hypophyse à répercussion sur la fonction de reproduction 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 hormones dues à une atteinte des gonades. On observe une destruction des cellules gonadiques entraînant une atrophie et une stérilité (KARLSON, 1986).

II.6.2. Pathologies des gonades

Elles peuvent se traduire par une insuffisance ou un hyperfonctionnement gonadique. Ces insuffisances peuvent être acquises ou congénitales. On peut citer entre autres :

- la persistance du corps jaune observée dans le cas d'utérus pathologique, lors d'inflammation dues aux microbes (métrites), lors d'involutions utérines retardées ;
- les kystes ovariens, sclérose ovarienne, tumeurs congénitales, lésions acquises ;
- le free martinisme où il y'a développement incomplet des parties du tractus génital femelle, suite à l'anastomose vasculaire. Ainsi, les portions de l'oviducte, de l'utérus, du col et du vagin font défaut ou ne sont que rudimentaires ;
- la translocation 1-29 : elle conduit à la formation d'un gamète anormal responsable des mortalités embryonnaires ;
- La fausse frigidité lors d'une méconnaissance de l'activité ovarienne, on a un anoestrus cyclique qui fait suite soit aux chaleurs silencieuses ou aux chaleurs mal détectées (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

Conclusion partielle

La reproduction chez les mammifères a pour rôle d'assurer la pérennité de l'espèce. Elle est assurée par un ensemble d'organes génitaux dont le fonctionnement peut être affecté par un certain nombre de facteurs.

Dans les conditions physiologiques normales, l'activité sexuelle femelle est assurée par certaines hormones, principalement la FSH et la LH d'origine hypophysaire. Cependant, la fonction de ces gonades peut être influencée par des facteurs endogènes et exogènes au rang desquelles l'alimentation occupe une place importante. Mais en dehors de ce facteur limitant, l'activité sexuelle dépend également du degré de maturité des organes génitaux et par conséquent de l'âge et du poids de l'individu.

Il nous est alors paru opportun d'analyser par une étude expérimentale chez la ratte, le rôle du poids et de l'âge à la saillie sur les performances de reproduction. Ce sont les investigations menées dans cet objectif qui font l'objet de la deuxième partie.

DEUXIEME PARTIE : Etude Expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1. Matériel

I.1.1. Matériel animal

Les animaux utilisés sont des rats (*Rattus norvegicus*) adultes et jeunes élevés dans l'animalerie du Service de Physiologie-Pharmacodynamie-Thérapeutique de l'EISMV de Dakar du mois de Novembre 2006 au mois d'Avril 2007.

85 rats ont servi aux différents essais dont

- 50 femelles adultes
- 23 jeunes femelles
- 12 mâles adultes.

Les animaux ont été élevés dans des cages métalliques à rats de 50 x 35 x 25 cm de dimensions disposées en batteries. Le plancher des cages est recouvert de copeaux renouvelés tous les 5 jours.

I.1.2. Matériel de mesure et de pesée

La détermination du poids des animaux a été réalisée à l'aide d'une balance électronique digitale d'une portée de 5000g et d'une précision de 1g.

La consommation alimentaire a été évaluée à l'aide d'une balance électronique de type PRECISA (3100D) d'une portée de 3200g et d'une précision de 0,01g.

I.1.3. Aliment

Les animaux ont été nourris avec un aliment concentré sous forme de poudre sec dont la composition figure dans le tableau VI.

L'aliment, spécialement conçu pour les souris et les rats, nous a été fourni par l'Institut Pasteur de Dakar.

Tableau VI : composition de l'aliment

Blé	Maïs	Complexe Vitaminique (VA,VD3,VE)	Mil	Sel	Complexe Phospho-bicalcique	Huile	Tourteaux d'arachide	Farine de poisson
54%	16%	10%	16%	0.3%	1.2%	0.6%	18%	8%

I.2. Méthodes

I.2.1. Opérations préliminaires

Elles ont consisté à mettre des rattes adultes âgées d'environ 3 mois en reproduction dans le but d'obtenir une nouvelle population homogène permettant ainsi de constituer la population de jeunes dont nous avons besoin pour notre expérience.

Après 10 jours d'acclimatation à l'aliment, 27 femelles sont réparties en 6 lots : 3 lots de 4 femelles et 3 lots de 5 femelles ; chaque lot de femelles est placé dans une cage avec un mâle adulte pendant 6 jours pour la saillie, conformément aux indications de JADOT (1981) ; LAROCHE et ROUSSELET (1990).

I.2.2. Saillie des femelles

Dans le cadre de notre expérience, les rattes ont été accouplées selon le même procédé que pour les opérations préliminaires, c'est-à-dire par l'introduction d'un mâle dans chaque lot de 4 ou 5 femelles durant 6 jours. Le succès de l'accouplement peut être évalué par l'observation du bouchon copulatoire (vaginal) chez la femelle ou par l'identification des spermatozoïdes dans les frottis vaginaux (ils sont présent dans le mucus vaginal pendant au moins 12 heures après la copulation) réalisés quotidiennement et observés au microscope.

Après les 6 jours en compagnie du mâle, les femelles sont séparées des mâles et mises en cage individuelle.

Elles sont nourries et abreuvées à volonté jusqu'à la mise bas.

I.2.3. Diagnostic de la gestation

Il n'est pas toujours facile d'être sûr que la ratte est gestante, car elle ne grossit que la dernière semaine, et cette prise de poids n'est significative que si la portée est nombreuse.

Il existe cependant une série de méthodes et de signes (DAVIS et YEARY, 1979):

- prise du poids : une franche prise de poids vers le 16/17ème jour ;
- les tétines deviennent très apparentes : ceci n'est valable que si on a le coup d'œil et que si la ratte n'a pas déjà allaité une portée ;
- absence de chaleurs : continuer à mettre la ratte en présence du mâle si rien ne se passe au bout d'une semaine, c'est preuve de réussite ;
- le ventre est énorme pendant presque 3 semaines ; on doit pouvoir sentir des petites boules en le tâtant.

Nous nous sommes surtout basée sur la prise de poids et l'augmentation du volume du ventre, pour le diagnostic de gestation.

1.2.4. Allotement des animaux

Quatre lots de femelles ont été constitués pour étudier l'influence de l'âge et du poids à la saillie sur les performances de reproduction :

- un lot de 13 femelles adultes âgées en moyenne de 3 mois avec un poids moyen de 112g : lot A1
- un lot de 10 femelles adultes âgées en moyenne de 5 mois avec un poids moyen de 156g : lot A2
- un lot de 9 jeunes femelles âgées en moyenne de 2 mois avec un poids moyen de 55g : lot J1
- un lot de 14 jeunes femelles âgées en moyenne de 2 mois avec un poids moyen de 80g : lot J2.

La sélection des femelles pour les essais, a tenu compte de l'âge présumé à la maturité sexuelle qui est d'environ 50 jours (HAFEZ, 1970).

Le nombre relativement réduit d'animaux utilisés par lot, est lié au faible effectif de femelles issues des opérations préliminaires, le sexe ratio ayant été nettement en faveur des mâles.

La nécessité d'avoir des lots de rattes en fonction du poids et de l'âge, et le nombre réduit de femelles issues des reproductions préliminaires, explique la différence des effectifs par lot.

Toutes les femelles sélectionnées pour les essais ont été accouplées conformément aux recommandations de JADOT (1981); LAROCHE et ROUSSELET (1990), c'est-à-dire 4 à 5 femelles et 1 mâle adulte placés dans une cage pendant 6 jours. Après l'accouplement, les femelles sont logées en cage individuelle et suivies jusqu'à la mise bas ou jusqu'à la date présumée de celle-ci.

I.3. Evaluation des paramètres

I.3.1. Consommation alimentaire des gestantes

Elle est évaluée quotidiennement en faisant la différence entre la quantité distribuée la veille et le reste retrouvé le matin. Chaque animal est son propre témoin. Cette évaluation a été faite durant toute la période de gestation, à partir du moment où les femelles ont été considérées comme saillies. Une moyenne de la consommation alimentaire est faite tous les 5 jours.

I.3.2. Evolution pondérale

Pour l'estimation de ce paramètre, les rattes ont été individuellement pesées avant la saillie, le jour de l'isolement en cage, puis tous les 5 jours jusqu'à la mise bas ou jusqu'à la date présumée de celle-ci.

Après la naissance, les ratons sont pesés tous les 5 jours jusqu'au sevrage, c'est-à-dire jusqu'à 25 jours d'âge (VAISSAIRE, 1977).

I.3.3. Paramètres de reproduction

Les paramètres de reproduction chez la ratte en fonction de l'âge et du poids ont été évalués à partir du taux de fertilité, de fécondité, de prolificité, de productivité numérique des 4 lots d'animaux.

I.3.3.1. Taux de fertilité

La fertilité est l'aptitude de la femelle à être fécondée lors d'un oestrus, l'incapacité de cette fonction est appelée infertilité transitoire ou définitive (stérilité).

A l'échelle du troupeau, on calcule le taux de fertilité.

$$\text{Taux de fertilité vraie} = \frac{\text{Nombre de femelles gestantes}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

$$\text{Taux de fertilité apparente} = \frac{\text{Nombre de femelles ayant mis bas ou avorté}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

I.3.3.2. Taux de fécondité

La fécondité est l'aptitude d'une femelle à donner un produit vivant. Au niveau d'un troupeau, on détermine le taux de fécondité.

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre de petits vivants}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

femelle a donné naissance au cours de sa carrière.

I.3.3.3. Taux de prolificité

La prolificité est l'aptitude d'une femelle à donner naissance à un ou plusieurs nouveau-nés vivants au cours d'une mise bas. A l'échelle du troupeau, on détermine le taux de prolificité.

$$\text{Taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre de petits nés vivants}}{\text{Nombre de mises bas}} \times 100$$

I.3.3.4. Taux de productivité numérique

L'économie d'un troupeau ne saurait se contenter de disposer d'un taux de fécondité élevé sans avoir en même temps le maximum de produits élevés. C'est pourquoi, pour tenir compte des incidents survenant éventuellement après la naissance, nous pouvons retenir avec CRAPLET (1977), ce qu'il est convenu d'appeler le taux de productivité numérique.

$$\textit{Taux de productivité numérique} = \frac{\text{Nombre de petits sevrés}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

Le taux de productivité numérique est étroitement lié au taux de mortalité en croissance et au taux de mortinatalité.

I.3.3.5. Taux de mortalité en croissance

Il se calcule avec la formule suivante :

$$\textit{Taux de mortalité en croissance} = \frac{\text{Nombre de petits morts avant sevrage}}{\text{Nombre de petits nés vivants}} \times 100$$

I.2.7.6. Taux de mortinatalité

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{Nombre de petits morts nés}}{\text{Nombre de petits vivants}} \times 100$$

I.2.8. analyse statistique

Pour l'analyse statistique des résultats, nous avons utilisé le test du chi carré sur office Excel pour comparer les valeurs inférieures à 100 et le test de Student, pour comparer les valeurs supérieures à 100%. Les valeurs de P inférieures à 0,05 ont été considérées comme significatives.

Chapitre II : Résultats et Discussion

II.I. Résultats

II.I.1. Consommation alimentaire

Dans chaque lot de rattes, seule la consommation alimentaire des femelles qui se sont avérées gestantes à été prise en compte. Par conséquent, la prise alimentaire des animaux du lot J1 n'a pas été exploitée, du fait qu'une seule ratte a été gestante.

Cette consommation alimentaire est présentée dans les tableaux VII, VIII et IX et illustrée par la figure 5.

- Avant la saillie, la consommation alimentaire est en moyenne de :
 - 10.7g / jour chez les J2
 - 11.05g / jour chez les A1
 - 14.22g / jour chez les A2.

Ces résultats laissent apparaître que la consommation alimentaire est fonction de l'âge, les adultes du lot A2 ingérant des quantités d'aliment significativement ($P < 0,05$) plus importantes que les jeunes du lot J2 et les jeunes adultes du lot A1 ; par contre le poids ne semble pas avoir une influence sur la consommation alimentaire, les rattes du lot J2 ayant une consommation alimentaire comparable à celle du lot A1 qui ont pourtant un poids significativement ($P < 0,05$) plus élevé.

Au cours de la gestation, la consommation alimentaire des rattes des lots J2 et A2 augmentent progressivement, pour atteindre un maximum à la deuxième semaine et chuter en fin de gestation, c'est-à-dire à la troisième semaine. Par contre, chez les rattes du lot A2, la consommation alimentaire n'augmente pas de manière significative ($p > 0,05$) pendant la gestation, et la baisse d'appétit en fin de gestation, est plus marquée.

Tableau VII : consommation alimentaire des rattes du lot J2 (en g).

N° Ratte	avant la saillie	Pendant la gestation				
		Jour 5	Jour 10	Jour 15	Jour 20	Moyenne sur toute la période de gestation
1	9,033 ± 1,913	10,8 ± 2,588	9,8 ± 1,254	11,8± 1,095	11,8± 0,836	11,05 ± 0,957
2	9,466 ±1,418	12,4 ±4,774	16 ± 1,732	16,8 ± 0,836	17±2,380	15,55 ± 2,143
3	11,5 ±1,2	11,4 ± 1,516	14,2± 1,303	15,4±2,073	13,87±3,507	13,71 ± 1,679
4	8,5 ± 0,624	12,2 ±3,346	13,2±1,254	12,2±1,643	9,5 ±3,507	11,775 ± 1,588
5	9,7 ±0,2	7,2 ± 2,387	12,6±3,110	14,2± 1,643	11 ± 2,121	11,25 ± 2,999
6	16,6 ±2,233	13,2 ±1,095	12,4±1,140	12,2± 1,095	11,5± 3,511	12,325 ± 0,699
7	9,9 ± 1,555	7,4 ± 2,190	10,2±2,387	10,8±1,095	9,66±0,957	9,515±1,484
8	10,9 ± 4,167	9,6 ± 1,140	11,2±1,788	12,6±1,140	9,33±1,414	10,68 ± 1,609
Moyenne par période	10,699 ± 2,570	10,525± 2,267	12,45± 2,066	13,25±2,030	11,70± 2,617	11,98 ± 1,888

Tableau VIII: consommation alimentaire des rattes du lot A1 (en g).

N° de Ratte	Avant saillie	Pendant la gestation				
		Jour 5	Jour 10	Jour 15	Jour 20	Moyenne sur toute la période de gestation
1	12,2 ±4,086	12 ±3,082	14,4±3,577	16,5±3,872	*	14,3±2,251
2	12 ±2,449	16,2 ±3,834	16,2±5,449	15±4,949	*	14,1±3,446
3	11,5 ±4,358	10 ±2,449	11±1,923	12,6±4,505	12,4±2,678	11,5±1,227
4	10 ±1,483	10,75 ±2,774	14,2±1,923	15±1,581	*	12,23±2,838
5	10,8 ±2,280	12,8 ±3,563	13,8±1,923	14,25±2,588	11,33±3,214	13,045±1,293
6	9,8 ±1,643	14,4 ±1,816	15,8±0,836	14,6±3,361	*	14,93±0,757
Moyenne par période	11,05 ±1,059	12,69 ±2,312	14,23±1,8435	14,65±1,267	11,885±1,7108	13,35±1,3209

* Mise-bas intervenue avant le jour de l'évaluation

Tableau IX: consommation alimentaire des rattes du lot A2 (en g).

N° de Ratte	Avant la saillie	Pendant la gestation				
		Jour 5	Jour 10	Jour 15	Jour 20	Moyenne sur toute la période de gestation
1	12,25±2,872	16,6±1,341	17,2±3,033	18,66±4,393	12,5±7,767	16,24±2,639
2	14,25±4,031	18,2±2,774	17±2,915	16,4±1,673	5±4,242	14,15±6,145
3	15,33±2,160	13,2±2,949	15±2,915	13±3,674	12±0	13,3±1,248
4	15±0,816	14,2±2,280	14,8±1,643	13,4±1,341	12±5,446	13,6±1,211
5	13,33±3,214	14,2±1,923	14,6±2,607	12±1,732	8±2,828	12,2±3,024
6	15,5±3,415	14,6±2,073	15,2±1,643	18±1,224	15±7,778	15,7±1,553
Moyenne par période	14,22±1,227	15,16±1,860	15,63±1,155	15,24±2,812	10,75±3,602	14,195±1,522

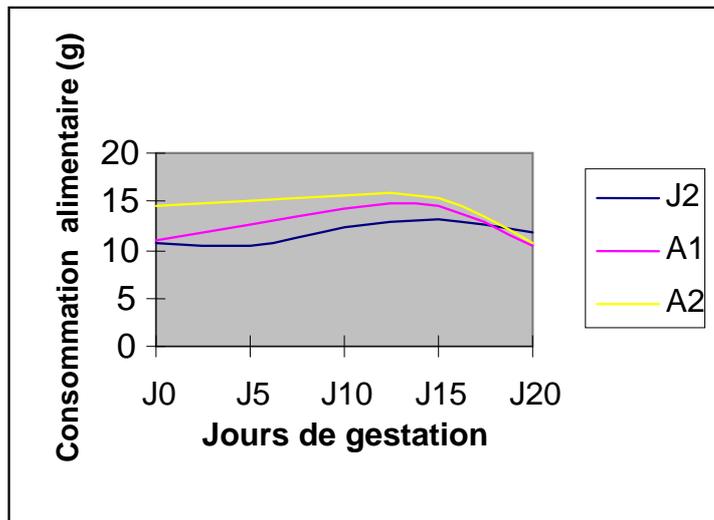


Figure 5 : Evolution de la consommation alimentaire pendant la gestation

II.1.2. Evolution pondérale des gestantes

L'évolution pondérale des différents lots de femelles en gestation est représentée dans les tableaux X, XI et XII et illustrée par la figure 6.

Avant la mise à la reproduction, les animaux ont un poids moyen de :

- 79,48g pour le lot J2,
- 112,5g pour le lot A1,
- 156,83g pour le lot A2.

La gestation se traduit chez tous les animaux par une augmentation progressive du poids corporel jusqu'à la mise bas. En fin de gestation, le poids des ratte a augmenté de :

- 62,46% pour le lot J2,
- 44,35% pour le lot A1,
- 30,71% pour le lot A2.

On constate que chez la ratte, le gain de poids au cours de la gestation est significativement plus important chez les jeunes que chez les adultes ($p < 0,05$). D'une manière générale, la prise de poids en période gravidique est inversement proportionnelle à l'âge.

Tableau X : évolution pondérale des rattes du lot J2 (en g).

N° de Ratte	Avant la saillie	Pendant la gestation				
		Jour 0	Jour 5	Jour 10	Jour 15	Jour 20
1	67,4	80	88	99	113	131
2	76,8	87	91	108	120	*
3	90,1	100	107	127	138	*
4	73,6	78	97	111	121	*
5	90,7	104	120	135	150	167
6	81	90	109	126	137	*
7	77,6	85	96	109	120	*
8	78,7	86	99	119	134	*
Moyenne par période	79,48±7,863	88,75±9,082	100,87±10,521	116,75±12,032	129,125±12,494	149±18

* Mise-bas intervenue avant le jour de l'évaluation.

Jour 0 = premier jour de la mise en cage individuelle après la période de l'accouplement.

Tableau XI : évolution pondérale des rattes du lot A1 (en g).

N°	Avant la	Pendant la gestation
----	----------	----------------------

Ratte	saillie	Jour 0	Jour 5	Jour 10	Jour 15	Jour 20
1	110	132	140	152	*	*
2	110	120	134	145	163	*
3	108	118	128	136	148	150
4	106	114	122	136	150	*
5	116	114	137	145	157	*
6	125	133	160	174	194	*
Moyenne par période	112,5±6,978	121,83±8,588	136,83±13,060	148±14,127	162,4±18,635	

* Mise-bas intervenue avant le jour de l'évaluation.

Jour 0 = premier jour de la mise en cage individuelle après la période de l'accouplement.

Tableau XII : évolution pondérale des rattes du lot A2 (en g).

N° Ratte	Avant la saillie	Pendant la gestation				
		Jour 0	Jour 5	Jour 10	Jour 15	Jour 20

1	136	154	167	187	202	*
6	170	184	196	204	219	*
7	163	170	177	193	202	*
8	159	165	163	181	195	*
9	148	156	171	187	200	*
10	165	173	181	194	212	*
Moyenne par période	156,83±12,608	167±12,207	175,83±11,839	191±7,924	205±8,809	

*Mise-bas intervenue avant le jour de l'évaluation.

Jour 0 = premier jour de la mise en cage individuelle après la période de l'accouplement.

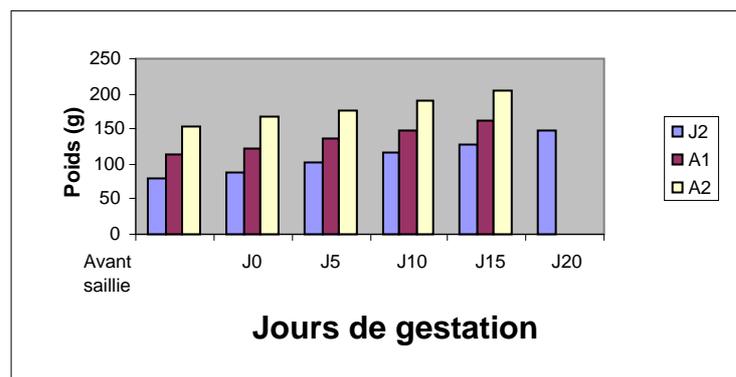


Figure 6 : Evolution pondérale gravidique des différents lots de rattes.

II.1.3. Paramètres de reproduction

➤ En fonction du poids et de l'âge à la saillie

Les performances de reproduction des rattes des différents lots, sont présentées dans les tableaux XIII, XIV, XV, XVI et XVII.

La comparaison globale des paramètres de reproduction (tableau XVII) montre que :

- Le taux de fertilité des rattes âgées de 2 mois et pesant 80g est identique à celui des rattes âgées de 5 mois et pesant 156g ($P>0,05$). Ces deux catégories de rattes ont une fertilité significativement ($P<0,05$) plus importante que celles âgées de 3 mois et pesant en moyenne 110g. Les rattes âgées de 2 mois et pesant en moyenne 55g, ont le plus faible taux de fertilité.
- Le taux de fécondité est significativement ($P<0,05$) plus élevé chez les rattes du lot J2 (âge = 2 mois ; poids moyen = 80g) que chez toutes les autres catégories. Ce sont les animaux du lot J1 (âge = 2 mois ; poids moyen = 55g) qui enregistrent la plus faible fécondité. Par contre, à partir de 3 mois d'âge, le taux de fécondité chez la ratte ne varie pas quelque soit le poids, comme en témoignent les résultats des animaux des lots A1 et A2.
- Le taux de prolificité : les résultats obtenus révèlent que la ratte devient moins prolifique avec l'âge. Les animaux âgés de 2 mois ont un taux de prolificité plus élevé que ceux âgés de 3 mois lesquels sont plus prolifiques que ceux âgés de 5 mois ($P<0,05$). Il apparaît ainsi que ce paramètre de reproduction est plus lié à l'âge qu'au poids corporel.
- Le taux de productivité numérique évolue dans le même sens que celui de la fécondité ; les rattes âgées de 2 mois et ayant un poids moyen de 80g, ont un taux de productivité numérique significativement ($P<0,05$) plus élevé que les adultes pour lesquels ce paramètre ne change pas quelque soit le poids à la saillie. Par contre, la productivité numérique est liée au poids à la mise en reproduction chez les jeunes.
- Le taux de mortalité en croissance ou de mortinatalité n'est pas influencé par l'âge ou le poids à la saillie ; chez tous les lots de rattes, ces paramètres sont identiques et de 0%.

Tableau XIII : performances de reproduction des femelles du lot J1.

N° ratte	Poids à la	Etat	Nombre de	Nombre de	Nombre de
----------	------------	------	-----------	-----------	-----------

	mise en reproduction (en g)	gravidique	ratons nés	ratons mort-nés	ratons mort en croissance
1	54,7	-			
2	58,5	-			
3	55,9	-			
4	56,4	-			
5	56,6	-			
6	56,6	-			
7	50,8	-			
8	54,6	-			
9	60,3	+	6	0	0
Moyenne	56,04 ± 2,65				

- Femelles non gestantes

+ Femelles en gestation

Tableau XIV : performances de reproduction des femelles du lot J2.

N° ratte	Poids à la mise en reproduction (en g)	Etat gravidique	Nombre de ratons nés	Nombre de ratons mort-nés	Nombre de ratons mort en croissance
1	67,4	+	5	0	0
2	67,9	-			
3	76,8	+	6	0	0
4	81,2	-			
5	90,1	+	6	0	0

6	73,8	-			
7	73,6	+	5	0	0
8	76,8	-			
9	72,3	-			
10	90,7	+	8	0	0
11	81	+	6	0	0
12	77,6	+	7	0	0
13	78,7	+	8	0	0
14	81,5	-			
Moyenne	77,81± 6,939		51 /14 *	0	0

- Femelles non gestantes

+ Femelles en gestation

* Moyenne pour l'ensemble du troupeau

Tableau XV : performances de reproduction des femelles du lot A1.

N° ratte	Poids à la mise en reproduction (en g)	Etat gravidique	Nombre de ratons nés	Nombre de ratons mort-nés	Nombre de ratons mort en croissance
1	110	+	5	0	0
2	110	+	4	0	0
3	108	+	7	0	0
4	106	-			
5	126	-			
6	105	-			
7	103	-			

8	106	+	4	0	0
9	100	-			
10	97	-			
11	116	+	6	0	0
12	125	+	6	0	0
13	118	-			
Moyenne	110 ± 8,944		32/13 *	0	0

- Femelles non gestantes

+ Femelles en gestation

* Moyenne pour l'ensemble du troupeau

Tableau XVI : performances de reproduction des femelles du lot A2.

N° ratte	Poids à la mise en reproduction (g)	Etat gravidique	Nombre de ratons nés	Nombre de ratons mort-nés	Nombre de ratons mort en croissance
1	136	+	4	0	0
2	120	-			
3	174	-			
4	204	-			
5	189	-			
6	170	+	7	0	0
7	163	+	2	0	0

8	159	+	7	0	0
9	148	+	4	0	0
10	165	+	2	0	0
Moyenne	162,8± 24,380		26/10 *	0	0

- Femelles non gestantes

+ Femelles en gestation

* Moyenne pour l'ensemble du troupeau

Tableau XVII : paramètres de reproduction chez la ratte en fonction de l'âge et du poids à la saillie.

Paramètres	Lot J1	Lot J2	Lot AI	Lot A2
Taux de fertilité vrai	11,11% ^a	57,14% ^b	46,15% ^c	60% ^b
Taux de fertilité apparente	11,11% ^a	57,14% ^b	46,15% ^c	60% ^b
Taux de fécondité	66,66% ^a	364,28% ^b	246,15% ^c	260% ^c
Taux de prolificité	600% ^a	634,5% ^a	533,33% ^b	433,33% ^c
Taux de mortalité en croissance	0% ^a	0% ^a	0% ^a	0% ^a
Taux de mortinatalité	0% ^a	0% ^a	0% ^a	0% ^a

Taux de productivité numérique	66,66% ^a	364,28% ^b	246,15% ^c	260% ^c
--------------------------------	---------------------	----------------------	----------------------	-------------------

Dans une même ligne, les valeurs ne portant pas la même lettre, sont significativement différentes ($p < 0,05$).

➤ **En fonction du poids à la saillie**

Les paramètres de reproduction chez la ratte en fonction du poids à la saillie sont présentés dans le tableau XVIII.

La comparaison des paramètres de reproduction chez la ratte en fonction du poids à la saillie montre que le taux de fertilité, de fécondité, de productivité numérique sont significativement ($P < 0,05$) plus élevés chez les animaux les plus lourds. Par contre, le taux de prolificité, le taux de mortalité en croissance et le taux de mortinatalité ne varient pas significativement ($P > 0,05$) avec le poids à la mise à la reproduction chez les jeunes rattes âgées de 2 mois environ.

Tableau XVIII : Paramètres de reproduction en fonction du poids à la saillie.

Paramètres	J1	J2	Différences inter-lots
Taux de fertilité vrai	11,11%	57,14%	S
Taux de fertilité apparente	11,11%	57,14%	S
Taux de fécondité	66,66%	364,28%	S
Taux de prolificité	600%	634,5%	NS
Taux de mortalité en croissance	0%	0%	NS

Taux de mortinatalité	0%	0%	NS
Taux de productivité numérique	66,66%	364,28%	S

S = différence significative ($P < 0,05$)

NS = différence non significative ($P > 0,05$)

II.1 4. Evolution pondérale des ratons

L'évolution pondérale des ratons en fonction de l'âge et du poids à la saillie des mères est présentée dans le tableau XIX et illustrée par la figure 7.

Les résultats font apparaître que dans tous les lots, le poids augmente régulièrement avec l'âge.

La comparaison de l'évolution pondérale des jeunes en fonction du poids et de l'âge des mères à la mise à reproduction, montre que les ratons nés des mères du lot A2 ont une croissance plus accélérée que ceux issus des mères des lots J2 et A1 ($P < 0,05$). Par contre, il n'y a pas de différence significative ($P > 0,05$) dans les gains de poids des ratons nés des mères des lots J2 et A1.

Tableau XIX : évolution pondérale des ratons en fonction de l'âge et du poids à la saillie des mères.

Lots des mères	Poids moyen des ratons (g) en fonction de l'âge
----------------	---

	5 jours	10 jours	15 jours	20 jours	25 jours
J2	6,60 ± 1,309 ^a	10,76 ± 1,908 ^b	15,51 ± 2,352 ^c	19,74 ± 2,866 ^d	27,11 ± 4,849 ^e
A1	7,46 ± 1,392 ^a	10,59 ± 1,551 ^b	15,28 ± 2,462 ^c	20,31 ± 2,785 ^d	27 ± 3,527 ^e
A2	10,42 ± 3,19 ^b	13,92 ± 4,344 ^c	17,80 ± 5,227 ^d	23,88 ± 6,760 ^e	31,88 ± 9,013 ^f

Dans une même colonne ou une même ligne, les valeurs ne portant pas les mêmes lettres, sont significativement différentes (P<0,05).

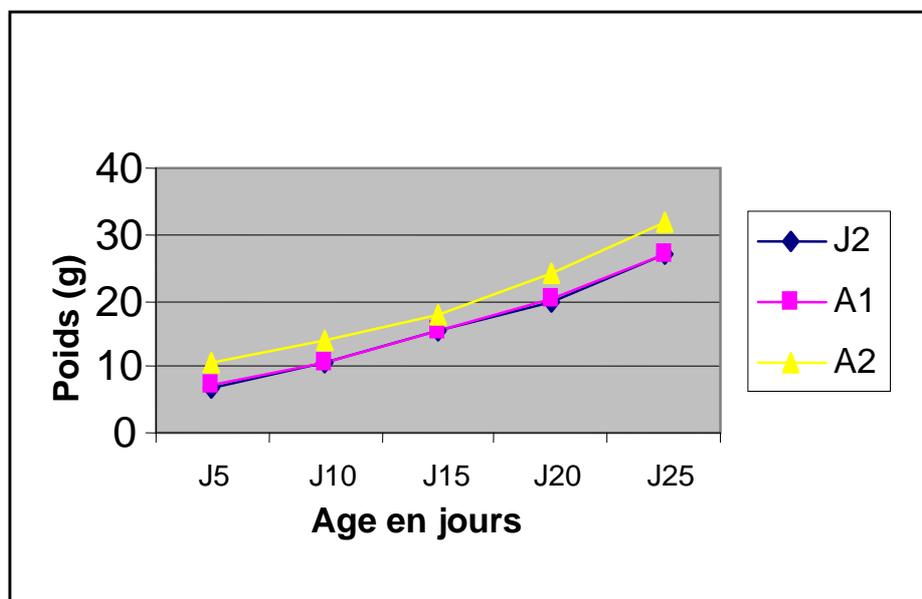


Figure 7 : Evolution pondérale des ratons en fonction de l'âge et du poids à la saillie des mères.

II.2. Discussion

II.2.1. Consommation alimentaire

Les résultats de notre étude montrent que, avant l'accouplement, chaque ratte des lots J2, A1 et A2 consomme en moyenne, respectivement 10,7g, 11,05 et 14,22g par jour. Selon DERIVAUX et ECTORS (1986), la ratte consomme en moyenne 8 à 12 g d'aliment par jour.

LAROCHE et ROUSSELET (1990) rapportent également que la consommation alimentaire d'aliment sec est de 8 à 12g pour un rat de 50 à 80g et de 10 à 20g pour un poids corporel de 80 à 250g.

Nos résultats sont ainsi conformes à ceux des auteurs pré-cités.

Par contre, JADOT (1981) trouve qu'une ratte adulte consomme de 18 à 25g d'aliment par jour c'est-à-dire des quantités supérieures à celles ingérées par nos rattes (11,05 à 14,22g). Ces différences de consommation alimentaire peuvent être dues aux conditions d'élevage. En effet, selon MAYER et al (1980), SCHULTE-HERMANN et al (1989) cités par JADOT (1981), la température, l'éclairage et l'hygrométrie sont des facteurs de variation de la consommation alimentaire chez le rat.

Nous avons remarqué que les animaux du lot A2 consomment plus que les animaux des lots A1 et J2. La consommation alimentaire plus importante chez les rattes du lot A2, est probablement liée à leur poids corporel plus élevé que celui des animaux des autres lots. En effet, KAYSER (1970) rapporte que la quantité journalière d'aliment consommé par un animal adulte, est étroitement corrélée à son poids corporel. Cette hypothèse n'explique cependant pas le niveau de consommation alimentaire identique entre les lots J2 et A1 dont les poids corporels sont différents. Il est probable que chez nos rattes, le poids adulte requis pour stabiliser la prise alimentaire, est supérieur à celui des animaux du lot A2, c'est-à-dire 110g.

Pendant la gestation, la consommation alimentaire des animaux augmente jusqu'à la deuxième semaine et chute à la troisième semaine, c'est-à-dire en fin de gestation. L'augmentation de l'ingéré alimentaire pendant la période gravidique peut s'expliquer par le fait que les besoins alimentaires sont fonction de l'âge, l'état de croissance et la gestation (DERIVAUX et ECTORS, 1986).

La chute de la consommation alimentaire pendant le dernier tiers de la gestation peut être due aux phénomènes hormonaux ou à une augmentation du volume de l'utérus pendant la croissance des ratons entraînant la compression de l'estomac et une baisse d'appétit (THIBAULT et LEVASSEUR, 2001).

II.2.2. Evolution pondérale des gestantes

Les résultats de notre étude montrent que, avant la saillie, les animaux des lots J2, A1 et A2 pesaient respectivement en moyenne 79,48g, 112,5g et 156,83g. Après la saillie, on remarque une augmentation progressive du poids des femelles des 3 lots durant la gestation. Cette augmentation est plus marquée chez les adultes que chez les jeunes ; ceci peut s'expliquer par le fait que les adultes consomment plus d'aliment que les jeunes au cours de la gestation, en particulier dans les deux premières semaines de gestation où les exigences nutritionnelles des fœtus sont moins importantes (THIBAULT et LEVASSEUR, 2001).

L'évolution du poids corporel des femelles gestantes et la consommation d'aliment que nous avons enregistrées au cours de la gestation trouvent leur explication dans les mécanismes physiologiques de régulation du métabolisme gravidique (THIBAULT et LEVASSEUR, 2001). En effet, selon ces auteurs, la gestation s'accompagne chez la plupart des espèces animales y compris la ratte, d'une augmentation de l'appétit

associé à une activation de l'anabolisme ; mais, en fin de gestation, la pression exercée par l'utérus gravide sur l'estomac conduit à une baisse de la capacité d'ingestion de l'animal et par conséquent une baisse de la consommation alimentaire.

II.2.3. Paramètres de reproduction

D'une manière générale, les jeunes âgées de 2 mois et pesant environ 80g, ont enregistré les meilleures performances de reproduction.

Par contre, nos résultats montrent que 90% des rattes âgées de 2 mois et qui, au moment de la saillie avaient moins de 60g, n'ont pas produit ; ceci traduit l'existence d'un poids seuil nécessaire à l'aptitude à la reproduction.

Selon DERIVAUX et ECTORS (1986), l'alimentation est un facteur déterminant pour la croissance des animaux car une faible croissance pondérale peut retarder la puberté ; ainsi, toute erreur d'alimentation au cours de la période qui s'étend de la naissance à l'âge normal de la maturation sexuelle peut non seulement compromettre la croissance mais avoir des répercussions immédiates sur le développement des organes génitaux, le fonctionnement endocrinien, l'éveil pubertaire et la vie sexuelle de l'individu. Cet éveil pubertaire survient à un âge variable suivant les races mais il est fortement influencé par l'état du développement corporel ; les restrictions alimentaires retardent cet éveil tandis que la suralimentation l'accélère.

En tenant compte de ce qui est rapporté par DERIVAUX et ECTORS (1986), il nous semble que chez la ratte, le poids requis pour l'aptitude à la reproduction est celui de 80g.

Nos résultats font apparaître qu'au delà de ce poids seuil de 80g, les performances de reproduction de la ratte sont plus liées à l'âge qu'au poids corporel. En effet, les rattes âgées de 3 mois et 5 mois sont moins performantes que celles âgées de 2 mois qui pourtant sont moins lourdes. Cette contre-performance des adultes est plus marquée chez les plus âgées qui enregistrent le plus faible taux de prolificité.

THIBAUT et LEVASSEUR (2001) rapportent que, chez la plupart des mammifères, on observe une baisse de la fécondité avec l'âge, qui résulte principalement du vieillissement de la réponse utérine pré-implantatoire et que chez certaines souches de

rattes, l'activité ovarienne diminue progressivement pour s'arrêter bien avant la fin de la vie. La baisse des performances de reproduction chez nos animaux adultes par rapport aux plus jeunes, pourrait s'expliquer par ce processus d'involution de l'activité ovarienne se traduisant entre autres par une baisse du taux d'ovulation.

Nous avons constaté que le taux de mortalité et de mortinatalité est nul chez tous les lots de rattes. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que, pendant la mise bas, la ratte dévore tous les petits malformés, malades et mort-nés (VAISSAIRE, 1977). Il n'est donc pas évident de dénombrer les morts nés pour les mises bas intervenues en notre absence. Par ailleurs, ce comportement particulier des rattes fait que les nouveau-nés qui restent, sont généralement bien portant et survivent jusqu'au sevrage.

II.2.4. Evolution pondérale des ratons

On remarque que les ratons, 5 jours après la naissance pèsent en moyenne respectivement 6,6g ; 7,46g et 10,42g pour les lots J2, A1 et A2.

Selon VAISSAIRE (1977), les ratons à la naissance pèsent 4 à 6g et doublent de poids après 6 jours, soit 8 à 12g. Nos résultats sont ainsi conformes à ceux rapportés par cet auteur pour les lots A1 et A2 mais non conformes pour les animaux du lot J2.

On peut supposer que les ratons nés des mères âgées de 2 mois et pesant en moyenne 80g, ont un poids à la naissance plus faible que ceux issus de mères plus âgées et plus lourdes.

Le faible poids à la naissance des ratons des femelles du lot J2, s'explique probablement par une croissance fœtale plus ralentie. En effet, les rattes de ce lot étant encore plus jeunes, n'ont pas fini leur croissance et doivent à travers leurs réserves énergétiques subvenir à leur besoins de croissance et à celui des fœtus. Par ailleurs, les rattes de ce lot ayant été plus prolifiques, cela peut aussi expliquer le faible poids à la naissance des ratons, conformément à ce que rapportent THIBAUT et LEVASSEUR (2001).

Les ratons nés des mères âgées de 5 mois et pesant en moyenne 156g, ont une croissance plus accélérée que celle des ratons des autres femelles. Cette différence

résulterait de la différence de poids à la naissance, mais aussi du nombre de ratons à allaiter. En effet, selon THIBAULT et LEVASSEUR (2001), chez les polytoques, la croissance post-natale des nouveau-nés est fonction du poids à la naissance et de la taille de la portée.

Conclusion générale

L'Afrique subsaharienne se trouve confrontée de manière chronique à un déficit en protéines d'origine animale dont la cause essentielle est la faible productivité des animaux.

Plusieurs travaux ont montré que le système d'élevage extensif qui n'offre aux animaux que des pâturages de faible valeur nutritive est à l'origine des mauvaises performances de reproduction. Mais, si l'alimentation constitue le principal facteur limitant dans ce système d'élevage, le regroupement des animaux de tous sexes et de tous âges et par conséquent les accouplements non maîtrisés, peuvent également être une cause des contre performances.

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris cette recherche dont l'objectif global est de contribuer à l'amélioration de la productivité des animaux par une gestion rationnelle de la reproduction et de manière spécifique de voir suivant quel poids et quel âge à la saillie, les performances de reproduction des femelles peuvent être affectées.

85 rats ont servi aux différents essais dont 50 femelles adultes, 23 jeunes femelles et 12 mâles adultes.

Au départ, 27 femelles adultes ont été mises à la reproduction pour obtenir un lot homogène d'animaux pour les essais proprement dits.

A l'issue de cette étape préliminaire, 4 lots de rattes ont été constitués en fonction du poids et de l'âge :

- un lot de 9 jeunes femelles âgées en moyenne de 2 mois avec un poids moyen de 55g : lot J1 ;
- un lot de 14 jeunes femelles âgées en moyenne de 2 mois avec un poids moyen de 80g : lot J2 ;
- un lot de 13 femelles adultes âgées en moyenne de 3 mois avec un poids moyen de 112g : lot A1 ;
- un lot de 10 femelles adultes âgées en moyenne de 5 mois avec un poids moyen de 156g : lot A2.

Toutes les rattes ont été accouplées conformément aux recommandations de JADOT (1981) ; LAROCHE et ROUSSELET (1990), c'est-à-dire 4 à 5 femelles sont placées dans une cage avec un mâle adulte, pendant 6 jours.

Après l'accouplement, les rattes ont été logées en cage individuelle et suivies jusqu'à la mise bas où jusqu'à la date présumée de celle-ci.

Différents paramètres ont été évalués :

- la consommation alimentaire et l'évolution pondérale des rattes gravides ;
- l'évolution pondérale des ratons ;
- les paramètres de reproduction des femelles des différents lots.

Les effets de l'âge et du poids à la saillie sur les performances de reproduction, ont été évalués à partir du taux de fertilité, du taux de fécondité, du taux de prolificité, du taux de productivité numérique, du taux de mortinatalité et du taux de mortalité en croissance.

L'analyse statistique des résultats obtenus, montre que :

- 1- les rattes âgées de 2 mois et pesant environ 80g, ont enregistré les meilleures performances de reproduction. Par contre, 90% des rattes âgées de 2 mois et qui, au moment de la saillie avaient un poids moyen de 55g, n'ont pas produit.
- 2- Au delà du poids seuil de 80g, les performances de reproduction de la ratte sont plus liées à l'âge qu'au poids corporel : les adultes âgées de 5 mois sont moins prolifiques que celles âgées de 3 mois qui pourtant sont moins lourdes.
- 3- L'âge et le poids à la saillie, n'ont pas d'influence sur le taux de mortinatalité et le taux de mortalité en croissance. Chez toutes les catégories de rattes, ces taux sont de 0%.

Au vu des résultats de cette modeste contribution dans la résolution des problèmes liés à la productivité de nos élevages essentiellement de type extensif, il nous paraît opportun de prendre en compte le poids et l'âge à la saillie dans l'amélioration des performances de reproduction des troupeaux.

L'accent doit être mis sur une amélioration des conditions d'alimentation des jeunes pour leur permettre d'atteindre dans les meilleurs délais, le poids requis pour une expression optimale des performances de reproduction. Par contre, le maintien des femelles âgées dans le troupeau, ne semble pas se justifier d'un point de vue économique, eu égard à leur contre performance.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1-ALTMAN P.L, 1962.

Growth .- Washington : Fed. Am. Soc. Exp. Biol .- 608p .- (Biol.Handbooks).

2-ARON M, 1969.

Entretiens sur la sexualité .- Paris : Masson .- 395p.

3-AUSTIN C.R. et SHORT R.V, 1972.

Reproduction in mammals : vol 5 .- Cambridge : Cambridge University Press.

4-BARONE R, 1956.

Anatomie des Equidés Domestiques : Tome 2-fascIII .- Lyon : E.N.V.- 1010p.

5-BARONE R, 1978.

Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 3. Splanchnologie (fascicule 2). Appareil urogénital, fœtus et ses annexes, péritoine et topographie abdominale .- Paris : Vigot .- 951p.

5-BENESCH F et WRIGHT J.G, 1950.

Veterinary Obstetrics .- Londres : Baillière .- 459p.

6-BERTHELOT J.Y, 1981.

Mating method to produce accurate timed pregnancies in rats. Lab. Anim. Sci. 31. 180. [En ligne] Accès Internet: http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Main.htm. (page consultée le 19 mars 2007).

7-BLUM.Jc, 1989.

Alimentation Vitaminique (41-45) In : Alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volaille .- 2^{ème} éd .- Paris : INRA .- 282p.

8-BONNES G. ; DESCLAUDE J. ; DROGOUL C et GADOUL R., 1988.

Reproduction des mammifères d'élevage (15-139) .- Paris : INRAP.- 239p .- (collection INRAP).

9-BRION A, 1973.

Vademecum-Vétérinaire .- Paris : Vigot .- 832p.

10-BROUSTAIL.M, 1967.

La souris de laboratoire et son élevage .- Paris : Vigot .- 701p.

11- CAMERON T.P; LATTUADA C.P; KORNREICH M.R et TARONE R.E, 1982.

Longevity and reproductive comparisons for male ACI and Sprague-Dawley rat aging colonies. Lab. Anim. Sci. 32, 495. [En ligne] Accès Internet: http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Main.htm (page consultée le 19 mars 2007).

12- CRAPLET C et THIBIER M., 1977.

Le mouton .- Paris : éditions vigot .- 575p.

13-COLE H.H et CUPPS P.T, 1969.

Reproduction in Domestic Animals .- 2ème éd .- New-York : Acad.Press .- 657p.

14-COULIBALY A, 1992.

Contribution à l'étude de l'influence du rapport ca/ph alimentaire sur le métabolisme phosphocalcique et sur certains paramètres de reproduction chez la lapine
Thèse : Méd. Vét : Dakar ; 6.

15-CZYBA J.C, 1973.

Ontogenèse de la sexualité humaine .- Paris : Si-mep .- 165p.

16- DAVIS D.R et YEARY R.A, 1979.

Impaired fertility in the jaundiced female (Gunn) rat lab. Anim. Sci. 29, 739. [en ligne] Accès internet : http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Main.htm (page consultée le 19 mars 2007).

17-DADOUNE. JP, HADJISK. Y et VENDREL. Y , 2000.

Appareil de reproduction masculin (237-243) In : Histology .- Paris : Masson.-432p.

18-DERIVAUX J et ECTORS F, 1986.

Reproduction chez les animaux Domestiques .- Paris : Académia éditions .- 1141p.

19- DERIVAUX J et ECTORS F, 1989.

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

20-DERIVAUX J, 1971.

Reproduction chez les animaux Domestiques : Tome 1 et Tome 2 .-Liège : Edit.Dérrouaux .- 157+171p.

21-FROMONT A et TANGUY M, 2001.

Elevage des lapins .- Dijon : Educagri .- 177p.

22-GUEGUEN.L et MESCHY.F, 1988.

Nutrition minérale In : Alimentation des ruminants .- Paris : INRA .- 597p.

23-HAFEZ E.S.E, 1970.

Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals .- Philadelphie : Lea-febiger .- 375p.

24-HAFEZ E.S.E, 1974.

Reproduction in farm Animals .- 3ème éd.-Philadelphie : Lea-febiger .- 480p.

25-HARKNESS J.E et WAGNER J.E, 1983.

The Biology and Medecine of Rabbits and Rodents (2nd ed). Philadelphia .- Lea-febiger. [en ligne] Accès internet : [http : //www.ccac .ca/fr/CCAC_Main.htm](http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Main.htm). (page consultée le 19 mars 2007).

26-HUME C.W, 1972.

The UFAW Handbook on the care and management of laboratory Animals .- Londres : churchill Livingstone .- 624p.

27-JADOT G, 1981.

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

28-KARLSON. P, 1986.

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

29- KAYSER C, 1970.

Physiologie : historique. Fonction de Nutrition. Tome 1 .- Paris : Flammarion .- 1411p.

30-KLEIN M, 1970 .

Physiologie : Fonctions de nutrition .- Paris : Flammarion .- 719-720.

31- LANE-PETTER W, 1972.

The laboratory Rat. in: The UFAW handbook on the care and management of laboratory Animals .- (4^{ème} éd.) .- Londres : Churchill Livingstone UK.PP. 204-211. [En ligne]

Accès internet : [http : //www.ccac .ca/fr/CCAC_Main.htm](http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Main.htm) (page consultée le 19 mars 2007).

32-LAROCHE M.G et ROUSSELET F, 1990.

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

33-LEBAS F, 1975.

Etude chez la lapine de l'influence du niveau d'alimentation durant la gestation. *Ann. Zootech* , **24** (2) : 267-279.

34-LU CC ; MEISTRICH ML et THAMES. HD, 1980.

Radiat. Res, (81M.) : 402-415.

35-MATTEI A, 1966.

Anatomie de l'appareil génital femelle du cobaye.

Thèse : Méd .Vét : Alfort ; 38.

36-MAYER G, 1969 .

In : Physiologie : Encyclopédie de la pleicide, vol.27 .- Paris : Gallimard .- 1338-1340.

37-Mc DONALD L.E, 1969.

Veterinary Endocrinology and Reproduction .- Philadelphie : Lea-Febiger .-460p.

38-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 renewall. *Amer. J. Anat*, (99) : 391.

39- PETERS A.R et BALL P.J.H, 1995.

Reproduction in cattle .- 2ème éd .- Londres : Blackwellscience .- 234p.

40-PICARD-HAGEN N et BERTHELOT X, 1997.

Maîtrise Hormonale des cycles chez les petits ruminants. *La semaine Vétérinaire* (supplément 847) : 8-10.

41-RAYNAUD A, 1969.

In : Traité de zoologie, P.P. Grassé : t.XVI.fasc.VI .- Paris : Masson .-636p.

42-RUGH R, 1968.

The mouse, its reproduction and development .- Londres : Burgess Publi.co .- 430p.

43-Saint-CYR, 1988.

Traité d'obstétrique Vétérinaire .- Paris : Asselin-Houzeau .- 1194p.

44-SANTULLI R et AWOGINI C.A, 1990.

To what extend can spermatogenesis be maintained in the hypophysectomized adult rat with exogenously administrated testosterone. *Endocrinology* (126) : 95-102.

45-SOLTNER D, 1989.

La Reproduction des animaux d'élevage .- ANGERS .- 227p .- (Collection Sciences et Techniques Agricoles).

46-THIAM, 1996.

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

47-THIBAUT C. et LEVASSEUR M.C, 1980.

De la puberté à la senescence .- la fécondité chez l'homme et les autres mammifères .- Paris : Masson .-120p.

48-THIERY R, 1967.

L'appareil génital femelle du hamster.
Thèse : Méd. Vét : Alfort ; 25.

49-VAISSAIRE JP, 1977.

Sexualité et Reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire .- Paris : Maloine Editeur .- 457p.

50-VERITE P et PEYRAUD J.C, 1988.

Nutrition azotée (125-137) In : Alimentation des Ruminants .- 2^{ème} éd .- Paris : INRA.-367p.

51-WHITTEMORE C.T et ELSLEY, 1976.

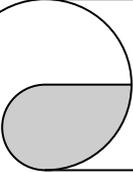
Besoins Energétiques (67) In : les Bases de l'alimentation du bétail .- Paris : Maloine Editeur .- 509p.

52- YAMAUCHI C; FUJITA S; OBARA T et UEDAT, 1981.

Effects of Room Temperature on reproduction, body and organ weight, food and water intake, and hematology in rats. Lab. Anim. Sci. 31,251. [en ligne] Accès Internet : [http : //www.ccac .ca/fr/CCAC_Main.htm](http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Main.htm) (page consultée le 19 mars 2007).

53-YOUNG W.C; BOLING J.L et BLANDAU R.J, 1941.

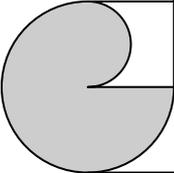
The vaginal smear picture, sexual receptivity and time of ovulation in the albinos rat. *Anat. Rec*, **80** : 37.



SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

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



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

RESUME

Chez la ratte comme chez les autres mammifères, la reproduction a pour rôle d'assurer la pérennité de l'espèce; elle est assurée par un ensemble d'organes génitaux dont le fonctionnement peut être affecté par un certains nombre de facteurs endogènes et exogènes, au rang desquelles l'alimentation occupe une place importante. En dehors de l'alimentation, l'activité sexuelle dépend aussi du degré de maturité des organes génitaux, et par conséquent de l'âge et du poids de l'individu.

C'est dans ce contexte que nous avons effectué une étude expérimentale sur un échantillon de 85 rattes élevées en cages pour évaluer l'influence du poids et de l'âge à la saillie, sur les performances de reproduction.

L'analyse statistique des résultats obtenus, montre que :

- 1- les rattes âgées de 2 mois et pesant environ 80g, ont enregistré les meilleures performances de reproduction. Par contre, 90% des rattes âgées de 2 mois et qui, au moment de la saillie avaient un poids moyen de 55g, n'ont pas produit.
- 2- Au delà du poids seuil de 80g, les performances de reproduction de la ratte sont plus liées à l'âge qu'au poids corporel : les adultes âgées de 5 mois sont moins prolifiques que celles âgées de 3 mois qui pourtant sont moins lourdes.
- 3- L'âge et le poids à la saillie, n'ont pas d'influence sur le taux de mortinatalité et le taux de mortalité en croissance. Chez toutes les catégories de rattes, ces taux sont de 0%.

Au vu des résultats de cette modeste contribution dans la résolution des problèmes liés à la productivité dans nos élevages essentiellement extensifs, il nous parait opportun de prendre en compte le poids et l'âge à la saillie dans l'amélioration des performances de reproduction des troupeaux.

L'accent doit être mis sur une amélioration des conditions d'alimentation des jeunes pour leur permettre d'atteindre dans les meilleurs délais, le poids requis pour une expression optimale des performances de reproduction. Par contre, le maintien des femelles âgées dans le troupeau, ne semble pas se justifier d'un point de vue économique, en égard à leur contre performance.

Mots clés : Ratte, Alimentation, Age, Poids, Reproduction

Naomie KENMOGNE

Sc Dr SADO Chrétien BP : 58, Foumban, Cameroun

Tél : [00237 (9633.42.34/ 9961.15.11)]

E-mail : nkenmogne@yahoo.fr