

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



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



ANNEE 2007

N° 30

EFFET DU CHAPONNAGE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LES CARACTERISTIQUES DE CARCASSE DES COQUELETS

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 06 juillet 2007

Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar
pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(**DIPLÔME D'ETAT**)

Par

Hermine Flore KWIN

Née le 06 Juillet 1984 à METET (CAMEROUN)

Jury

Président :

M. Emmanuel BASSENE

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

Directeur et
Rapporteur de Thèse :

M. Ayao MISSOHOU

Maître de Conférence Agrégé à l'EISMV de Dakar

Membres :

M. Moussa ASSANE

Professeur à l'EISMV de Dakar

M. Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférence Agrégé à l'EISMV de Dakar

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur Emmanuel BASSENE

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. Votre abord facile et la spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous ont beaucoup marqués. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude et soyez béni.

A notre Maître, Directeur et Rapporteur de thèse, Monsieur Ayao MISSOHOU

Maître de conférence agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Vous avez inspiré et guidé avec rigueur ce travail. Cela ne surprend guère quand on connaît vos hautes qualités d'homme de science, votre caractère humain et votre abord facile. Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil et une constante disponibilité malgré vos multiples occupations. Nous vous rendons un hommage respectueux. Que Dieu vous bénisse Professeur.

A notre Maître et Juge, Monsieur Moussa ASSANE

Professeur à l'E.I.S.M.V. 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 que nous portons à votre personne. Votre simplicité et vos très grandes qualités scientifiques nous inspirent. Veuillez accepter nos hommages respectueux et que vous Dieu bénisse.

A notre Maître et Juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférence agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar,

Votre adresse de communication et vos qualités humaines suscitent l'admiration. En acceptant de siéger dans ce jury, vous nous donnez de profiter, une fois de plus, de vos connaissances scientifiques pour améliorer ce modeste travail. Sincères remerciements et soyez béni.

EFFET DU CHAPONNAGE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LES CARACTERISTIQUES DE CARCASSE DES COQUELETS

Résumé

L'aviculture moderne au Sénégal est un sous-secteur de l'élevage qui se développe de plus en plus. Cependant, du fait de la méconnaissance de certaines pratiques telles que le chaponnage, utilisées dans la filière avicole dans d'autres pays, les coquelets issus de l'éclosion d'œufs « ponte » ne sont pas valorisés.

La présente étude, qui vise à étudier les effets du chaponnage sur les performances de croissance et les caractéristiques de carcasse chez les coquelets, s'est déroulée à Dakar de Septembre 2006 à Janvier 2007. Elle a porté sur deux lots : 30 chapons et 27 mâles entiers de race Leghorn Blanche. Le chaponnage a été réalisé à 8 semaines d'âge et les deux lots ont reçu une alimentation *ad libitum*. Les données ont été collectées sur les animaux vivants par des pesées hebdomadaires pendant 10 semaines, sur les carcasses après abattage et les viscères.

Les résultats montrent que le poids vif et le poids carcasse dans les deux lots ne sont pas différents ($p > 0,05$). Le poids vif est de 2393,57 g et de 2474,81 g, respectivement, chez les chapons et les mâles entiers avec des poids carcasse de 1861,04 g et de 1899,33 g. Le GMQ est inférieur chez les chapons (23,01 g/j) que chez les mâles entiers (25,65 g/j) ($p < 0,001$). L'efficacité alimentaire diminue avec le l'âge dans les deux lots. Le gras abdominal qui est de 40,18 g chez les chapons et de 33,37 g chez les mâles entiers, n'est pas influencé significativement ($p > 0,05$) par le chaponnage. Les poids du foie et le cœur sont inférieurs ($p < 0,05$) tandis que le poids du gésier est supérieur ($p < 0,001$) chez les chapons que chez les mâles entiers.

Les coûts de production évalués pour un kg de chapon (1500-1650 FCFA) en tenant compte de la longue durée d'élevage montrent que, la production de chapons permet de réaliser des bénéfices non négligeables. Des propositions ont été faites à ce sujet pour aider au développement de la filière par la création d'une nouvelle source de revenus.

Mots clés : chaponnage, chapons, mâles entiers, coquelet, croissance, carcasse.

Adresse de l'auteur: Tel : 00 237 77 42 60 09/ 99 43 43 33 (Cameroun)
E-mail : kwinflore@yahoo.fr

LISTE DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS

C.N.A : Centre National d'Aviculture

DIREL : Direction de l'Elevage

F.CFA : Franc de la Communauté Française Africaine

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

EISMV : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires

ISRA : Institut Sénégalais de Recherche Agricole

ONG : Organisation Non Gouvernementale

S.N.L.A.F : Syndicat National des Labels Avicoles de France

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Souches de poulets utilisées pour la production de chapons en Amérique et en Espagne.....	17
Tableau II : Age au chaponnage dans les différents pays selon la souche et selon différents auteurs.....	19
Tableau III : Plan de prophylaxie du démarrage à l'âge au chaponnage	36
Tableau IV : Plan de prophylaxie après le chaponnage.....	41
Tableau V : Composition de la ration expérimentale pour les deux lots.....	41
Tableau VI : Effet du chaponnage sur la croissance des coquelets	46
Tableau VII : Effet du chaponnage sur la consommation et l'efficacité alimentaire	48
Tableau VIII : Effet du chaponnage sur les caractéristiques de carcasse	50
Tableau IX : Effet du chaponnage sur le développement des appendices.....	51
Tableau X : Effet du chaponnage sur la mortalité	51
Tableau XI : Analyse économique de l'effet du chaponnage sur la productivité	52

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1 : Squelette de volaille.....	5
Figure 2 : Disposition générale des sacs aériens d'un oiseau	8
Figure 3 : Appareil génital mâle et vascularisation	9
Figure 4 : Mécanisme physiologique de la libération des androgènes chez le coq	11
Figure 5 : Courbe de croissance des chapons et des mâles entiers	46
Figure 6 : Evolution des gains moyens hebdomadaires dans les deux lots ...	47
Figure 7 : Evolution de la consommation alimentaire pendant l'essai dans les deux lots.....	48
Figure 8 : Evolution des indices de consommation chez les chapons et les mâles entiers	49

LISTE DES PHOTOS

	Pages
Photo 1 : Logements des deux lots de coquelets dans le bâtiment d'élevage....	
.....	33
Photo 2 : Matériel de chaponnage	38
Photo 3 : Contention de l'animal.....	38
Photo 4 : Plumes enlevées au niveau de la zone opératoire.....	38
Photo 5 : Incision cutanée	38
Photo 6 : Incision musculaire	38
Photo 7 : Mise en évidence des sacs aériens après ouverture de la cavité abdominale	39
Photo 8 : Mise en évidence du testicule après ponction des sacs aériens	39
Photo 9 : Préhension du testicule avec la pince « en cœur ».....	39
Photo 10 : Testicule extrait.....	39
Photo 11 : Vérification de l'absence de fragment de testicule après exérèse	
.....	39
Photo 12 : Suture de la paie cutanée et administration locale du cicatrisant	
.....	40
Photo 13 : Appendices chez le mâle entier	50
Photo 14 : Appendices chez le chapon.....	50

TABLES DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA VOLAILLE.....	4
1.1- BIOLOGIE DE LA VOLAILLE.....	4
1.1.1- RAPPELS ANATOMIQUES DE LA VOLAILLE	4
1.1.1.1- Squelette	4
1.1.1.2- Appareil respiratoire	5
<i>1.1.1.2.1- Cavités nasales</i>	<i>5</i>
<i>1.1.1.2.2- Pharynx</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1.2.3- Larynx.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1.2.4- Trachée</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1.2.5-Poumons</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1.2.5.1- Arbre aérifère.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1.2.5.2- Sacs aériens</i>	<i>7</i>
1.1.1.3 Appareil génital mâle	8
<i>1.1.1.3.1 Testicules.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.1.3.2 Epididyme</i>	<i>9</i>
<i>1.1.1.3.3 Conduit déférent</i>	<i>9</i>
<i>1.1.1.3.4 Appareil copulateur.....</i>	<i>10</i>
1.1.2- RELATION ENTRE SYSTEME NERVEUX, SYSTEME ENDOCRINIEN ET SYSTEME REPRODUCTEUR.....	10
1.1.3- ROLE DES ANDROGENES.....	11
1.1.3.1- Caractères sexuels secondaires et comportement sexuel	11
1.1.3.2- Muscle	12
1.1.3.3- Os	13

CHAPITRE II : PRODUCTION DE CHAPON.....	15
2.1- DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DU CHAPON.....	15
2.2- IMPORTANCE	15
2.2.1.- IMPORTANCE SOCIO-CULTURELLE.....	15
2.2.2.- IMPORTANCE ECONOMIQUE.....	15
2.3-TECHNIQUES DE CHAPONNAGE	16
2.3.1-CHOIX DES ANIMAUX	16
2.3.1.1- Critères généraux.....	16
2.3.1.1.1- <i>Espèces</i>	16
2.3.1.1.2- <i>Souches</i>	16
2.3.1.2- Critères individuels	18
2.3.1.2.1- <i>Poids</i>	18
2.3.1.2.2- <i>Age au chaponnage</i>	18
2.3.1.2.3 - <i>Etat général</i>	19
2.3.2-MODES OPERATOIRES.....	19
2.3.2.1-Temps opératoires.....	20
2.3.2.1.1- <i>Contention de l'animal</i>	20
2.3.2.1.2- <i>Incisions cutanée et musculaire</i>	20
2.3.2.1.3- <i>Ponction des sacs aériens</i>	20
2.3.2.1.4- <i>Repérage du testicule</i>	21
2.3.2.1.5- <i>Exérèse du testicule</i>	21
2.3.2.2-Accidents opératoires et post-opératoires	21
2.3.2.2.1- <i>Accidents opératoires</i>	22
2.3.2.2.1.1- <i>Hémorragies</i>	22
2.3.2.2.1.2- <i>Lésions des poumons</i>	22
2.3.2.2.1.3- <i>Lésions costales</i>	22
2.3.2.2.2- <i>Accidents post-opératoires</i>	23
2.3.2.2.2.1- <i>Emphysème sous-cutané</i>	23
2.3.2.2.2.2- <i>Persistance d'un fragment de testicule dans la cavité</i>	23

2.3.2.2.2.3- Boiteries	23
2.3.2.2.2.4- Complications septiques	24
2.4- ELEVAGE DES CHAPONS.....	24
2.4.1- ALIMENTATION	24
2.4.2- DUREE D'ELEVAGE.....	25
CHAPITRE III : EFFETS DU CHAPONNAGE SUR	
LABIOLOGIE DE LA VOLAILLE	26
3.1- EFFET SUR L'ASPECT EXTERIEUR	26
3.2- EFFET SUR LE COMPORTEMENT.....	27
3.3- EFFET SUR LA CROISSANCE ET LA CONSOMMATION	
ALIMENTAIRE.....	27
3.3.1-POIDS	27
3.3.2-CONSOMMATION D'EAU ET D'ALIMENT	27
3.4- EFFET SUR LES CARACTERISTIQUES DE CARCASSE.....	28
3.4.1-POIDS CARCASSE ET LE GRAS.....	28
3.4.2-VISCERES	29
3.5- EFFET SUR LES OS.....	29
3.6- EFFET SUR LE MUSCLE ET LA QUALITE DE LA VIANDE.....	29
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	31
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	32
1.1- SITE ET PERIODE DE TRAVAIL.....	32
1.2 MATERIEL	32
1.2.1- ECHANTILLONAGE DES ANIMAUX.....	32
1.2.2- BATIMENT D'ELEVAGE.....	32
1.2.3- MATERIEL DE CHAPONNAGE	33
1.2.4- MATERIEL D'ELEVAGE ET DE CONTROLE DES PERFORMANCES....	34
1.3- CONDUITE DES ANIMAUX	34

1.3.1- ELEVAGE DES POUSSINS D’UN JOUR A L’AGE AU CHAPONNAGE	35
1.3.1.1- Préparation d’un local.....	35
1.3.1.2- Mise en place des animaux.....	35
1.3.1.3- Plan de prophylaxie	36
1.3.1.4- Alimentation	36
1.3.2- ELEVAGE DE L’AGE AU CHAPONNAGE A L’ABATTAGE	37
1.3.2.1- Mise en lots	37
1.3.2.2- Méthode de chaponnage.....	37
<i>1.3.2.2.1- Phase pré-opératoire.....</i>	<i>38</i>
<i>1.3.2.2.2- Phase opératoire.....</i>	<i>38</i>
<i>1.3.2.2.3- Prophylaxie post-opératoire.....</i>	<i>41</i>
1.3.2.3- Alimentation	41
1.3.2.4- Abattage des coquelets.....	42
1.4- COLLECTES DES DONNEES.....	42
1.4.1- SUR LES ANIMAUX VIVANTS.....	42
1.4.1.1- Poids vif.....	42
1.4.1.2- Consommation d’aliment	42
1.4.2- SUR LES ANIMAUX APRES ABATTAGE.....	42
1.4.2.1- Poids carcasse	42
1.4.2.2- Taille de la crête et des barbillons	42
1.4.2.3- Poids des viscères	43
1.4.3- DETERMINATION DES VARIABLES ZOOTECHNIQUES	43
1.4.3.1- Gain moyen quotidien.....	43
1.4.3.2- Indice de consommation	43
1.4.3.3- Taux de mortalité.....	43
1.4.3.4- Rendement carcasse.....	44
1.5- ANALYSES STATISTIQUES.....	45
CHAPITRE II-RESULTATS-DISCUSSION-	
RECOMMANDATIONS	45

2.1- RESULTATS.....	45
2.1.1- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA CROISSANCE.....	45
2.1.1.1- Poids vif.....	45
2.1.1.2-Vitesse de croissance.....	45
2.1.2- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LE CONSOMMATION ET L’EFFICACITE ALIMENTAIRE.....	47
2.1.3- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LES CARACTERIQTQUES DE CARCASSE.....	49
2.1.4- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LE DEVELOPPEMENT DES APPENDICES.....	50
2.1.5- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA MORTALITE.....	50
2.1.6- ASPECT ECONOMIQUE.....	51
2.2- DISCUSSION.....	53
2.2.1-METHODOLOGIE.....	53
2.2.2-EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA CROISSANCE.....	53
2.2.3-EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA CONSOMMATION ET EFFICACITE ALIMENTAIRE.....	54
2.2.4-EFFET DU CHAPONNAGE SUR LESCARACTERISTIQUES DE CARCASSE.....	55
2.2.5-EFFET DU CHAPONNAGE SUR LE DEVELOPPEMENT DES APPENDICES.....	56
2.2.6- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA MORTALITE.....	56
2.2.7- ANALYSE ECONOMIQUE DE L’EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA PRODUCTIVITE.....	56
2.3- RECOMMANDATIONS.....	57
2.3.1- RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES ELEVEURS.....	57
2.3.2-RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DE L’ETAT.....	57
2.3.3-RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES INSTITUTIONS DE FORMATION ET DE RECHERCHE.....	58

2.3.4-RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES ONG	59
CONCLUSION GENERALE.....	60
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	62

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

INTRODUCTION

La filière avicole, plus particulièrement l'aviculture moderne, occupe une place de choix dans le secteur de l'élevage au Sénégal. La situation démographique croissant chaque année, la production locale de viande de volaille et d'œufs de consommation augmente aussi. En effet, entre 2004 et 2005, la production nationale a connu une hausse de 26 % générant à la vente au détail, des chiffres d'affaires de 13,6 milliards et de 16,2 milliards de francs CFA, respectivement, pour la viande de volaille et les œufs de consommation. Ce dernier chiffre dénote de l'effectif important de poussins « ponte » mis en élevage pour la production des œufs (DIREL/CNA, 2005). En 2005, environ 1 605 736 poussins « ponte » ont été mis en élevage. Les coquelets, étant considérés comme des non valeurs économiques, sont étouffés aussitôt après éclosion au niveau des couvoirs et aucune statistique sur leur effectif n'est disponible. Cependant, dans d'autres contextes (France, Chine, Espagne, Etats-Unis), les coquelets sont valorisés et orientés vers la production de chapons générant ainsi d'importants revenus dans la filière avicole. Le chapon en effet, est un coquelet castré et engraisé pour améliorer la qualité de sa viande.

Au Sénégal, par contre, le chapon est un produit peu connu non seulement des vétérinaires, mais également des éleveurs. Il est, de ce fait, quasiment absent du marché national. Le chaponnage est donc une pratique qui pourrait contribuer au développement de l'aviculture sénégalaise et être une source de revenus et même d'emplois.

Aussi, l'objectif général de notre travail est d'étudier les effets du chaponnage sur les performances de croissance, et les caractéristiques de carcasse des coquelets. Pour ce faire, nous nous proposons mener les activités suivantes:

- conduite en bande de coquelets
- castration chirurgicale de la moitié des coquelets

- évaluation des performances en vif et en carcasse des deux types sexuels.

Ce travail comprend deux parties :

- une synthèse bibliographique portant sur les généralités sur la production de chapon avec en rappel l'anatomie de la volaille, les techniques de production de chapon et les effets du chaponnage sur la biologie de la volaille.
- Une partie expérimentale qui présente le matériel et la méthodologie utilisée, les résultats obtenus et une discussion. Nous y évoquons également l'aspect économique de cette étude qui sera suivi de quelques recommandations.

**PREMIERE PARTIE : SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE**

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA VOLAILLE

1.1- BIOLOGIE DE LA VOLAILLE

1.1.1- RAPPELS ANATOMIQUES DE LA VOLAILLE

1.1.1.1- Squelette

Le squelette de la volaille est compact, léger et très dur. C'est une architecture souple et adaptée au vol.

Il se caractérise par (figure 1) :

- un crâne globuleux portant un bec corné, les mâchoires sont dépourvues de dents et la mandibule s'articule au crâne par l'intermédiaire d'un os carré situé entre l'os temporal et la mandibule.
- un tronc rigide, du fait d'une solide soudure entre les vertèbres thoraciques et lombo-sacrées. Elles sont incorporées dans des structures rigides qui permettent au corps de supporter les ailes. Les vertèbres cervicales et coccygiennes sont mobiles.
- les membres thoraciques sont transformés en ailes, donnant ainsi un support aux plumes qui assurent la sustentation dans l'air.
- le nombre de côtes s'élève à sept (7). Les deux premières et souvent la dernière sont asternales. Les autres sont par contre formées de deux pièces osseuses articulées angulairement par diarthrose.

Les oiseaux ont, en général, plusieurs os dits « pneumatiques ». Ils sont creux et sont connectés à l'appareil respiratoire.

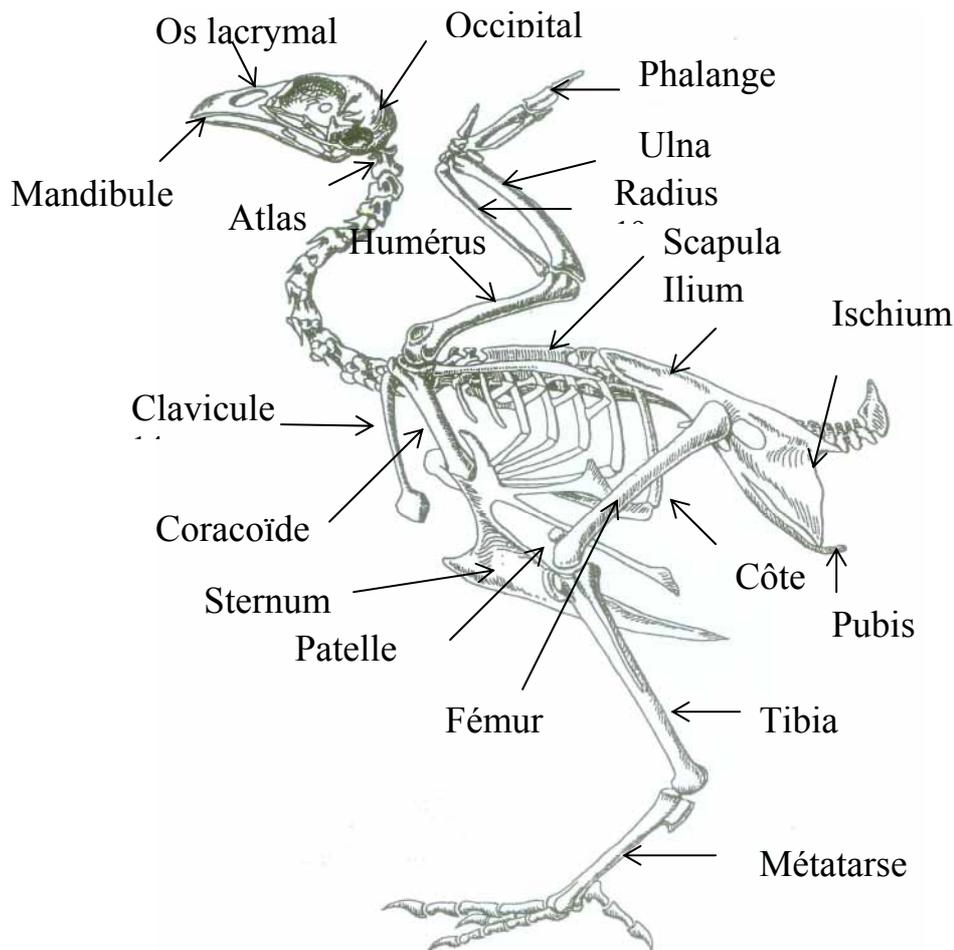


Figure 1 : Squelette de volaille (source : COSTIOU et ROULEAU, s.d.)

1.1.1.2- Appareil respiratoire

1.1.1.2.1- Cavités nasales

Elles s'ouvrent à l'extérieur par deux fentes percées le plus souvent à la base du bec. A leur suite se trouvent les cavités nasales, séparées par un septum. De chaque côté se trouve trois cornets (rostral, moyen, caudal). Le sinus infra-orbitaire se trouve sous le cornet moyen. Très étendu, il comprend une partie rostrale qui va jusqu'à la limite des cavités nasales et une partie caudale. La communication des cavités nasales avec le pharynx se fait par la fente palatine au travers des choanes.

1.1.1.2.2- Pharynx

Il constitue, en fait, le bucco-pharynx parce qu'il se continue vers l'arrière de la tête et est le carrefour des voies respiratoires et des voies digestives. Il possède plusieurs ouvertures : les choanes, l'ostium tubaire, l'orifice oesophagien et l'orifice laryngé.

1.1.1.2.3- Larynx

Le larynx s'ouvre sur le plancher du pharynx par une fente à direction crânio-caudale. Les deux lèvres de cette fente peuvent se rapprocher pour se fermer lors de la déglutition.

1.1.1.2.4- Trachée

Elle est formée de l'assemblage de plusieurs anneaux cartilagineux, capables de s'ossifier, et se termine par deux bronches principales, une pour chaque poumon. En regard de la bifurcation trachéale, il existe un organe phonateur particulier, le syrinx ou « larynx broncho-trachéal ». C'est un organe spécifique aux oiseaux dont la conformation varie en fonction des sons émis.

1.1.1.2.5-Poumons

De volume réduit, ils n'occupent que 1/8-1/6 de la cage thoracique. Ils sont plaqués dans la gouttière vertébro-costale, au plafond de la cavité. Sur leur face dorsale, ils gardent de profondes impressions. De couleur rosée, peu élastiques, ils ont un bord latéral convexe et mince, un bord médial rectiligne et épais, une face ventrale plane et lisse et deux extrémités, une face crâniale et une caudale.

1.1.1.2.5.1- Arbre aérifère

Les bronches principales pénètrent dans les poumons par la face ventrale. Chacune se poursuit par la mésobronche. Celle-ci parcourt le poumon sur toute sa longueur et s'ouvre dans le sac abdominal. Elle porte trois séries de

collatérales appelées bronches secondaires comprenant : des bronches ventrales (4), des bronches dorsales (7-10), des bronches latérales (nombre variable). Elles sont toutes réunies par des bronches tertiaires ou parabronches. Les bronches ventrales se réfléchissent à la face médiale des poumons puis longent leur face ventrale. Les bronches dorsales de même, se réfléchissent pour longer leur face dorsale. Elles s'ouvrent ensuite dans les sas aériens (CARD ET NESHEIM, 1972).

1.1.1.2.5.2- Sacs aériens

Ce sont donc des prolongements des bronches secondaires qui envahissent les cavités du tronc, les interstices musculaires et certains os. Trois groupes sont distingués :

- le groupe crânial qui comprend le sac aérien claviculaire et les sacs aériens cervicaux ;
- le groupe moyen avec les sacs thoraciques crâniens et les sacs thoraciques caudaux ;
- Le groupe caudal comprend les sacs abdominaux très vastes qui s'interposent entre la masse commune et la voûte lombo-sacrée. Ils s'affrontent sur le plan médian pour former une cloison crânio-caudale divisant ainsi la cavité abdominale en deux moitiés. Ils se prolongent par un diverticule fémoral pénétrant dans le coxal et le fémur, et dorsalement, par un diverticule sus-rénal, interposé entre la voûte sous lombaire et le rein (**Figure 2**).

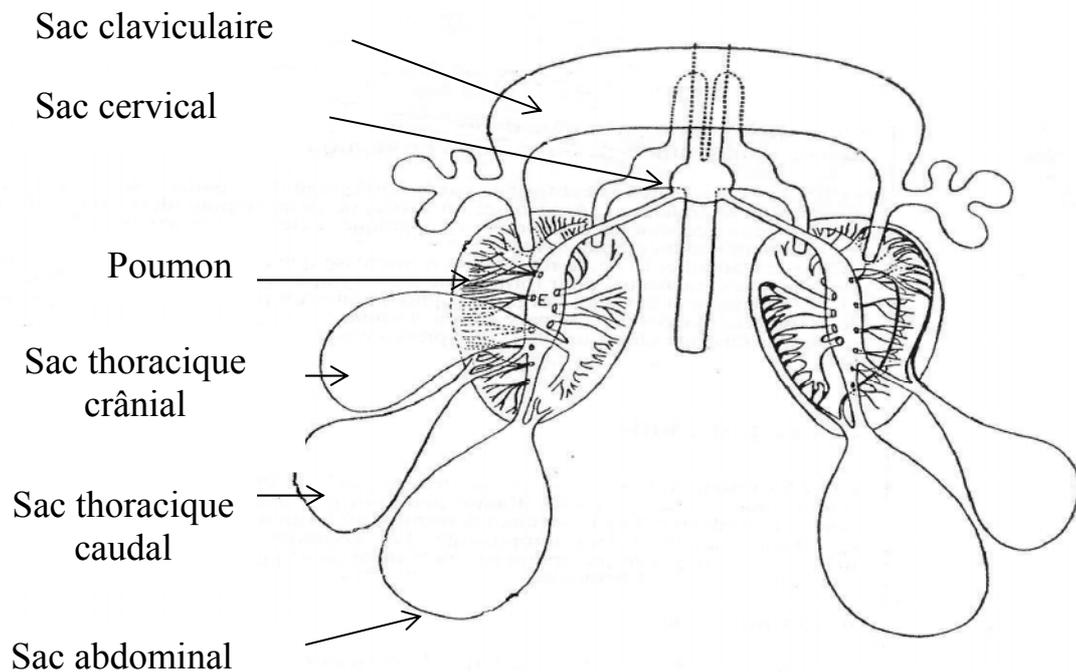


Figure 2: Disposition générale des sacs aériens d'un oiseau (source : COSTIOU et ROULEAU, s.d.)

1.1.1.3- Appareil génital mâle

1.1.1.3.1- Testicules

Contrairement à la plupart des animaux, le mâle chez la volaille possède deux testicules qui sont situés dans la cavité abdominale, le long du dos, en arrière des poumons, de part et d'autre de l'aorte caudale, sous le pôle crânial des reins. Ceux-ci ne descendent pas dans un scrotum externe, comme c'est le cas avec les autres animaux de la ferme.

Ils sont sous forme de masses ovoïdes, réniformes et ont une couleur jaune clair qui varie du gris au brun (CARD et NESHEIM, 1972). Ils possèdent une capsule rougeâtre à cause de nombreuses branches de vaisseaux sanguins qui sont à la surface. Le testicule droit est légèrement en avant par rapport au gauche, celui-ci étant un peu plus volumineux (**Figure 3**).

1.1.1.3.2- Epididyme

Il est moins développé que chez les mammifères et est accolé au hile testiculaire. Il est enveloppé par une même albuginée que les testicules. A sa suite se trouve le conduit déférent.

1.1.1.3.3- Conduit déférent

Dans leur structure générale, les testicules sont constitués par un grand nombre de petits canaux à partir desquels le sperme est véhiculé. Ces canaux sont appelés « tubes séminifères » et se présentent en groupes séparés par de délicates membranes qui se prolongent à l'intérieur à partir de la membrane qui entoure l'organe. Elles mènent toutes au conduit ou canal déférent. Celui-ci part caudalement de l'épididyme, longe l'uretère et gagne avec lui le cloaque.

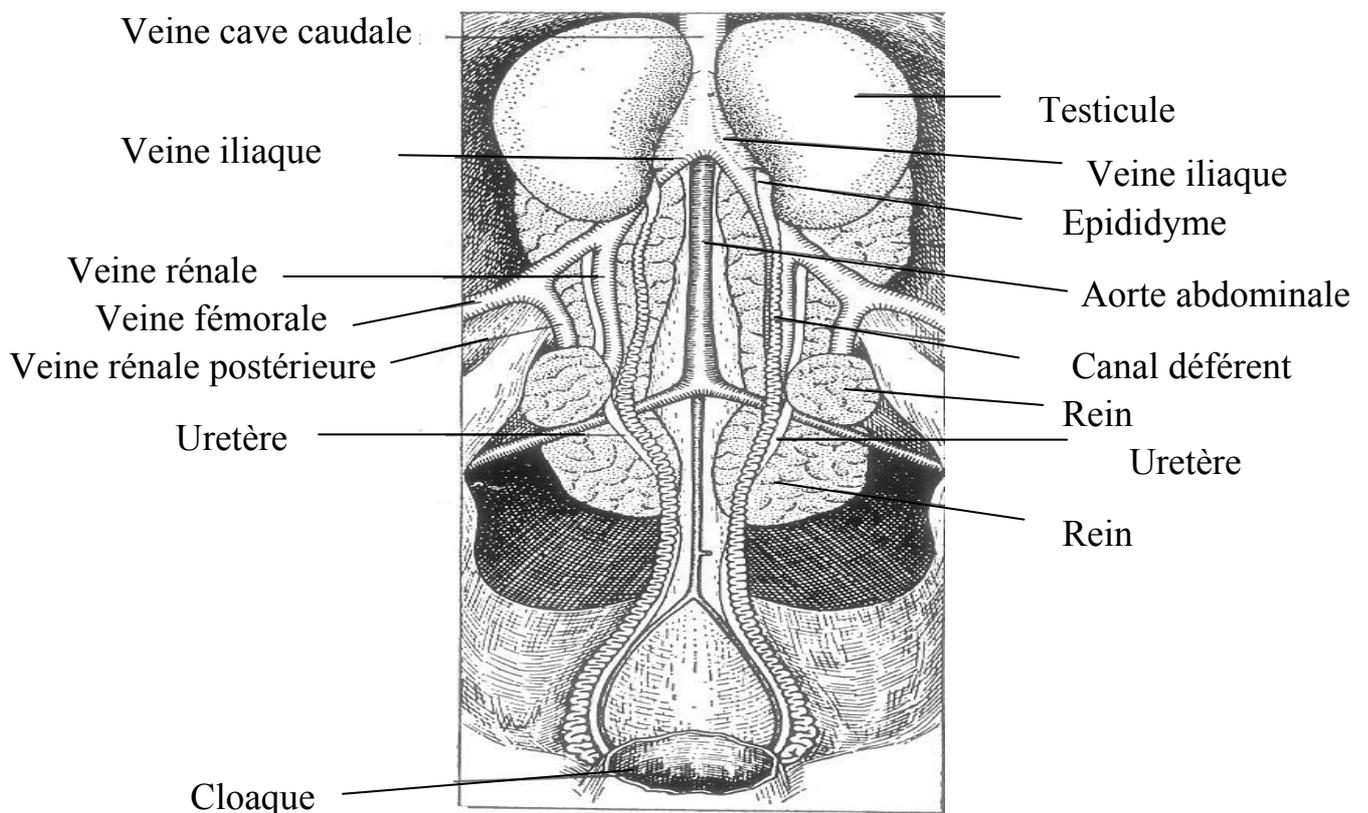


Figure 3: Appareil génital mâle et vascularisation (source : CARD et NESHEIM, 1972)

1.1.1.3.4- Appareil copulateur

Il est rudimentaire. Le canal déférent s'ouvre dans une petite papille présentant une rainure : C'est le pénis. Il est localisé sur la paroi dorsale du cloaque. C'est cet organe rudimentaire qui est utilisé dans le sexage des poussins sur les bases de l'examen du cloaque. L'érection se produit par une accumulation de lymphe et non de sang. Au repos, l'invagination du pénis se fait sur la marge droite du cloaque.

Le développement et le fonctionnement de cet appareil génital reposent sur des bases physiologiques, requérant l'intervention de plusieurs systèmes qu'il convient de souligner ci-après.

1.1.2- RELATION ENTRE SYSTEME NERVEUX, SYSTEME ENDOCRINIEN ET SYSTEME REPRODUCTEUR

La figure 4 montre la relation physiologique entre le système nerveux, le système endocrinien et le système reproducteur. La libération des hormones de régulation à partir de la pituitaire antérieure est contrôlée par l'action de certains facteurs au niveau de l'hypothalamus. Ainsi, par cette voie, le système nerveux peut interagir avec le système endocrinien.

En effet, sous l'action des stimuli visuels et de la lumière, le système nerveux est sollicité et agit sur l'hypothalamus qui libère une hormone, la GnRH. Celle-ci agit sur la pituitaire antérieure et entraîne la libération des hormones gonadotropes qui, au niveau des testicules, favorisent la libération des androgènes (CARD et NESHEIM, 1972).

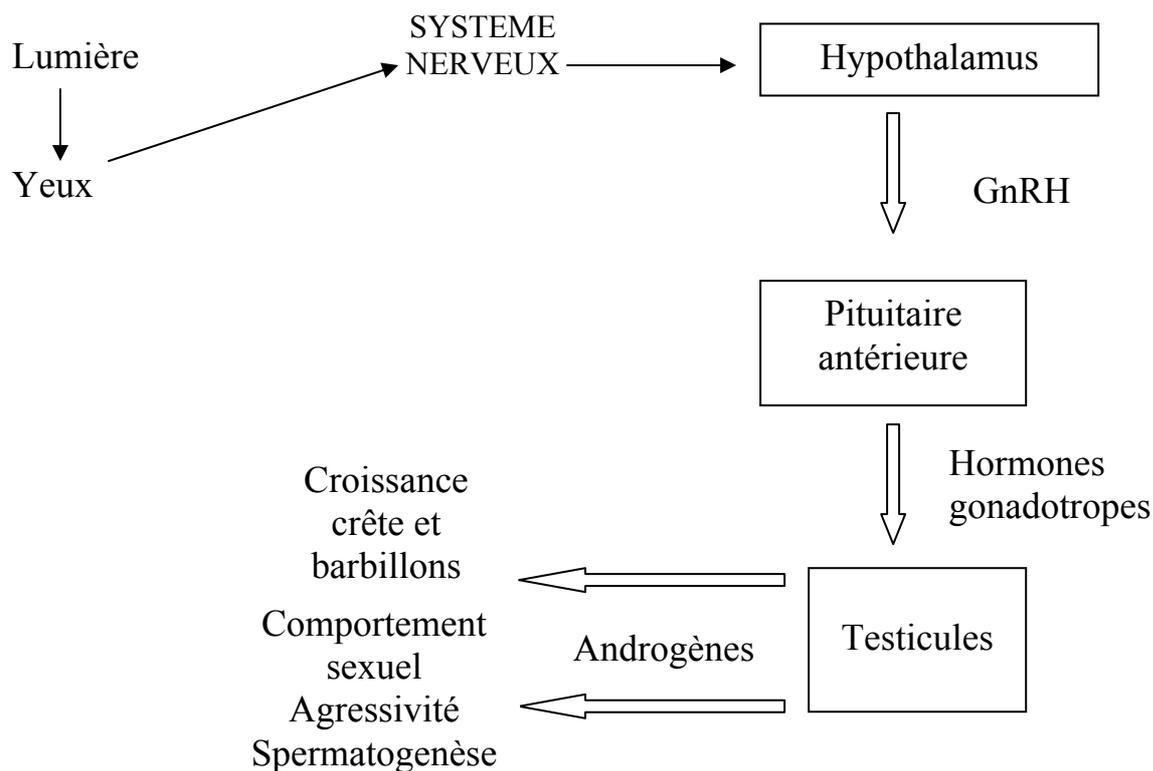


Figure 4: Mécanisme physiologique de la libération des androgènes chez le coq (source : CARD et NESHEIM, 1972)

1.1.3-ROLE DES ANDROGENES

Les androgènes ont deux principaux effets : des effets androgéniques sur les organes reproducteurs et des effets anaboliques favorisant la croissance du corps et des muscles (BURKE et EDWARDS, 1994).

Ces hormones sexuelles interviennent à plusieurs niveaux dans la physiologie de la volaille tels que, les caractères sexuels secondaires, le comportement sexuel, les muscles et les os.

1.1.3.1-Caractères sexuels secondaires et comportement sexuel

Les différences observables au niveau des caractères sexuels secondaires entre le mâle et la femelle se regroupent sous le terme de dimorphisme sexuel.

A l'éclosion, les œufs fécondés ont tous un poids similaire. Excepté les variétés génétiques spécifiques dans la couleur, aucune distinction sur les caractéristiques sexuelles secondaires n'est observable à cet âge par la simple vue. Les oiseaux sont considérés comme adultes lorsqu'ils commencent leur vie reproductive mais, il est possible de trouver au préalable des caractères qui permettent de différencier les deux sexes. Selon NORTH (1986) cité par SANDOVAL et al. (2005), le mâle diffère de la femelle par :

- une crête et des barbillons plus développés et plus grands ;
- l'émission de sons différents ;
- une plus grande variété de couleur dans son plumage;
- des plumes très larges au niveau du cou ;
- la présence de plumes de couverture au niveau de la croupe.

Ces caractéristiques sexuelles se révèlent au fur et à mesure que l'oiseau grandit et sont l'une des conséquences des sécrétions hormonales provenant des gonades. Les androgènes sont aussi responsables, comme le montre la figure 4, de la spermatogenèse, du caractère agressif observé chez les mâles, et du comportement sexuel.

1.1.3.1.- Muscle

Les effets anabolisants des androgènes sur le muscle squelettique ont été longtemps étudiés et ce, chez différentes espèces animales et aussi chez l'homme. Cependant, les bases physiologiques et biochimiques de ces effets ne sont pas claires. Des études ont montré que les muscles striés squelettiques possèdent des récepteurs via lesquels les androgènes agissent (SNOCHOWSKI et al., 1981 ; BRANSTETTER et al., 2000). Cependant, la sensibilité et la réactivité des muscles striés squelettiques aux androgènes est déterminée par la teneur en protéines du récepteur des androgènes dans un muscle particulier et cette teneur en protéines est régulée par des mécanismes translationnels et post-

translationnels (MONKS et al., 2006). En d'autres termes, tous les muscles ne réagissent pas de la même manière sous l'action des androgènes. Ceux-ci favorisent l'augmentation de la masse musculaire en agissant sur la synthèse des protéines musculaires (DULAC et TRUDEAU, 1987 ; GRIGGS et al., 1989). Les androgènes interviennent aussi dans la croissance et le développement du muscle cardiaque (LIN et HSU, 2003a).

1.1.3.3- Os

Les androgènes jouent un rôle très important dans le développement, la physiologie et le métabolisme des os. Chez la volaille, le mécanisme d'action est peu connu. Les androgènes auraient une action inductrice sur les facteurs mécaniques en favorisant la maturité des chondrocytes et la sédimentation minérale des os des mâles, lorsque ceux-ci approchent la maturité (PEDERSON et al., 1999; NOTELOVITZ, 2002). Du fait de la présence de nombreux récepteurs androgéniques dans les ostéoblastes, les androgènes augmentent donc l'ossification des ostéoblastes et inhibent la résorption des ostéoclastes.

Chez l'homme, les androgènes sont nécessaires à l'obtention et au maintien d'une masse osseuse (VANDERSCHUEREN et al., 1998). En effet, l'androgénothérapie chez des hommes atteints d'hypogonadisme et des hommes âgés présentant un déficit androgénique, entraîne la stabilisation, voire l'accroissement de la masse osseuse.

Les androgènes permettent donc l'alternance de la résorption et de la formation des os, ceci en faveur de la formation. La stabilité et la solidité des os dépendent ainsi de ces hormones.

L'anatomie de la volaille, plus précisément celle des mâles, présente donc des particularités, notamment la situation topographique des testicules, position intra abdominale, différente des autres espèces animales, ainsi que la présence de sacs aériens intervenant dans le mécanisme respiratoire. La physiologie et le

dimorphisme sexuel observés entre la poule et le coq dépendent des hormones sexuelles. Celles-ci revêtent aussi une grande importance dans le développement et la composition des tissus tels le muscle et les os, ainsi que les manifestations sexuelles. La suppression de leur production via une opération chirurgicale a donc des effets sur la biologie de la volaille

CHAPITRE II : LA PRODUCTION DU CHAPON

2.1- DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DU CHAPON

Le chapon peut être défini comme étant un poulet mâle dont les testicules ont été extraits artificiellement, via une opération chirurgicale, que l'on engraisse et que l'on destine à la consommation. Du point de vue de ses caractéristiques, il est docile et moins actif que le coq entier. La crête et les barbillons dégènèrent et sont décolorés. L'énergie, normalement dépensée dans la lutte, la protection du territoire, est réduite, permettant ainsi une meilleure conversion de l'aliment dans la croissance et le dépôt de gras. On note une amélioration de la qualité de la viande, celle-ci est plus tendre, plus juteuse et a plus de goût. Selon CHANVIN et BERNARD (2006), on obtient une viande avec un gras intramusculaire encore appelée viande « persillée ».

2.2- IMPORTANCE

2.2.1- IMPORTANCE SOCIOCULTURELLE

Dans les pays méditerranéens, tels que la France et l'Espagne, la production de chapon est une vieille tradition. C'est un produit le plus souvent consommé lors de grandes fêtes familiales, ainsi il occupe une place dans la culture de ces sociétés. C'est une pratique réalisée non seulement pour assurer la qualité organoleptique du produit, mais aussi pour maintenir et pérenniser les pratiques traditionnelles.

2.2.2-IMPORTANCE ECONOMIQUE

En Afrique, le chapon est un produit qui n'a pas une grande importance économique du fait de sa méconnaissance par les populations, sa production est par conséquent quasi inexistante. On retrouve toutefois quelques stocks importés

dans les grandes surfaces telles les supermarchés. Par contre dans d'autres pays, la demande augmente au fil des années. Selon HSIEH (2002) cité par CHEN et al. (2006a), la consommation à Taiwan est de 4,3 millions de chapons par année. Environ 1,5 millions de chapons label rouge ont été produits en France en 2005 (S.N.L.A.F, 2005) et aux Etats-Unis, la production annuelle de chapons est estimée à 1 million de têtes (JACOB et MATHER, 2000). En Espagne, selon MARTIN (1991), le prix de vente des chapons est près de 6 fois supérieur à celui des poulets engraisés. Du fait de la qualité de sa viande, de la durée de l'élevage et du coût de production, le chapon est produit pour des marchés spécialisés et est vendu dans de grandes surfaces (TOR et al., 2002). Il permet de valoriser le poulet fermier du fait de l'amélioration de la qualité de sa viande. Donc, il pourrait aussi constituer une alternative à la valorisation des coquelets en Afrique.

2.3- TECHNIQUES DE CHAPONNAGE

2.3.1-CHOIX DES ANIMAUX

2.3.1.1- Critères généraux

2.3.1.1.1- Espèces

Outre la poule, la dinde et la pintade (CHANVIN et BERNARD, 2006), espèces généralement utilisées dans la production de chapons, selon JACOB et MATHER (2000) et SEVERIN et al. (2006), le faisan est aussi un oiseau qui peut être chaponné, même s'il n'a pas encore été exploité à l'échelle industrielle.

2.3.1.1.2- Souches

Deux grandes souches se distinguent parmi les poulets: les souches à croissance rapide et les souches à croissance lente. Pour le chaponnage, ce sont les souches rustiques à croissance lente, notamment les poulets fermiers, qui sont le plus

souvent utilisées. Parmi ces souches à croissance lente, l'on peut citer des souches légères, semi-lourdes et des souches lourdes. D'après SANDOVAL et al. (2005), les chapons issus des souches légères sont considérées comme étant de meilleure qualité mais sont coûteux du fait d'une croissance inférieure à celle des souches lourdes. Selon CARD et NESHEIM (1972), les mâles de toutes les variétés de poulet à croissance rapide peuvent faire d'excellents chapons. CASON et al. (1988) ont aussi réalisé un travail de chaponnage sur des poulets de chair. Les souches utilisées pour le chaponnage varient en fonction des lieux et des pays (MIGUEL et al., 2001 ; VILLA et al., 2001 ; CARD et NESHEIM, 1988 ; JACOB et MATHER, 2000). Le poulet de Bresse, autochtone de la région française du même nom, a atteint un prestige et le chapon de Bresse est apprécié dans le monde (MARTIN, 1991). Des souches issues de croisements entre deux souches pures sont aussi utilisées pour la production de chapon (tableau I).

Tableau I : Souches de poulet utilisées pour la production de chapons en Amérique et en Espagne

Localités	Souches utilisées	Auteurs
AMERIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - Plymouth Rock Barré - Rhode Island Red - Cornish - Orpington - New Hampshire - Jersey Giants - Brahmas - Cochins - Cornish x Plymouth Rock 	<p>JACOB et MATHER (2000) CARD et NEISHEIM (1972)</p>
ESPAGNE	<ul style="list-style-type: none"> - Negra - Penedesenca Negra - Empordanesa Roja - Prat Leonada - New Hampshire x Plymouth Rock barré - Rhode Island Red x Plymouth Rock barré 	<p>MIGUEL et al. (2001) VILLA et al. (2001)</p>

2.3.1.2- Critères individuels

Dans le choix des oiseaux aptes à être chaponnés, certains critères individuels sont pris en compte pour assurer la réussite de l'opération. Ils portent sur le poids, l'âge et l'état général de l'animal.

2.3.1.2.1- Poids

C'est un critère très important dans le choix des animaux. Selon JULL (1966) cité par CASTILLO et al. (2004), le poids recommandé pour effectuer le chaponnage doit se situer entre 680 g et 1130 g. CARD et NESHEIM (1972) préconisent un intervalle allant de 1000 à 1500 g. Malgré cette différence, il est recommandé de ne pas opérer des coqs ayant un poids vif supérieur à 1500 g car, la probabilité qu'il y ait des complications lors de l'opération serait plus élevée.

2.3.1.2.2- Age au chaponnage

En fonction de l'âge des oiseaux, on distingue le chaponnage précoce (4 semaines) et le chaponnage traditionnel (8 - 10 semaines) (TOR et al., 2002 ; SANDOVAL et al., 2005). Toutefois, l'âge au chaponnage varie en fonction des auteurs de 2 à 8 semaines et dépend de la souche utilisée (Tableau II).

D'après CARD et NESHEIM (1972), si l'on possède le matériel approprié, l'opération peut se faire à 2-3 semaines d'âge voire moins (6-8 jours d'âge) (CASON et al., 1988).

Tableau II: Age au chaponnage dans différents pays selon la souche et selon différents auteurs

Localité	souche	Age au chaponnage (semaines)	Auteurs
Etats-Unis	Poulet de chair	2 – 3	CARD et NESHEIM (1972)
Espagne	Coquelets	4 – 8	TOR et al. (2002)
Taiwan	Coquelets	10	LIN et HSU (2003b)
Taiwan	Coquelets	12	CHEN et al. (2005)
Taiwan	Coquelets	8	CHEN et al. (2006a)
Etats –Unis	Poulet de chair	2 – 4	JACOB et BEN MATHER (2000)
Espagne	Coquelets	8	CASTILLO et al. (2004)
Espagne	Coquelets	8	REVIDATTI et al. (2003)
Espagne	Coquelets	7	MIGUEL et al. (2001)

2.3.1.2.3- Etat général

Il est nécessaire, comme dans toute opération chirurgicale, que les coquelets qui sont chaponnés soient exempts de toute affection. Une bonne prophylaxie doit être assurée pendant la période précédant l’opération.

2.3.2- MODES OPERATOIRES

Au sens strict du terme, on ne distingue pas plusieurs méthodes opératoires. En effet, il existe une seule méthode de chaponnage généralement utilisée, mais quelques différences sont à noter. Un chaponnage réussi doit être rapide, intégral et non mortel. Au préalable, les animaux doivent être en diète hydrique 12 à 18

heures avant l'opération, dans le but de vider les intestins et d'avoir une bonne vision de l'intérieur de la cavité abdominale. Le matériel doit être stérilisé et l'opération se fait dans un environnement propre et bien éclairé, pas sous le soleil.

2.3.2.1- Temps opératoires

Le chaponnage comprend différents temps opératoires.

2.3.2.1.1- Contention de l'animal

L'animal est mis dans une position convenable et la procédure habituelle de contention consiste à attacher les deux ailes et les pattes avec des cordes exerçant une tension suffisante pour bien exposer la surface de la cage thoracique.

L'usage d'un anesthésique sur les oiseaux (CASON et al., 1988) pour pouvoir les chaponner bien que toujours discuté, n'est pas obligatoire car avec une bonne contention les oiseaux ne se débattent pas et ceux-ci ne semblent pas traumatisés par l'opération (CARD et NESHEIM, 1972 ; M'KAOUAR et BOUZOUAYA, 2003 ; SEVERIN et al., 2006).

2.3.2.1.2- Incisions cutanée et musculaire

Après avoir enlevé les plumes de la zone d'élection de l'opération, l'incision se fait au niveau du dernier espace intercostal entre la 6^{ème} et la 7^{ème} côte, au niveau du tiers supérieur et du tiers moyen. Elle doit être assez profonde pour bien exposer les sacs aériens.

2.3.2.1.3- Ponction des sacs aériens

A la suite de l'incision musculaire, les sacs aériens sont visibles et couvrent les intestins et d'autres organes abdominaux. Ils sont ponctionnés afin de mettre à nu ces organes internes.

2.3.2.1.4- Repérage du testicule

Comme il a été signalé plus haut sur l'anatomie de la volaille, les testicules sont situés en arrière des poumons, près de l'extrémité antérieure des reins, le long de la paroi dorsale. Ainsi repéré, le premier testicule peut être ôté.

2.3.2.1.5- Exérèse des testicules

C'est l'acte le plus délicat de l'opération. Il nécessite beaucoup de concentration et de précision de la part de l'opérateur pour éviter, non seulement de léser l'aorte abdominale, mais aussi d'écraser le testicule. Celui-ci est ôté par torsion ou bistournage libre. Le manipulateur à l'aide de sa pince « en cœur » tient le testicule au niveau de son pédicule et tourne doucement la pince tout en la tirant vers l'extérieur, jusqu'à rupture.

Pour l'exérèse du deuxième testicule, il suffit de mettre l'animal sur son autre côté et de procéder de la même façon. Selon JACOB et MATHER (2000), il serait aussi possible d'enlever les deux testicules par la même incision.

Après l'opération, il est nécessaire de vérifier que tout le testicule est enlevé car il suffit de quelques cellules restantes pour que celles-ci croissent et produisent des hormones. L'incision peut être ou non suturée à l'aide d'un fil résorbable (LIN et HSU, 2003b) limitant ainsi l'introduction de corps étranger à travers la plaie. Compte tenu de la cicatrisation rapide de la plaie, la tendance est à l'abandon de la suture.

2.3.2.2- Accidents opératoires et post-opératoires

Bien que le chaponnage soit une opération simple dont le mode opératoire peut être rapidement appris par toute personne, il n'en demeure pas moins très délicat. Des accidents peuvent donc survenir pendant et même après l'opération, des complications sont également possibles (M'KAOUAR et BOUZOUAYA, 2003).

2.3.2.2.1- Accidents opératoires

2.3.2.2.1.1- Hémorragies

Pendant l'opération de chaponnage, les complications essentielles sont représentées par les hémorragies, notamment la lésion de l'aorte et la lésion des sinus veineux. Ceci est en majorité dû à la position topographique des testicules, tout près de l'aorte et des veines iliaques. Ces hémorragies entraînent le remplissage des poumons par du sang, mettant en péril la respiration chez le sujet. Elles aboutissent presque toujours à la mort de l'animal quelques minutes après.

2.3.2.2.1.2- Lésions des poumons

Les poumons peuvent être lésés lorsque le lieu d'élection de l'incision n'a pas été respecté, c'est-à-dire lorsque l'incision s'est faite entre la cinquième (5^e) et la sixième (6^e) côte. L'ouverture de l'écarteur peut également être la cause de l'arrachage d'un bout de poumon.

Les conséquences de ces deux premiers accidents sont souvent dramatiques, c'est pourquoi, il est recommandé de sacrifier l'animal dès que les signes de suffocation sont observés. Il n'existe pas un taux de mortalité « seuil » induit par le chaponnage, cependant, selon différents auteurs, on peut le situer dans un intervalle de 1- 3% du total des animaux opérés (SEVERIN et al., 2006 ; TOR et al., 2002)

2.3.2.2.1.3- Lésions costales

Des luxations ou des fractures des côtes sont souvent consécutives à une ouverture trop grande de l'écarteur au niveau de l'incision. Les conséquences ne sont pas graves, l'animal s'en remet bien. La luxation de l'attache de la dernière côte favorise, cependant, l'apparition de l'emphysème sous-cutané.

2.3.2.2.2- Accidents post-opératoires

2.3.2.2.2.1- Emphysème sous-cutané

On note fréquemment 4-12 jours après l'opération, l'apparition d'un emphysème sous cutané. Il est dû à la différence de la vitesse de cicatrisation entre la peau et les sacs aériens abdominaux. Tandis que ceux-ci sont encore ouverts, du fait de leur ponction pendant l'opération, lorsque l'animal inspire de l'air, une partie se glisse entre la peau et le muscle favorisant la formation de l'emphysème. D'après REVIDATTI et al. (2003), il faudrait pratiquer une petite perforation de la peau avec un instrument pointu pour permettre la libération de l'air accumulé.

2.3.2.2.2.2- Persistance d'un fragment de testicule dans la cavité

L'exérèse du testicule étant assez délicate, il arrive souvent lors du retrait de l'organe, qu'un fragment reste attaché à la base. Dans d'autres cas, c'est lors de la préhension du testicule avec la pince dans la cavité que celui-ci s'écrase et qu'un morceau tombe à l'intérieur. Il peut se greffer sur un autre tissu et croître. La conséquence visible de la persistance d'un fragment du testicule est la non régression de la crête et des barbillons les jours suivants l'opération. Ce qui donne des « faux chapons » encore appelés « slips » ou « sham-operated » en anglais. Ils sont considérés comme « échecs opératoires ». De même que pour la mortalité, il n'existe pas de taux « d'échecs » seuil, mais selon CHEN et al. (2006a), il est généralement situé entre 5 – 20%. Cependant, des taux plus élevés ont été observés chez certains chercheurs (SEVERIN et al., 2006 ; TOR et al., 2002).

2.3.2.2.2.3- Boiteries

On peut aussi observer des boiteries quelques temps après l'opération, mais elles sont peu fréquentes.

2.3.2.2.2.4- Complications septiques

Normalement, la plaie cicatrise rapidement si les règles d'asepsie ont été respectées pendant l'opération. Mais, la fragilisation des animaux par l'opération, les rend très sensibles aux infections microbiennes. Ceci justifie la mise en oeuvre d'une antibiothérapie préventive, 4 à 5 jours avant la date de l'opération pour renforcer les capacités de défense des animaux à opérer, afin de leur permettre de résister aux éventuelles infections.

2.4- ELEVAGE DES CHAPONS

L'élevage des chapons, autant que celui des poulets de chair ou des poules pondeuses, nécessite une bonne prophylaxie, une bonne alimentation, des conditions eubiotiques d'environnement (hygrométrie, vitesse de l'air, éclairage, densité des animaux, nombre de mangeoires et d'abreuvoirs, etc...), de même qu'une bonne hygiène de l'élevage. En général, les chapons sont élevés sous un mode intensif, semi intensif ou extensif (S.N.L.A.F, 2005). Pour les chapons qui ont le label, l'engraissement en cages s'effectue les 2-3 dernières semaines de l'élevage, tandis que d'autres (CASTILLO et al., 2004 ; REVIDATTI et al., 2003 ; LIN et HSU, 2003b) maintiennent les chapons dans un bâtiment clos ou dans des cages toute la durée de l'élevage.

2.4.1-ALIMENTATION

Les chapons ne demandent pas une ration alimentaire particulière. En effet, il n'existe pas une composition alimentaire précise pour l'alimentation des chapons. Cependant, et ce de manière générale, leur ration se compose de céréales en grande partie, de protéines d'origine végétale (soja, colza,...), de vitamines et de minéraux (calcium, phosphore). Les proportions sont variables et il est possible d'utiliser la même ration pendant toute la période d'engraissement

(CHEN et al., 2006a) ou de diminuer ou d'augmenter ces proportions en fonction des périodes (TOR et al., 2002 ; LIN et HSU, 2003a; SANDOVAL et al., 2005).

2.4.2- DUREE D'ELEVAGE

La durée d'élevage du chapon est aussi variable. Bien que cette durée d'élevage soit fonction de certains facteurs (souche utilisée, objectif de poids à atteindre...), selon plusieurs auteurs, le chapon requiert une durée d'élevage minimum de 4 - 5 mois, comptés à partir de l'éclosion. Pour d'autres, cette durée peut aller jusqu'à 7-8 mois d'élevage (MIGUEL, 2001; TOR et al., 2002; LIN et HSU, 2003b). En France, de manière générale, l'âge minimum d'abattage d'un chapon est de 150 jours soit environ 5 mois.

En ce qui concerne la souche, selon SANDOVAL et al. (2005), les souches légères requièrent normalement une période d'engraissement de 6 mois pour obtenir un poids vif de 4 kg, en considérant un âge au chaponnage situé entre 50 et 60 jours. Chez les races semi lourdes, pour obtenir un poids de 4,5 kg, les chapons devront être élevés pendant 4 -5 mois.

Le chapon se présente donc comme étant un produit qui revêt une certaine importance culturelle et économique, mais sa production à l'échelle mondiale n'est pas encore très importante. L'obtention d'un bon chapon est déterminée par certains facteurs tels, le choix de la souche, une opération réussie et un bon mode d'élevage. Dans les lignes qui suivent nous présenterons de manière succincte, les différents effets liés au chaponnage.

CHAPITRE III : EFFETS DU CHAPONNAGE SUR LA BIOLOGIE DE LA VOLAILLE

La castration chez le coq (chaponnage) et chez certaines espèces animales est suivie de changements anatomiques, hormonaux et comportementaux. Plusieurs effets du chaponnage ont été rapportés dans la littérature ; bien que sur certains points, il existe des différences, la plupart des auteurs s'accordent sur le fait que tous les effets observés sont dus à la baisse rapide et significative du taux sanguin des hormones sexuelles chez les animaux castrés. Le principal effet chez les coqs est l'accumulation lipidique (TOR et al., 2002 ; CASTILLO et al., 2004 ; CHEN et al., 2005 ; SANDOVAL et al., 2005). Cependant, des études menées sur d'autres espèces telles que la grenouille (SIDOR et BLACKBURN, 1998), le mouton (ROTA et al., 1999) ne relèvent pas d'effet notamment sur le plan anatomique entre les mâles castrés et les mâles entiers.

3.1- EFFET SUR L'ASPECT EXTERIEUR

L'aspect du chapon est caractéristique. La castration entraîne la perte de certains caractères masculins ou l'arrêt de leur développement si ceux-ci étaient déjà en place. La crête et les barbillons deviennent pâles et dégénèrent (SEVERIN et al., 2006), la tête semble être plus petite que chez un coq, l'animal tend vers la féminisation. Le chaponnage entraîne la diminution de la taille des crêtes et des barbillons chez les animaux castrés, présentant déjà ces caractères sexuels. D'autres auteurs, BUXADE CARBO (1998), CARSIA et HARVEY (2000) cités par REVIDATTI et al. (2003) notent des modifications significatives du plumage des chapons qui est hérissé. Les manifestations anatomiques, en particulier, celles relatives à l'involution de la crête et des barbillons, apparaissent plus tardivement (40 jours après l'opération) que les changements comportementaux chez les chapons.

3.2- EFFET SUR LE COMPORTEMENT

La castration génère aussi des changements comportementaux. Le mâle castré devient docile et moins actif, il n'a plus d'activités sexuelles et l'énergie alimentaire qui normalement se destine à certaines activités (bagarre, agressivité, protection du territoire), est détournée vers une conversion alimentaire plus efficace dans la croissance, le dépôt de gras et l'amélioration de la qualité de la viande (SANDOVAL et al., 2003; SEVERIN et al., 2006). On note aussi des changements au niveau de la voix. Le chapon émet peu ou pas de son, on n'entend plus le « chant du coq » (CHEN et al., 2006b).

3.3- EFFET SUR LA CROISSANCE ET LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

3.3.1- POIDS

Divers auteurs ont décrit chez les chapons à la fin de leur élevage, des poids vifs très variables selon la race, l'âge et le poids au chaponnage (VILLA et al., 2001), ainsi que les conditions générales d'élevage durant la période d'engraissement (type et mode d'approvisionnement en aliment, contrôle de l'environnement, etc.). L'effet du chaponnage sur le poids vif n'est pas très clair, car dans la littérature on note chez certaines auteurs un effet positif (CHEN et al., 2006a ; LIN et HSU, 2006b) et chez d'autres un effet négatif (SEVERIN et al. 2006). Certains auteurs comme CASTILO et al. (2004) n'ont noté aucun effet sur le poids vif. Cependant, le chapon aurait un gain de poids élevé, plus marqué dans la dernière phase de croissance (CHEN et al., 2006a ; CASTILLO et al., 2004).

3.3.2- CONSOMMATION D'EAU ET D'ALIMENT

La littérature renseigne peu sur les effets du chaponnage sur la consommation d'eau et d'aliment. Cependant, selon CASTILLO et al. (2004) et CHEN et al. (2006a), la consommation d'eau et d'aliment pendant l'engraissement des chapons est sujette à l'action des mêmes facteurs qui conditionnent le poids corporel. Le chaponnage n'a pas une influence notable sur la consommation alimentaire et d'eau, mais améliore l'efficacité alimentaire ou conversion alimentaire. En effet, du fait de la moindre activité des chapons, l'énergie alimentaire utilisée en général dans les activités telles la bagarre, la protection du territoire et les activités sexuelles, serait réorientée vers la conversion alimentaire. Ainsi, les chapons valoriseraient mieux les aliments qu'ils consomment.

3.4. EFFET SUR LES CARACTERISTIQUES DE CARCASSE

3.4.1- POIDS CARCASSE ET LE GRAS

Le chaponnage n'a pas d'effet notable sur le poids de la carcasse (TOR et al., 2002 ; CASON et al., 1988). La couleur de la peau n'est pas aussi influencée (CASON et al., 1987), car sa pigmentation n'est pas régulée par les hormones sexuelles.

La conséquence principale du chaponnage est donc l'accumulation de lipides. En effet, on note chez le chapon un poids élevé du gras abdominal, du gras sous-cutané et du gras intermusculaire (TOR et al, 2005 ; CHEN et al..., 2006). Le mécanisme de lipogenèse après chaponnage n'est pas décrit dans la littérature et demeure peu clair. Cependant, comme l'indique HSIEH et al. (2001) cité par CHEN et al. (2005), l'accumulation des lipides est attribuée à l'augmentation de la capacité de lipogenèse hépatique et donc l'augmentation de la concentration sanguine en lipides. Des analyses électrophorétiques des lipoprotéines du sang

montrent que les chapons présentent des proportions de lipoprotéines altérées et ont ainsi dans leur sérum, des dysfonctionnements au niveau des mécanismes de transport des protéines. Toutefois, le chaponnage n'influence pas la qualité et la digestibilité des graisses.

3.4.2-VISCERES

Le chaponnage a un effet positif sur le développement des viscères tels le gésier et l'intestin (CHEN et al., 2006a ; LIN et HSU, 2003a). Le cœur, par contre a un poids faible chez le chapon, car la croissance du muscle cardiaque, comme signalé plus haut, est sous l'influence des androgènes.

3.5- EFFET SUR LES OS

Du fait de la longue durée de leur élevage, les chapons devraient avoir un squelette solide pour pouvoir supporter l'augmentation de leur masse corporelle. Mais, l'effet du chaponnage sur les os est mal connu. En effet, peu d'études ont porté sur cet aspect. Le chaponnage diminuerait la solidité des os et modifierait leur composition biochimique et leur structure histologique (CHEN et al., 2006c ; LIN et HSU, 2003a ; CASON et al., 1988). Dans les fermes commerciales à Taiwan, des contractures au niveau des pattes de chapons ont été observées. Pour d'autres auteurs tels ONO et al. (1982), LANDAUER (1937) cités par TOR et al. (2002), les os et les tendons sont les tissus considérés comme les plus stables de la carcasse, ceux qui subissent le moins d'effet après le chaponnage.

3.6- EFFET SUR LE MUSCLE ET LA QUALITE DE LA VIANDE

Les effets de la castration sur le muscle sont peu connus. Certains chercheurs

le considèrent comme un promoteur de la croissance musculaire (LIN et HSU, 2003a; ONO et al., 1979 cité par CHEN et al. 2006a.) tandis que d'autres, comme un dépresseur (FENNELL et SCANES, 1992 ; BURKE et EDWARDS, 1994). Toutefois, la plupart s'accordent sur le fait que la viande de chapon est tendre et juteuse (CHANVIN et BERNARD, 2006 ; TOR et al., 2002 ; CASTILLO et al., 2006 ; FENNELL et SCANES, 1992). Comme il a été signalé plus haut, le chaponnage entraîne l'augmentation du dépôt de gras. En général, c'est un trait qui donne du souci non seulement aux éleveurs, mais aussi aux revendeurs de volaille, car la graisse diminue la valeur économique de la carcasse, mais en revanche, le gras peut jouer un rôle important dans la qualité de la viande et donc dans la préférence des consommateurs. Selon YAMASHITA et al. (1975), cité par TOR et al. (2002), l'acceptabilité globale de la viande de poulet est associée à la teneur en gras intramusculaire. En effet, la viande de chapon est infiltrée de graisse à la maturité et on parle de viande « persillée », ce qui fait d'elle une viande d'une grande valeur et appréciée des consommateurs.

Il ressort de cette synthèse bibliographique, que la production de chapon requiert au préalable des choix minutieux. Le chaponnage est une technique d'élevage dont les paramètres ne sont pas clairement définis. La littérature montre les effets du chaponnage sur les poulets mâles, mais on note une différence dans les résultats en relation avec l'âge au chaponnage, la souche utilisée, la période d'engraissement ou l'alimentation. Cependant, son effet principal chez la volaille est l'accumulation de graisse qui serait à l'origine de la qualité organoleptique de la viande de chapon, ce qui peut apporter une valeur ajoutée à des coquelets dont la faible croissance est une contrainte à une exploitation rentable.

**DEUXIEME PARTIE : ETUDE
EXPERIMENTALE**

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

1.1- SITE ET PERIODE DE TRAVAIL

Nous avons effectué ce travail au Sénégal, dans la ville de Dakar et plus précisément dans l'un des bâtiments d'élevage situé dans l'enceinte de l'Ecole Inter-Etats de Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (E.I.S.M.V.). Le travail s'est déroulé pendant la période allant de Septembre 2006 à Janvier 2007.

1.2- MATERIEL

1.2.1- ECHANTILLONNAGE DES ANIMAUX

Pour cette étude, nous avons eu à travailler sur un total de 57 coquelets, de souche Leghorn Blanche répartis en deux lots. Ces lots ont été constitués à 7 semaines d'âge, donc une semaine avant l'opération de chaponnage. Il s'agit de:

- Lot 1 (témoin) : coquelets entiers ou non chaponnés
- Lot 2 : chapons ou coquelets chaponnés.

Le nombre de sujets dans les deux lots était, respectivement, de 27 et 30 coquelets en tenant compte de la mortalité pouvant survenir pendant l'opération chirurgicale.

1.2.2. BATIMENT D'ELEVAGE

De l'arrivée des poussins d'un jour à l'âge de sept (7) semaines, l'élevage s'est déroulé dans un premier bâtiment, puis un transfert des animaux a été fait dans un autre bâtiment qui est plus adapté à la mise en lot. Ce dernier est celui où s'est déroulé l'expérimentation proprement dite. Dans ce bâtiment d'élevage, nous avons construit des cloisons pour délimiter la zone d'élevage des deux (2) lots: l'aire de vie de chaque lot a été d'environ 4,5 m² (3 m x 1,5 m) avec une séparation centrale haute de 4 m (photo 1).



Photo 1 : Logement des deux lots de coquelets dans le bâtiment d'élevage

1.2.3- MATERIEL DE CHAPONNAGE

Le matériel que nous avons utilisé pour le chaponnage est le suivant (photo 2) :

- paire de ciseaux à bouts courbes ;
- pince hémostatique ;
- pince hémostatique « en cœur » ;
- écarteur ;
- pince à dissection ;
- manche de bistouri.



Photo 2 : Matériel de chaponnage

Ainsi que :

- lames de bistouri ;
- compresses ;
- fils de suture non résorbables ;
- petite aiguille de suture à section triangulaire.

Comme matériel accessoire pour cette opération nous avons utilisé :

- bandes élastiques ;
- médicaments (vitamine K₃, antibiotique en spray (Négérol ND), Bétadine dermique ;
- seringue avec aiguille adaptée ;
- grille de contention ;
- torche électrique ;
- lancette perforatrice.

1.2.4- MATERIELS D'ELEVAGE ET DE CONTROLE DE PERFORMANCES

Comme autres matériels nous avons utilisé :

- mangeoires, abreuvoirs ;
- litière, seaux et bassines ;
- radiant et ampoules ;
- matériel de nettoyage (détergents, eau de javel) ;
- médicaments et vaccins vétérinaires ;
- balance de précision de marque SOEHNLE (1 à 5000g) ;
- panneaux en bois grillagés utilisés pour séparer les lots ;
- dispositif pour récolter les données.

1.3- CONDUITE DES ANIMAUX

La conduite des animaux dans cette expérimentation s'est faite en deux grandes phases :

- une première phase allant de l'arrivée des poussins d'un jour à l'âge au chaponnage et qui a duré 7 à 8 semaines.
- une deuxième phase de 10 semaines comprise entre l'âge au chaponnage à l'abattage.

Cependant, les mesures et les données n'ont été recueillies que dans la seconde phase.

1.3.1- ELEVAGE DU POUSSIN D'UN JOUR A L'AGE AU CHAPONNAGE

1.3.1.1- Préparation du local

Avant l'arrivée des poussins, nous avons effectué un vide sanitaire dans le bâtiment d'élevage. Le local a été nettoyé avec de l'eau et des détergents, rincé et ensuite désinfecté. Pendant 15 jours la salle a été close afin de permettre la destruction des germes de surface. Elle a été ouverte 48 heures avant l'arrivée des poussins. La litière, composée de copeaux de bois a été installée ainsi que quelques cartons pour servir de cloisons pour délimiter une aire de démarrage d'environ 2 m².

Pour assurer le chauffage des oiseaux, nous avons utilisé un radiant disposé à environ 1 m du sol.

1.3.1.2- Mise en place des animaux

Les oiseaux de notre expérimentation provenaient d'un couvoir au niveau duquel une première mesure prophylactique a été prise à savoir : la vaccination contre la maladie de Newcastle. Les animaux ont été disposés au niveau de la surface de démarrage et mis sous anti-stress pour prévenir les effets liés au stress de leur voyage.

A trois semaines d'âge, nous avons procédé à la pose des bagues au niveau de la membrane alaire pour l'identification des animaux.

1.3.1.3- Plan de prophylaxie

Dans cet essai, nous avons utilisé un plan de prophylaxie similaire à celui des poulets de chair, avec pour seule différence la vaccination contre la variole aviaire à 45 jours d'âge. Ce plan s'est déroulé comme l'indique le tableau III.

Tableau III : Plan de prophylaxie du démarrage à l'âge au chaponnage

Période (en jours)	Interventions	Produits utilisés
J0-J3	Anti-stress	COLITERRAVET
J12	Vaccination Gumboro	HIPRA Gumboro
J13-J14	Anti-stress	COLITERRAVET
J15-J18	Anticoccidien	Amprolium
J21	Vaccination NewCastle (rappel)	LASOTA
J22	Anti-stress	COLITERRAVET
J26	Vaccination Gumboro (rappel)	HIPRA Gumboro
J27	Anti-stress	COLITERRAVET
J29-J32	Anticoccidien	Amprolium
J35	Déparasitage	Citrate de Pipérazine
J36-J39	Vitaminothérapie	VITAMINO
J45	Vaccination Variole aviaire	DIFTOSEC
J46	Anti-stress	COLITERRAVET
J47-J49	Antibiotique	NEOXYVITAL

1.3.1.4- Alimentation

Pendant le démarrage et la croissance, les sujets ont été nourris *ad libitum* avec deux aliments que sont respectivement : l'aliment-chair démarrage et l'aliment-

chair croissance. Ces aliments provenaient de la NMA Sanders qui est une société de la place et qui produit l'aliment de bétail et de volaille. Pendant cette phase, aucune mortalité n'a été enregistrée parmi les sujets.

1.3.2- ELEVAGE DE L'AGE AU CHAPONNAGE A L'ABATTAGE

1.3.2.1- Mise en lots

A 7 semaines d'âge, avant l'opération de chaponnage, les coquelets ont été séparés en deux lots dont l'un de 30 et l'autre de 27 sujets. Ils ont ensuite été transférés dans un second bâtiment préparé d'avance pour leur accueil.

1.3.2.2- Méthode de chaponnage

L'opération a été effectuée entre la 7^e et la 8^e semaine d'âge des coquelets. La méthode de chaponnage que nous avons utilisée est celle décrite par M'KAOUAR et BOUZOUAYA (2003) ainsi que SEVERIN et al. (2006). Elle s'est déroulée en trois phases : préopératoire, opératoire et post-opératoire.

Le chaponnage a duré 4 jours, à raison de 6 - 8 animaux par jour.

1.3.2.2.1-Phase pré-opératoire

Trois jours avant l'opération, tous les animaux ont été mis sous antibiotique pour assurer la prévention d'éventuelles infections post-opératoires. Seuls les animaux à chaponner ont été mis en diète hydrique de 12 heures avant l'opération. Nous avons stérilisé le matériel de chaponnage pendant 20 minutes avant l'opération en le trempant dans de la Bétadine diluée à 25%. Toujours avant l'opération, la vitamine K₃ a été administrée par voie intramusculaire à chaque animal (2 mg/kg). Ensuite, nous avons procédé à la contention en plaçant l'animal sur le côté sur une grille en le maintenant dans une position étendue à l'aide des bandes élastiques. Les ailes et les pattes ont été étendues et attachées de manière à laisser la région costale bien visible (photo 3). Les plumes de cette

région, plus précisément de l'angle de la hanche à la troisième côte en descendant jusqu'à mi-chemin de la cuisse, ont été enlevées après avoir été mouillées avec de la bétadine diluée (photo 4). Après quoi, nous sommes passés à la phase opératoire.



Photo 3 : Contention de l'animal



Photo 4 : Plumes enlevées au niveau du lieu d'élection de l'opération

1.3.2.2.2- Phase opératoire

Cette étape a débuté par la réalisation de l'incision cutanée et musculaire de 2-2,5 cm, incision qui s'est faite entre les deux dernières côtes (la 6^{ème} et la 7^{ème}) (photos 5 et 6).



Photo 5 : Incision cutanée



Photo 6 : Incision musculaire

Après l'incision, nous avons placé les écarteurs pour pouvoir élargir l'ouverture (photo 7) et observer l'intérieur de la cavité abdominale. Une torche à pile nous

a permis d'assurer l'éclairage de la cavité. A l'aide de la pince à dissection, nous avons ponctionné les sacs aériens afin de mieux repérer le testicule, (photo 8).



Photo 7 : Mise en évidence des sacs aériens après ouverture de la cavité



Photo 8 : Mise en évidence du testicule après ponction des sacs aériens

Le testicule étant entouré d'une capsule, nous avons aussi ponctionné la capsule testiculaire.

Ensuite, avec la pince en « cœur » nous avons mobilisé le testicule et en faisant un bistournage à bord libre, nous avons tout doucement fait l'exérèse du premier testicule (photos 9 et 10).



Photo 9: Préhension du testicule avec la pince « en cœur »



Photo 10 : Testicule extrait

Après s'être assuré qu'aucun fragment visible du testicule n'est resté dans la cavité (photo 11), nous y avons versé une petite quantité de bétadine diluée à 10% pour assurer l'asepsie. Ensuite, nous avons effectué une petite suture sur la

peau sous forme d'un point en U « éversant » à l'extrémité inférieure de l'incision, à l'aide de fil non résorbable. Toute l'incision n'a pas été fermée pour permettre de percer les emphysèmes sous-cutanés qui pourraient se former après l'opération. Enfin, nous avons pulvérisé sur la plaie un cicatrisant contenant aussi un antibiotique et du bleu de méthylène (photo 12).



Photo 11: Vérification de l'absence de fragment après exérèse du testicule



Photo 12 : Suture de la plaie cutanée et administration locale de cicatrisant

Après l'exérèse du premier testicule, l'animal a été détaché et mis sur le second côté, après avoir, au préalable, posé une compresse stérile sur la première plaie pour éviter qu'elle ne soit en contact direct avec la grille à contention.

La même opération a été réalisée sur le deuxième côté, allant de l'incision cutanée et musculaire au niveau de la zone opératoire jusqu'à l'administration locale du cicatrisant.

Pour limiter les risques de contamination, nous avons utilisé une lame par animal.

1.3.2.2.3- Prophylaxie post-opératoire

De l'opération à l'abattage, nous avons utilisé le plan de prophylaxie présenté dans le tableau IV.

Tableau IV : Plan de prophylaxie après le chaponnage

Période (en jours)	Interventions	Produits utilisés
J54-J57	Antibiothérapie	NEOXYVITAL
J58-J60	Vitaminothérapie	VITAMINO
J63-J65	Déparasitage	Citrate de Pipérazine
J66-J70	Oligoéléments	CMV, BIACALCIUM
J80-J83	Anticoccidien	Amprolium
J90-J93	Déparasitage	Citrate de pipérazine
J115-J118	Vitaminothérapie	VITAMINO

1.3.2.3-Alimentation

L'alimentation, lors de cette expérimentation, était composée de l'aliment-chair finition fourni par la NMA Sanders et distribué *ad libitum* aux sujets.

Le tableau V présente la composition des aliments que nous avons utilisé au cours de l'essai.

Tableau V : Composition de la ration expérimentale pour les deux lots

Composantes en %	Aliment Chair croissance	Aliment Chair finition
Matières sèches	92,76	93,62
Matières minérales	6,88	6,25
Protéines brutes	21,19	18,46
Matières grasses	4,39	6,14
Cellulose brute	11,20	8,91
Calcium	0,70	0,62
Phosphore	0,65	0,47

Nous avons enregistré quelques cas de mortalité pendant et après l'opération.

1.3.2.4- Abattage des animaux

Les animaux ont été abattus à 126 jours soit environ à 18 semaines d'âge. Ils ont été soumis à une diète hydrique de 12 heures avant l'abattage.

1.4- COLLECTE DES DONNEES

Dans notre expérimentation, nous avons collecté des données sur les animaux vivants et abattus.

1.4.1- SUR LES ANIMAUX VIVANTS

1.4.1.1- Poids vif

Pendant les 10 semaines suivant l'opération de chaponnage, les pesées ont été hebdomadaires. Chaque sujet a été pesé individuellement à l'aide du dispositif de pesée composé d'une table, d'un carton dans lequel nous avons placé les sujets et d'une balance électronique.

1.4.1.2- Aliment

Les quantités distribuées dans les différents lots et les refus ont été pesés quotidiennement pour déterminer les quantités consommées par lot.

1.4.2- SUR LES ANIMAUX ABATTUS

1.4.2.1- Poids carcasse

Le poids carcasse a été mesuré après abattage et éviscération complète de l'animal.

1.4.2.2- Taille de la crête et des barbillons

A l'aide d'une règle graduée au millimètre, nous avons mesuré la taille de la crête en allant de la plus haute pointe jusqu'à la base. De même, pour les barbillons, nous avons mesuré leur taille en allant de la base à l'apex.

1.4.2.3- Poids des viscères

Les viscères de chacun des sujets ont été pesés à l'aide de la balance électronique. Les organes concernés ont été le foie, le cœur et le gésier.

1.4.3- DETERMINATION DES VARIABLES ZOOTECHNIQUES

A l'aide des données que nous avons collectées pendant cet essai, nous avons pu calculer les variables zootechniques.

1.4.3.1- Gain moyen quotidien (GMQ)

A l'aide des mesures hebdomadaires de poids, nous avons calculé le gain moyen quotidien en faisant le rapport du gain moyen pendant une période sur la durée en jours. Il est exprimé en grammes (g).

$$\text{GMQ} = \frac{\text{Gain moyen de poids pendant une période}}{\text{Durée de la période}}$$

1.4.3.2- Indice de consommation (IC)

Il a été calculé en faisant le rapport de la quantité moyenne d'aliment consommée pendant une période sur le gain de poids moyen pendant cette période.

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité moyenne d'aliment consommée pendant une période}}{\text{Gain moyen de poids pendant la période}}$$

1.4.3.3- Taux de mortalité (TM)

Le taux de mortalité est le rapport du nombre de morts enregistrés pendant la période d'élevage sur l'effectif total, exprimé en pourcentage (%).

$$TM = \frac{\text{Nombre de morts}}{\text{Effectif total}} \times 100$$

1.4.3.4- Rendement carcasse (RC)

Il a été calculé en faisant le rapport du poids carcasse après éviscération sur le poids vif du sujet à l'abattage, exprimé en pourcentage (%).

$$RC = \frac{\text{Poids carcasse}}{\text{Poids vif à l'abattage}} \times 100$$

1.5- ANALYSES STATISTIQUES

La saisie et l'analyse des données ont été réalisées à l'aide d'outils informatiques. Les variables ont été saisies sur le tableur informatique « Excel ». Le calcul des moyennes, des écart-types, des variances et la comparaison des moyennes (Test de Student) ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS. Il a permis d'analyser statistiquement les données du dispositif expérimental.

CHAPITRE II- RESULTATS - DISCUSSION- RECOMMANDATIONS

2.1- RESULTATS

2.1.1- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE

2.1.1.1- Poids vif

Les résultats de croissance figurent au tableau VI. L'absence de différence significative de poids au démarrage de l'essai confirme une bonne mise en lots avec des poids initiaux similaires entre les deux groupes d'animaux. Cinq (5) semaines après l'intervention chirurgicale, le poids des mâles entiers est de 3,3 % ($p < 0,05$) plus élevé que celui des chapons. A l'abattage, les mâles entiers (poids ≈ 2475 g) sont également plus lourds que les chapons (poids ≈ 2394 g) mais, cette différence n'est pas significative. Cette supériorité pondérale des non castrés sur les castrés s'est déjà manifestée à la 1^{ère} semaine et s'est maintenue jusqu'à l'abattage (figure 5).

2.1.1.2- Vitesse de croissance

Pendant la première moitié de l'essai, les animaux castrés ont une croissance significativement ($p < 0,001$) plus faible que les mâles entiers avec des GMQ respectifs de 24,37 g et de 27,32 g. La situation s'est inversée dans la 2^e moitié de l'essai même si la différence n'est pas significative ($p > 0,005$). Sur toute la durée de l'étude, le GMQ est de 23,01 g (chapon) et de 25,65 g (mâles entiers), soit une supériorité de 5,6 % ($p < 0,001$) des mâles non castrés sur les castrés.

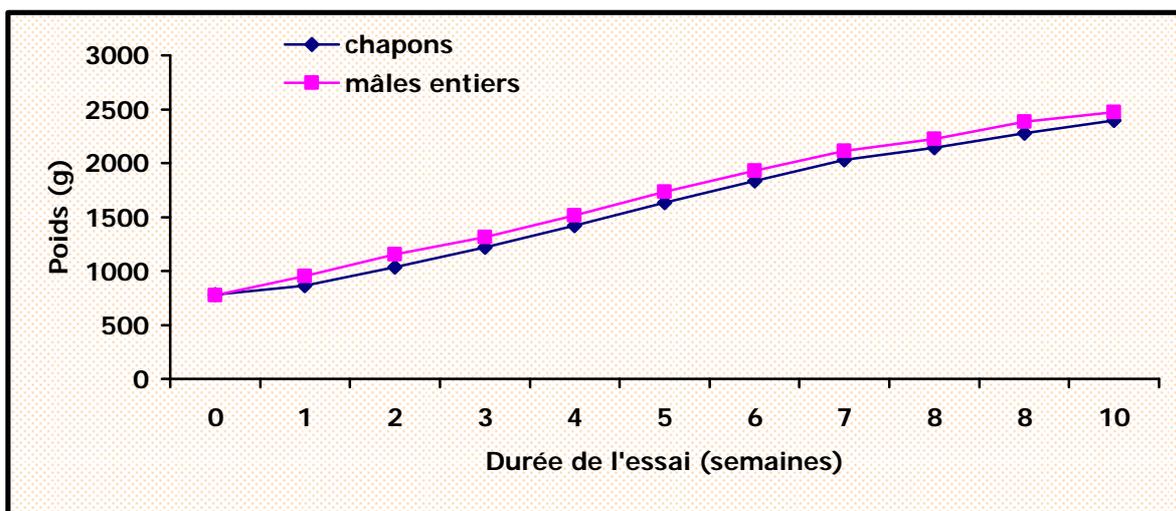
Comme l'illustre la figure 6, le GMQ des chapons est surtout faible dans les deux premières semaines post-chirurgicales. Après cette période, le GMQ est proche dans les deux lots jusqu'à la 7^e semaine et connaît ensuite un décrochage chez les chapons.

Entre le début de l'essai et la 6^e semaine, l'évolution du GMQ est régulière chez les chapons alors qu'elle se fait en dents de scie chez les mâles entiers.

Tableau VI : Effet du chaponnage sur la croissance

	Type d'animaux		Signification
	Chapons	Mâles entiers	
Poids (g)			
- Initial (8 semaines d'âge)	782,75	775,04	NS
- 5 semaines après chaponnage	1421,32	1517,11	*
- Final (18 semaines d'âge)	2393,57	2474,81	NS
Vitesse de croissance (g/j) (après chaponnage)			
- GMQ de 0 à 5 semaines	24,37	27,32	***
- GMQ de 5 à 10 semaines	21,80	21,24	NS
- GMQ moyen	23,01	25,65	***

NS : différence non significative ($P > 0.05$) ; * différence significative au seuil de 5% ($P < 0,05$) ; *** différence significative au seuil de 1%



Semaine 0 : poids à 8 semaines d'âge

Figure 5 : Courbe de croissance des chapons et des mâles entiers

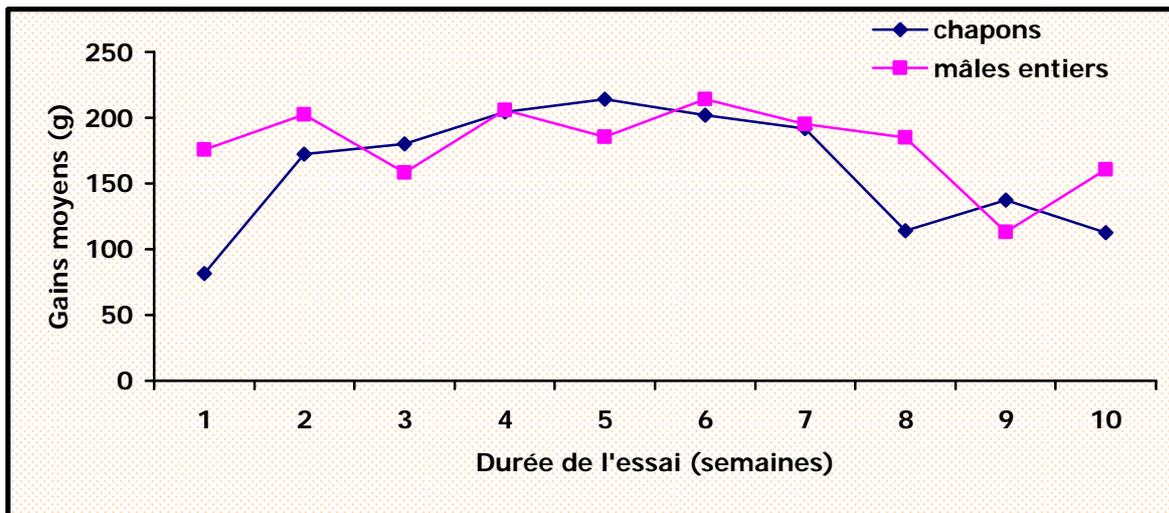


Figure 6: Evolution des gains moyens hebdomadaires dans les deux lots

2.1.2- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA CONSOMMATION ET EFFICACITE ALIMENTAIRE

Les quantités d'aliment consommées dans les différents lots sont consignées dans le tableau VII. Les mâles entiers consomment quotidiennement 75,75 g (1^{ère} moitié de l'essai), 95,25 g (2^e moitié de l'essai) et 85,50 g (sur tout l'essai) contre, respectivement, 68,45 g, 88,42 g et 78,43 g chez les chapons. La quantité totale d'aliment nécessaire pour chaque période d'élevage des chapons est de 2396 g (1^{ère} moitié de l'essai), 3095 g (2^e moitié de l'essai), 5491 g (sur tout l'essai). Chez les mâles entiers et pour les mêmes périodes, les consommations alimentaires sont majorées de 5,06 %, 3,7 % et de 4,31 %.

La consommation alimentaire est faible chez les chapons en début d'essai, elle a augmenté de façon marquée dans les deux lots à partir de la 6^e semaine (figure 7).

L'indice de consommation des chapons est supérieur à celui des mâles entiers au début de l'essai ; il devient plus faible pendant la 2^e moitié de l'essai (IC= 4,05 contre 4,48 chez les mâles entiers), mais globalement, les chapons (IC=3,40) ont une moins bonne efficacité alimentaire que les mâles entiers (IC=3,33). Une

détérioration de ce paramètre est observée dans les deux lots à partir de la 7^e semaine (figure 8).

En l'absence d'analyse statistique, il est impossible de dire si les différences ainsi observées sont significatives ou non.

Tableau VII: Effet du chaponnage sur la consommation et l'efficacité alimentaire

	Type d'animaux	
	Chapons	Mâles entiers
Consommation individuelle (g)		
0 – 5 semaines	2396	2651,41
5 – 10 semaines	3095	3334,04
Globale	5491	5985,48
Consommation individuelle quotidienne (g)		
0 – 5 semaines	68,45	75,75
5 – 10 semaines	88,42	95,25
Globale	78,43	85,50
Indice de consommation		
0 – 5 semaines	2,90	2,77
5 – 10 semaines	4,05	4,48
Globale	3,40	3,33

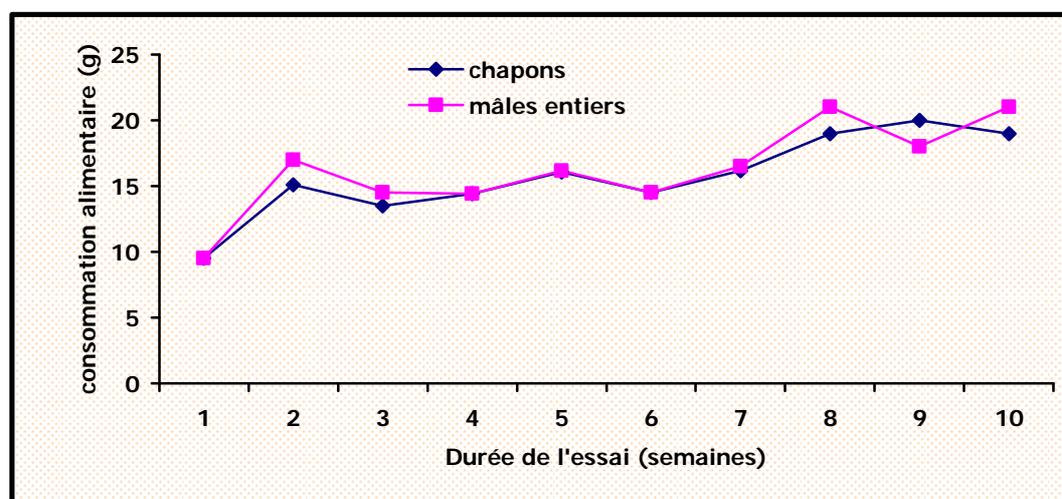


Figure 7: Evolution de la consommation alimentaire pendant l'essai dans les deux lots

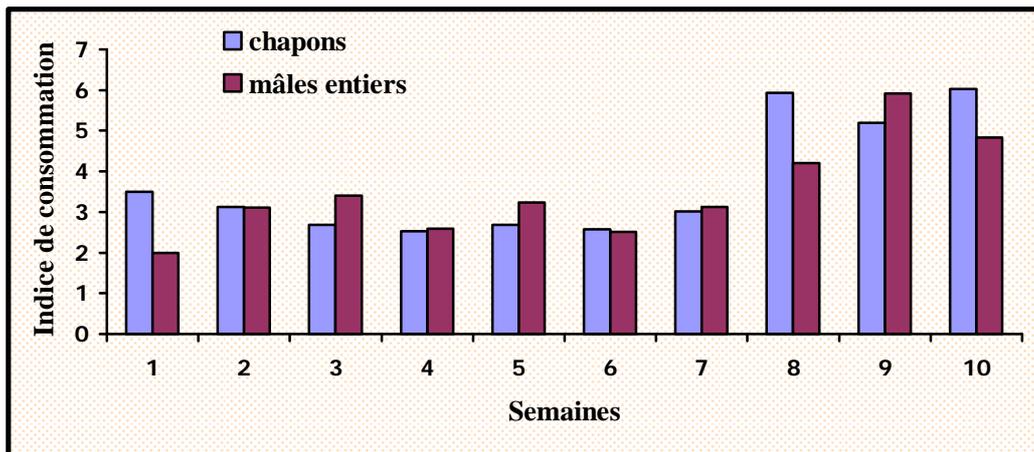


Figure 8 : Evolution des indices de consommation chez les chapons et les mâles entiers

2.1.3- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LES CARACTERISTIQUES DE CARCASSE

Le poids de carcasse est plus élevé chez les mâles entiers (1899,33 g) que les mâles castrés (1861,04 g) mais la différence n'est pas significative (Tableau VIII).

Le rendement d'abattage ne présente pas de différence significative entre les deux lots non plus. S'agissant du gras abdominal, son poids est de 9,2 % plus élevé chez les chapons que les mâles entiers, mais cette différence n'est pas significative ($p > 0,005$). Quant à certains organes, le foie et le cœur sont significativement plus lourds chez les mâles entiers que chez les chapons et ont des poids respectifs de 30,11 g et 11,61 g chez les mâles entiers contre 26,43 g et 10,32 g chez les chapons. En ce qui concerne le gésier, c'est l'inverse, son poids est significativement plus élevé chez les chapons ($p < 0,001$) que chez les mâles entiers. Il est de 44,32 g chez les premiers contre 37,33 g chez les seconds.

Tableau VIII: Effet du chaponnage sur les caractéristiques de carcasse

	Type d'animaux		Signification
	Chapons	Mâles entiers	
Poids carcasse (g)	1861,04	1899,33	NS
Rendement carcasse (%)	76,23	76,18	NS
Poids du gras abdominal (g)	40,18	33,37	NS
Poids des viscères (g)			
- Foie	26,43	30,11	**
- Gésier	44,32	37,33	***
- Cœur	10,32	11,61	*

NS : différence non significative ($P > 0.05$) ; * différence significative au seuil de 1 % ; ** différence significative au seuil de 1% ; *** différence significative au seuil de 1‰

2.1.4- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LE DEVELOPPEMENT DES APPENDICES

Les photos 13 et 14 montrent l'aspect des appendices observés dans les deux lots à la fin de l'essai. Les chapons ont présenté des crêtes et des barbillons décolorés et moins développés que les mâles entiers.



Photo 13: Appendices chez le mâle entier



Photo 14 : Appendices chez le chapon

Bien que la taille des crêtes et des barbillons des chapons soit inférieure (Tableau IX) à celle des mâles entiers, seule la différence au niveau des crêtes est statistiquement significative ($p < 0,05$).

Tableau IX : Effet du chaponnage sur le développement des appendices

	Type d'animaux		Signification
	Chapons	Mâles entiers	
Crêtes (cm)	3,46	4,14	*
Barbillons (cm)	2,82	3,17	NS

NS : différence non significative ($P > 0.05$) ; * différence significative au seuil de 5%

2.1.5- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA MORTALITE

Pour tout l'essai, le taux de mortalité a été de 3,5 %. Ce taux est de 6,6 % chez les chapons et est nul chez les mâles entiers (Tableau X).

Tableau X : Effet du chaponnage sur la mortalité

	Chapons	Mâles entiers	Total
Effectif de départ	30	27	57
Nombres de morts	2	0	2
Taux de mortalité (%)	6,6	0	3,5

2.1.6- ASPECT ECONOMIQUE

Nous avons évalué les coûts de production d'un kg de chapon et de mâle entier qui sont présentés dans le tableau XI. Dans cette évaluation, nous n'avons pas comptabilisé l'amortissement du matériel de chaponnage, ni celui du bâtiment et de tout le matériel d'élevage, encore moins la main d'œuvre.

Nous avons considéré le prix de l'aliment, des médicaments utilisés pour la prophylaxie et les intrants de chaponnage (matériel nécessaire pour l'asepsie pendant l'opération). Nous avons fait deux simulations en ce qui concerne les chapons. La première en considérant que nous n'avons pas acheté les coquelets, et la deuxième en attribuant un prix de 200 FCFA au poussin.

Tableau XI: Analyse économique de l'effet du chaponnage sur la productivité

Rubriques	1 ^{ère} évaluation (prix en FCFA)	2 ^{ème} évaluation (prix en FCFA)	Evaluation (mâle entier)
Achat poussin	-	200	200
Aliment	2150	2150	2473
Prophylaxie	480	480	480
Intrants de chaponnage	210	210	-
Total des coûts	2840	3040	3153
Poids final en kg	1,861	1,861	1,899
Coût de production pour un kg	1526	1633,5	1660
Prix de vente par kg	3000	3000	2000
Bénéfices	1473	1366,5	340

Le coût de production d'un kilo de chapon est de 1526 FCFA dans le cas où les poussins ont été obtenus gratuitement. Si par contre le prix d'achat du poussin est de 200 FCFA, le coût de production s'élève à 1633,5 FCFA. Chez le mâle entier les coûts sont de 1660 FCFA. Ainsi, en fonction des cas, les bénéfices sont de 1473 et 1366,5 FCFA pour les chapons contre 340 FCFA chez les mâles entiers.

2.2- DISCUSSION

2.2.1-METHODOLOGIE

La qualité de la viande peut être appréciée à l'aide de méthodes subjectives (test de dégustation) ou instrumentales (teneur et solubilité du collagène, teneur en fer et en lipides). La lourdeur des méthodes subjectives, d'une part, l'absence de matériel de laboratoire et le coût des méthodes instrumentales d'autre part, n'ont pas permis de prendre en compte ce volet dans cette étude. Toutefois, des discussions informelles avec nos clients, il ressort que tous ceux qui ont consommé le chapon l'ont unanimement apprécié.

Par ailleurs, les données relatives à la consommation et à l'efficacité alimentaire n'ont pas fait l'objet de comparaison de moyenne. La raison se trouve dans la difficulté à mettre en sous lot des coquelets pour lesquels aucune cloison n'est assez haute.

2.2.2- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA CROISSANCE

Bien que non significative, l'amélioration du poids d'abattage chez les mâles entiers par rapport aux chapons est en désaccord avec les résultats de SANDOVAL et al. (2005), CHEN et al. (2006a) et TOR et al. (2002). Cependant, cela confirme les travaux de CASON et al. (1988), CASTILLO et al. (2004) qui ont rapporté un poids d'abattage également plus élevé chez les mâles entiers.

Selon MONKS et al. (2006), cette supériorité des mâles entiers serait due à l'effet anabolisant de la testostérone que la castration a supprimé chez les chapons. Toutefois, dans cette étude, l'analyse de la vitesse de croissance permet de distinguer une première phase caractérisée par un GMQ faible chez le chapon. Cette contre-performance pourrait découler de l'effet traumatisant de la

castration et son impact sur l'état général de l'animal. L'amélioration du GMQ chez les chapons dans la 2^e phase de l'étude est en accord avec les travaux de CASTILLO et al. (2004) et CHEN et al. (2006a) qui ont également mis en évidence une tendance à un meilleur gain de poids chez les chapons pendant la dernière phase d'élevage. JACOB et MATHER (2000) justifient ces résultats par une meilleure utilisation de l'énergie des aliments en relation avec le tempérament moins agressif des chapons.

Le poids d'abattage, obtenu chez les chapons et chez les mâles entiers dans la présente étude, est proche de celui rapporté par MIGUEL et al. (2001), mais est en dessous de celui observé par TOR et al. (2002) et LIN et HSU (2003b). Cette différence pourrait être liée à la souche. La nôtre était une souche légère contre des souches mi-lourdes pour ces derniers auteurs. Notre choix se justifie par le fait que dans les conditions d'élevage du Sénégal, les coquelets de souches légères sont ceux qui manquent de débouchés, les mi-lourdes étant souvent valorisées en aviculture traditionnelle.

2.2.3- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA CONSOMMATION ET L'EFFICACITE ALIMENTAIRE

La faible consommation alimentaire observée chez les chapons sur l'ensemble de l'essai est contraire aux résultats rapportés par CHEN et al. (2006a) et CASTILLO et al. (2004).

Dans la phase post chirurgicale, la sous consommation d'aliment chez les chapons est sans doute le fait du traumatisme inhérent à l'intervention ; elle est cohérente avec la faible croissance des chapons observée pendant les trois premières semaines de vie. Il est difficile d'expliquer la différence de consommation alimentaire pendant la seconde phase de l'essai. On peut, cependant, supposer que le tempérament plus calme chez les chapons réduit leurs besoins énergétiques d'entretien (SMITH, 1992), ce qui se répercute sur

les besoins énergétiques totaux et, par conséquent, sur la consommation alimentaire. Cette explication pourrait justifier la meilleure efficacité alimentaire observée chez les chapons pendant la 2^e phase de l'essai. La chute du GMQ à partir de la 6^e semaine et l'augmentation de la consommation alimentaire à la même période seraient responsables de la brusque remontée de l'IC après la 7^e semaine.

2.2.4- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LES CARACTERISTIQUES DE CARCASSE

L'absence d'effet du chaponnage sur le poids de la carcasse est cohérente avec son faible effet sur le poids d'abattage et corrobore les résultats obtenus par CASON ET al. (1988) et SANDONVAL et al. (2005). Cependant, dans la littérature, les auteurs s'accordent peu sur l'influence de la castration sur le poids de la carcasse. TOR et al. (2002) ont rapporté des poids carcasse plus élevés chez les chapons pourtant plus légers à l'abattage que les mâles entiers. Par ailleurs, la comparaison des deux types sexuels au même poids d'abattage donne, par contre, des carcasses plus lourdes chez les mâles entiers (MIGUEL et al., 2001).

Dans la présente étude, les rendements d'abattage identiques chez les deux types sexuels semblent découler des effets du chaponnage sur le poids d'abattage et le poids carcasse. Ils sont en accord avec la plupart des résultats bibliographiques (MIGUEL et al., 2001 ; CHEN et al., 2006a) même si ces rendements sont plus faibles que ceux qu'ils ont rapportés.

L'augmentation non significative du poids du gras chez les chapons par rapport aux mâles entiers corrobore les travaux de CASON et al. (1988). Elle est en adéquation avec la moins bonne efficacité alimentaire de chapons et traduit une tendance à l'obésité unanimement reconnue chez les animaux castrés (BRANDSDETTTER et al., 2000 ; KEMP et al., 1970). Elle pourrait

s'accompagner de dépôt accru de gras intramusculaire qui pourrait justifier l'appréciation de la qualité des chapons faite par nos consommateurs.

S'agissant des organes, la plupart des auteurs (CHEN et al., 2006a, LIN et HSU, 2003b) s'accordent sur la diminution du poids du cœur chez les chapons. Une étude a montré que les chapons ont un cœur plus petit que les mâles castrés ayant reçu un androgène (FENNEL et SCANNES, 1992). Ces auteurs ont ainsi apporté la preuve que le développement de cet organe était androgène dépendant. Quant au foie, son évolution se fait dans le même sens que celui du cœur et est en désaccord avec les résultats de SEVERIN et al. (2006) et CHEN et al. (2006a). Il est, cependant, difficile de dire si cette évolution procède du même mécanisme que le précédent ou tout simplement d'une activité métabolique plus faible au niveau du foie chez les chapons. Le gésier a un poids plus élevé chez les chapons, en accord avec le travail de LIN et HSU (2003b).

2.2.5- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LE DEVELOPPEMENT DES APPENDICES

La faible taille des appendices chez les chapons confirme les résultats rapportés par REVIDATTI et al. (2003). Cela est sans doute dû au fait que, les androgènes intervenant dans le développement de la crête et des barbillons font défaut chez les chapons à la suite de leur castration.

2.2.6- EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA MORTALITE

Dans cette étude, la seule cause de mortalité a été l'opération de chaponnage. Aucune pathologie grave n'a été observée pendant l'élevage. Ce qui peut s'expliquer par le fait que, les coqs de souche légère sont assez rustiques et que les mesures de prophylaxie ont été bien respectées.

Le taux de mortalité que nous avons relevé est supérieur à celui de TOR et al. (2002) qui ont eu une mortalité induite par la castration de 1%. Cette différence

serait due au fait que nous avons peu d'expérience dans la réalisation même de cette opération si délicate et toute nouvelle pour nous.

2.2.7- ANALYSE ECONOMIQUE DE L'EFFET DU CHAPONNAGE SUR LA PRODUCTIVITE

Le bénéfice de 1473 FCFA généré par les chapons est substantiel en comparaison à celui des mâles entiers dont le prix de session (2000F/kg), est pourtant surestimé par rapport au poulet de chair (1500F/kg) ou au poulet de race locale (2000 F/le poulet). Des investigations faites dans les supermarchés de la place indiquent que le bénéfice réalisé sur les chapons pourrait être plus important puisque le prix de vente du kg de chapon dans ces magasins est de 4000-4500 FCFA. Nos résultats positionnent ainsi la production de chapon comme une alternative rentable d'élevage de coquelets. Toutefois, des actions doivent être entreprises pour mieux faire connaître le chapon par le consommateur.

2.3- RECOMMANDATIONS

Nos recommandations s'adressent aux acteurs intervenant dans le secteur de l'élevage au Sénégal à savoir les éleveurs, l'Etat, les organismes de recherche et les ONG.

2.3.1- RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES ELEVEURS

Les éleveurs doivent se regrouper pour avoir une influence sur la politique de développement de leur filière et s'informer sur les exigences des consommateurs. Les éleveurs doivent être sensibilisés sur cette « nouveauté » qu'est la production de chapon, les exigences de son élevage et surtout sa rentabilité afin qu'ils investissent dans cette production. Ils doivent aussi être

sensibilisés sur l'élevage des coquelets, ils fourniraient ainsi la matière première nécessaire à la production de chapon.

2.3.2- RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DE L'ETAT

La production de chapon est un moyen de création d'emploi et de diversification de revenus. L'Etat devrait s'impliquer dans l'organisation de la filière avicole, la formation continue et contribuer à une meilleure connaissance du produit par les consommateurs à travers les médias.

2.3.3-RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES INSTITUTIONS DE FORMATION ET DE RECHERCHE

Le chaponnage étant une pratique très peu connue dans la sous région et même en Afrique, les institutions de formation telles que L'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV), devraient introduire l'apprentissage de cette opération dans leurs modules afin de former des vétérinaires pour anticiper les attentes non seulement des différents Etats, mais aussi des éleveurs qui voudraient se lancer dans cette production.

Pour les docteurs vétérinaires déjà sur le terrain et éprouvant le désir de se former dans cette pratique, l'EISMV pourrait organiser des séminaires de formation. Ceci pour leur permettre non seulement, de maîtriser cette technique opératoire, mais aussi de pouvoir ainsi participer à la modernisation et à l'expansion du chaponnage sur tout le territoire.

Il est souhaitable que d'autres études soient menées sur le chaponnage avec des races locales. Elles pourraient prendre en compte la qualité de la viande.

2.3.4- RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES ONG

Les ONG et autres organismes privés qui oeuvrent dans le sous secteur de l'élevage surtout en milieu rural devraient en plus de la formation et l'encadrement des éleveurs, sensibiliser ceux-ci sur les nouvelles pratiques. Ce qui permettrait de valoriser l'aviculture en milieu rural au travers de l'utilisation des races locales dans la production et contribuer par la même à lutter contre la pauvreté.

CONCLUSION GENERALE

Le chaponnage consiste à castrer et à engraisser un coquelet dans le but d'améliorer la qualité de sa viande. A travers la création de valeur ajoutée sur des sujets considérés comme des non valeurs économiques, il peut contribuer à l'essor que connaît l'aviculture sénégalaise. Cette étude a été initiée dans cette optique et vise à étudier l'effet du chaponnage sur les performances en vif et en carcasse des coquelets.

Pour ce faire, l'essai a porté sur 57 coquelets de même âge et de souche Leghorn Blanche. Les sujets ont été élevés ensemble pendant les sept (7) premières semaines au terme desquelles, deux lots ont été constitués dont un lot de 30 et l'autre de 27 sujets. A partir du 53^e jour d'âge, le premier lot a été chaponné, tandis que le second a servi de lot témoin. Pendant tout l'essai, les lots ont été nourris *ad libitum* avec le même aliment. La durée d'élevage des oiseaux est de 18 semaines, cependant, la collecte des données a porté sur les 10 dernières semaines.

Au terme de cette étude nous avons obtenu les résultats suivants :

- La croissance et le gain de poids des coquelets ne sont pas influencés de manière significative ($p > 0,05$) par le chaponnage, mais il a ralenti la croissance pendant environ un mois après l'opération. Les mâles entiers ont eu un gain de poids supérieur (25,75 g/j) à celui des chapons (23,06 g/j). Les poids finaux ont été respectivement de 2393,57 g et 2474,81 g pour les chapons et les mâles entiers.
- L'efficacité alimentaire s'est détériorée tant chez les mâles entiers que chez les chapons vers la fin de l'engraissement.
- Le poids carcasse n'a pas été amélioré avec le chaponnage. Il a été légèrement plus élevé chez les mâles entiers (1861,04 g) que chez les

chapons (1899,33 g) avec des rendements carcasse respectifs de 76,18 % et de 76,23 %.

- Le gras abdominal a été de 40,18 g chez les chapons et de 33,37 g chez les mâles entiers mais cette différence n'est pas significative.
- Les poids du cœur et du foie ont diminué avec le chaponnage, tandis que le poids du gésier a augmenté.
- Le taux de mortalité de 3,5 % enregistré pendant l'essai était dû uniquement à l'opération chirurgicale subie par les animaux.
- Les résultats sur les coûts de production de chapon sont d'environ 1500-1650 FCFA par kg, pour un prix de vente 3000 FCFA. Soit un bénéfice de 1350 -1500 FCFA pour les chapons.

A partir de ces résultats, nous pouvons dire que le chaponnage ne modifie pas de manière significative les performances en vif et en carcasse des coquelets mais crée une valeur ajoutée marquée.

Nous suggérons que des études complémentaires soient menées pour approfondir ces résultats notamment sur le plan de la qualité de la viande de chapon. D'autres races, en particulier les races locales sénégalaises, devraient être étudiées pour évaluer d'une manière plus directe, les avantages que pourrait engendrer la pratique du chaponnage. Les recommandations vont dans ce sens à certains acteurs que sont les éleveurs, l'Etat, les institutions de formation et de recherche et les ONG.

Enfin, il est souhaitable que des actions soient entreprises pour mieux faire connaître le chapon par le consommateur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **BRANDSTETTER A., PFAFFL M. W., HOCQUETTE J. F., GERRARD D. E., PICARD B., GEAY Y., SAUERWEIN H., 2000.**
Effects of muscle type, castration, age, and compensatory growth rate on androgen receptor mRNA expression in bovin skeletal muscle. *J. Anim. Sci.* 78: 629-637.
2. **BURKE W. H ET EDWARDS H. M., 1994.**
Effect of early castration on body weight, muscle growth, and bone characteristics of male Nicholas strain turkeys. *Poult. Sci.* 73: 457-463.
3. **BUXADE CARBO C., 1988.**
El pollo de carne. Segunda edicion. Ed. Mundiprensa, Madrid. 365p.
4. **CARD L. E. et NESHEIM M. C., 1972.**
Poultry production. 11^e ed. - Philadelphie: Lea & Febiger.-392p
5. **CARSIA R. V. et HARVEY S., 2000.**
Surkie's Avian Physiology, Fifth edition. Academic press, Londres. 501 p.
6. **CASON J. A., FLETCHER D. L., BURKE W. H., 1987.**
Influence of caponization on skin pigmentation of meat broilers. *Poult. Sci.* 66: 433- 438.
7. **CASON J. A., FLETCHER D. L., BURKE W. H., 1988.**
Effects of caponization on broiler growth. *Poult. Sci.* 67: 979-981.
8. **CASTILLO G. A., REVIDATTI, F. A., TERREAS J. C., FERNANDEZ R., SANDOVAL G. L., MARUÑAK S. L., 2004.**
Efectos de la castracion quirurgica en aves de doble proposito sobre indicadores de produccion. *Comunicaciones Cientificas y Tecnologicas*, Universidad nacional del nordeste, Argentina.
9. **CASTIOU P. et ROULEAU D., s.d.**
Anatomie des oiseaux. ENVN, Nantes. 51p
10. **CHANVIN C. ET BERNARD S., 2006.**
Avec le chapon de pintade fermier étonnez et sublimez vos tables de fêtes. Dossier de presse. Agence Via Nova Ankea, 75009, Paris.

11. **CHEN K L., CHI W. T., CHIOU P.W., 2005.**
Castration and testosterone implantation effects on blood lipid and lipoprotein profile in male chickens. *Poult. Sci.* 84: 547-552.
12. **CHEN K. L., HSIEH T. Y., CHIOU W. S., 2006a.**
Caponization effect on growth performance and lipid metabolism in Taiwan Country chicken cockerels. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19 (3): 438-443.
13. **CHEN K. L., CHANG M. H., TSAY S. M., HURNG H. Y., CHIOU W. S., 2006b.**
Effects of caponization on bone characteristics and histological structure in male chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19 (2): 245-251.
14. **CHEN K. L., TSAY S. M., LEE Y. T., CHIOU P. W. S., 2006c.**
Effects of caponization and different exogenous androgen on the bone characteristics of males chickens. *Poult. Sci.* 85: 1975-1979.
15. **DIREL/CNA, 2006.**
Statistiques 2005 sur la filière avicole moderne. Direction de l'élevage, Centre national d'aviculture, Dakar.
16. **DULAC S. et TRUDEAU F., 1987.**
L'utilisation des stéroïdes anabolisants androgéniques dans le sport. *Med. Sci. Sports Exerc.* 19(5): 534-539.
17. **FENNELL M. J. et SCANES C. G., 1992.**
Inhibition of growth in chickens by testosterone, 5 α -dihydrotestosterone and 19-nortestosterone. *Poult. Sci.* 71: 357-366.
18. **GRIGGS R. C., KINGSTON W., JOZEFOWICZ R. F., HERR B. E., FORBES G., HALLIDAY D., 1989.**
Effects of testosterone on muscle mass and muscle protein synthesis. *Appl. Physiol.* 66: 498-503.
19. **HSIEH T. Y., 2002.**
Effects of castration Taiwan country chicken cockerels on growth performance and lipid metabolism. Master thesis. National Chung-Hsing University Taichung, Taiwan.
20. **JACOB J. et MATHER F. B., 2000.**
Capons. Department of animal sciences, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
[www. idahofreedom.com/livestock/chicken/capon.](http://www.idahofreedom.com/livestock/chicken/capon)

21. JULL M. A., 1966.

Avicultura. Ed. Revolucionaria, La Habana. 197p

22. KEMP J. D., CROUSE J. D., DEWEESE W., MOODY W. G., 1970.

Effect of slaughter weight and castration on carcass characteristics of lambs. J. Anim. Sci. 30: 348-354.

23. LANDAUER W., 1937.

Studies of the creeper fowl XI. Castration and length of bones of the appendicular skeleton in normal and creeper fowl. Anat. Rec. 69: 247- 253.

24. LIN C. Y. et HSU J. C., 2003a.

Comparison of some selected growth physiological and bone characteristics of capon, slip and intact bird in Taiwan country chickens cockerels. Asian-aust. J. Anim. Sci. 16 (1) 50.

25. LIN C. Y. et HSU J. C., 2003b.

Influence of caponization on the carcass characteristics in Taiwan country chicken cockerels. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16(4): 575-580.

26. M'KAOUAR F. et BOUZOUAYA M., 2003.

Le chaponnage chirurgical. Volailles de Tunisie, N° 27.

27. MIGUEL J. A., CIRIA J., ASENJO B., ANDRES J., DE CASAS C., 2001.

Effecto de la castracion sobre gallos de la raza Castellana Negra II : Rendimientos y características de la canal. XXXVII Symposium Cientifico de Avicultura. Seccion Espagnola de Ciencia Avicola, Cordoba. p 173-175.

28. MONKS D. A., KOPACHIK W., BREEDLOVE S. M., JORDAN C. L., 2006.

Anabolic responsiveness of skeletal muscle correlates with androgen receptor protein but not mRNA. Can. J. Physiol. Pharmacol. 84: 273-277.

29. NORTH M. O., 1986.

Manual de Produccion Avicola. Segun edicion. Ed. El Manual Moderno, Mexico. 472 p.

30. NOTELOVITZ M., 2002.

Androgen effects on bone and muscle. Fertil. Steril. 77: 34-41.

31. REVIDATTI F. A., SANDOVAL G. L., TERRAES J. C., SINDIK M., 2003.

Efectos de la castracion quirurgica en el aspecto exterior y en el comportamiento de razas de doble proposito. Comunicaciones Cientificas y Tecnologicas. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

32. ROTA E. L., OSORIO M. T. M., OSORIO J. C. S., WIEGAND M. M., MENDOÇA G., ESTEVES R. M., GONZALES M., 2006.

Effects of castration and slaughtering age on the subjective and instrumental characteristics of meat from Corriedale lambs. R. Bras. Zootec. 35: 2397-2405.

33. SYNDICAT NATIONAL DES LABELS AVICOLES DE FRANCE, 2005.

Informations sur les volailles fermières Label Rouge. [Accès internet: <http://www.synalaf.com/produits/index.htm> en ligne] (page consultée le 18/01/2007).

34. SANDOVAL G. L., TERRAES J. C., FERNADEZ R. J., REVIDATTI F. A., ASIAIN M. V., SINDIK M., 2005.

Efectos de la castracion sobre variables productivas en pollos de cruzamientos autosexantes. Rev. Vet. 16: 84- 86.

35. SEVERIN K., MASEK T., JANICKI Z., KONJEVIC D., SLAVICA A., HRUPACKI T., 2006.

Caponisation of pheasants at different age. Vet. Arhiv. 76: 211-219.

36. SIDOR C. A. et BLACKBURN D. G., 1998.

Effects of testosterone administration and castration on the forelimb musculature of male leopard frogs, *Rana pipiens*. J. Exp. Zool. 280: 28-37.

37. SMITH A. J., 1992.

L'élevage de volaille. Ed. Maisonneuve et la Rose, CTA, Paris. Vol. 2, 347 p.

38. TOR M., ESTANY J., FRANCESCH A., CUBILO M. D., 2002.

Comparaison du rendement à la découpe et de la composition tissulaire des carcasses de coqs et de chapons. Anim. Res. 51: 421-431.

39. TOR M., ESTANY J., FRANCESCH A., CUBILO M. D., 2005.

Comparaison de la composition lipidique de la viande, des tissus adipeux et des muscles de coqs et de chapons. Anim. Res. 54: 413-424.

**40.SNOCHOWSKI M., LUNDRSTROM K., DAHLBERG E.,
PETERSON H., EDQVIST L. E., 1981.**

Androgen and glucocorticoid receptors in porcine muscle. *J. Anim. Sci.* 53: 80-90.

41.VANDERSCHUEREN D., BOONEN S., BOUILLON R., 1998.

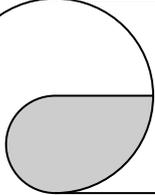
Les androgènes et leurs effets sur l'homéostasie du squelette. *Rev. fr. endocrinol. clin. nutr. metab.* 39: 223-230.

42.VILLA J. R., GARCIA M. L., SEVILA E. I., 2001.

Development behavior of castrated cocks of the Catalana del Prat Leonada and New Hampshire breeds. Preliminar report. *Rev. Cubana de Ciencia Avicola.* 25 : 151-154.

**43.YAMASHITA C., ISHIMOTO Y., YAMADA T., MEKADA H.,
EBISAWA S., 1975.**

Studies on the meat quality of broilers. 1. Effects of dietary protein and energy levels on abdominal fat content and meat taste. *Jap. Poult. Sci.* 12: 78-82.



SERMENT DES VETERINAIRE 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 adviene que je me parjure »

LE (LA) CANDIDAT (E)

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

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

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

**LE PRESIDENT
DU JURY**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____**

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