

Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

## **MASTER**

### *Thème*

**Etude des corrélations existant entre  
paramètres spermatiques et paramètres  
morphologiques chez le coq de la race local**

Présenté par :

**BOUHAOUI Ouidad & SLIMANI Zahida**

Soutenu le : **24 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

M. IGUER-OUADA M	Professeur	Président
M. KACEL A	MAA	Encadreur
M. NAIT-MOULOUD M	MCB	Examineur

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## *Dédicace*

*Aux personnes les plus importantes de ma vie qui ont su me donner le courage d'avancer*

*Je dédie ce modeste travail à ceux qui m'ont donné la vie, qui se sont sacrifiés*

*pour*

*mon bonheur et ma réussite, à mes très chers parents. Qu'Allah les garde et  
les protège.*

*A mes adorables frères et sœurs. En qui j'ai trouvé des piliers inébranlables*

*A toute ma grande famille mes tantes et mes belles sœurs. Pour leurs tendresses et leur  
bienveillance.*

*A mes amies et mes collègues et mon binôme.*

*A tous ceux qui me sont chères.*

*A tous ceux qui m'aiment.*

*A tous ceux que j'aime,*

*Je dédie ce travail.*

*Zahida.*

## *Dédicaces*

*Je dédie spécialement ce modeste travail à :*

*Mes très chers parents qui m'ont soutenu et encouragé durant mes études, que Dieu les protège.*

*A mon très cher mari A. Koussam sans lui je ne pourrais jamais atteindre ce stade. Et à toute sa famille.*

*A mes chers frères : Mourad, Zoubir, Billel, Salim, Hakim et mon petit frère Abd-nacer.*

*A mes belles sœurs Samira et son mari, Fatima et son mari, Naima, Fouzia, Rahima et Amira.*

*A mes chers neveux Khaled, Fasser et Anis que j'aime beaucoup. Et à ma très chère nièce Nassma.*

*A mes oncles et tantes, mes cousins et cousines.*

*Mes copines : Kahina, Hafsa, Dounia, Fayroz, Fatima, Katia, Sabrina, hadda*

*Ma copine d'enfance Lila et sa famille.*

*Mon binôme et sa famille.*

*Mes copines de chambres*

*A toute la promotion de biologie et physiologie animale (2017 / 2018).*

*Ouidad*

## *Remerciements*

*Nous sommes d'abord reconnaissantes envers Dieu qui nous a ouvert les portes de la réussite et nous a offert une chance de concrétiser nos projets tous comme nous le remercions pour toutes les expériences qu'on a vécu aussi bonnes ou mauvaises soit elles car avant tout, la façon dont celles-ci nous forment en atteignant nos objectifs importe d'avantage que le résultat.*

*La présente étude de fin de cycle ne serait évidemment pas possible sans le soutien inconditionnel de certaines personnes que nous prions de recevoir nos plus sincères remerciements et notre infinie gratitude.*

*Notre promoteur M. Kacel qui nous a énormément aidées avec ses conseils avisés, son orientation et son encadrement sans lesquelles ce projet n'aurait pas pu se concrétiser. Qu'il veuille bien accepter nos plus sincères remerciements.*

*Hommage respectueuse aux membres du jury, en l'occurrence M. Tguer-Quada et M. Hait Mouloud, de nous avoir fait l'honneur de présider et d'évaluer ce travail.*

*Au personnel du laboratoire et aux doctorants. Ce travail n'aurait pu être mené à bien sans leurs aides pour leur temps, leur accueil chaleureux et surtout d'être patients tout au long de cette étude.*

*Un grand merci à tous nos enseignants tout au long de nos cursus et qui nous ont transmis un savoir précieux et utile.*

*Nos très chers collègues. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos remerciements et notre profonde gratitude pour la bonne relation de solidarité et d'entente mutuelle entre nous. Merci pour avoir consolidé notre moral lors de la réalisation de ce travail et d'avoir contribué à sa concrétisation.*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.*

*A toutes les personnes qu'on aurait oublié de citer ici et qui normalement méritent un grand merci.*

## Sommaire

❖ Liste des tableaux	
❖ Liste des figures	
❖ Liste des abréviations	
❖ Introduction .....	1
❖ <b>Chapitre I : Les caractères morphologiques du coq (anatomie)</b> .....	3
I. 1. La crête .....	3
I. 2. Les barbillons .....	4
I. 3. Le plumage ou la robe .....	4
I. 4. Le bec .....	4
I. 5. La queue .....	4
❖ <b>Chapitre II : La reproduction chez le coq</b> .....	5
❖ II. 1. Anatomie de l'appareil génital mâle .....	5
II. 1. 1. Les testicules .....	6
II. 1. 2. Les voies déférentes .....	6
II. 1. 3. L'appareil copulateur .....	6
II. 2. La spermatogenèse .....	6
II. 2. 1. Les différentes étapes de la spermatogenèse .....	6
II. 2. 2. Le spermatozoïde .....	8
II. 3. L'évaluation de la qualité du sperme .....	8
II. 3. 1. Le volume .....	8
II. 3. 2. La morphologie .....	9
II. 3. 3. La concentration .....	9
II. 3. 4. La mobilité .....	9
II. 3. 5. La viabilité .....	9
❖ <b>Chapitre III : Les corrélations existantes entre les paramètres morphologiques et paramètre spermatiques</b> .....	10
❖ <b>Chapitre IV : Matériels et méthodes</b> .....	13
IV.1. Matériel .....	13
IV.1.1. Matériel biologique .....	13
a. Animaux et condition d'élevage .....	13
IV.1.2. Matériel de laboratoire et matériel informatique .....	14
a. Le système CASA .....	14

b. L'Autocad.....	15
IV.1.3. Matériels de laboratoire et consommables .....	16
a. Produits chimiques.....	16
IV.2. Méthodes .....	16
IV.2. 1. Mesure des paramètres morphologique .....	16
IV.2.2. Collecte et analyse de la Semence .....	16
a. Collecte de la semence .....	16
b. Analyse de la semence.....	17
b.1. Le volume .....	17
b.2. La concentration (nombre des spermatozoïdes/ ml).....	17
b.3. Le Nombre de spermatozoïde par éjaculat.....	17
b.4. La mobilité.....	17
b.5. La viabilité .....	18
c. Analyse statistique .....	18
❖ <b>Chapitre V : Résultats</b> .....	19
V.1. Interprétation des résultats .....	19
V.1.1. Comparaison des volumes des éjaculats entre les coqs selon le Type de Crête .	19
V.1.2. Comparaison des moyennes de Concentration ( $\times 10^9$ spermatozoïdes/ml) par Type de Crête.....	20
V.1.3. Comparaison des moyennes de Nombre de spermatozoïdes par éjaculat ( $\times 10^9$ ) par Type de Crête.....	22
V.1.4. Comparaison des moyennes de Viabilité (%) par Type de Crête .....	23
V.1.5. Comparaison des moyennes des paramètres de mobilité entre les coqs à crête simple et crête en rose .....	24
V.1.6. Poids corporel par type de crête.....	25
V.1.7. Moyennes et écarts-types Longueur du tibia .....	26
V.1.8. Moyennes et écarts-types Largeur du tibia .....	26
V.1.9. Corrélations entre les différents paramètres spermatiques et morphologiques...	27
a. Crête en rose.....	27
b. Crête simple .....	29
<b>Chapitre VI : Discussion</b> .....	32
❖ Références bibliographiques	
❖ Résumé	

## ❖ Liste des abréviations

**[C]** : concentration

**CASA** : Computer Assisted Semen Analysis.

**LIN** : (Linearity) la linéarité

**M** : moyenne.

**N°** : numéro.

**N spz**: Nombre de Spermatozoïde.

**R-** : Coq a crête en rose.

**RR** : coq a crête en rose (Homozygote).

**Rr** : Coq a crête en rose (Hétérozygote).

**rr** : Coq a crête simple.

**ONAB** : Office National des Aliments de Bétail.

**SCA**: Sperm Class Analyser.

**SEM**: Erreur moyenne standard.

**SPZ** : Spermatozoïde

**STR**: Straightness.

**V**: Volume.

**VAP**: (Average path velocity). La vitesse.

**VCL**: (Curvilinear velocity), la distance dans le temps de la trajectoire réelle de la tête du spermatozoïde.

**VSL**: (straight-line velocity), la distance en ligne droite.

## ❖ Liste des tableaux

**Tableau I :** Les deux méthodes utilisées pour la mesure des paramètres morphologique.

**Tableau II :** Présentation des indices de position et de dispersion pour les volumes des éjaculats concernant les deux types de crêtes.

**Tableau III :** Présentation des indices de position et de dispersion pour les moyennes de concentration par type de crête.

**Tableau IV :** Présentation des indices de position et de dispersion pour le nombre de spz par éjaculat ( $\times 10^9$ ) par type de crête.

**Tableau V :** Présentation des indices de position et de dispersion pour la viabilité par type de crête.

**Tableau VI :** Comparaison des moyennes des paramètres de mobilité entre les coqs à crête simple et crête en rose.

**Tableau VII :** Présentation des indices de position et de dispersion pour le poids corporel.

**Tableau VIII :** Présentation des indices de position et de dispersion pour la longueur du tibia.

**Tableau IX :** Présentation des indices de position et de dispersion pour la largeur du tibia.

**Tableau X :** Tableau représentant les corrélations entre les différents paramètres spermatiques pour les coqs à crête en rose.

**Tableau XI :** Tableau représentant les corrélations entre différent paramètres morphologiques et les paramètres spermatiques.

**Tableau XII :** Tableau représentant les corrélations entre les différents paramètres spermatiques des coqs a crête simple.

**Tableau XIII :** Tableau représentant les corrélations entre les paramètres morphologiques et les paramètres spermatiques chez les coqs a crête simple.

**Tableau XIV :** Tableau représentant les différents paramètres morphologiques chez les coqs a crête simple.

## ❖ Liste des figures

**Figure 1** : Morphologie externe du coq.

**Figure 2** : Schéma de l'appareil génital du coq.

**Figure 3** : Diagramme de la spermatogenèse.

**Figure 4** : Ultrastructure du spermatozoïde de coq.

**Figure 5** : Coq à crête en rose.

**Figure 6** : Coq à crête simple.

**Figure 7**: Le système CASA.

**Figure 8** : Représentation schématique des VAP, VCL, et VSL (Source de select breeders services).

**Figure 9** : Histogramme en boîte représentant la comparaison des volumes des éjaculats entre les groupes de coqs par type de crête.

**Figure 10** : Histogramme en boîte représentant la comparaison des concentrations des éjaculats entre les groupes de coqs par type de crête.

**Figure 11** : Histogramme en boîte représentant le nombre de spermatozoïdes par éjaculats entre les groupes de coqs par type de crête.

**Figure 12** : Histogramme en boîte représentant la viabilité entre les groupes de coqs par type de crête.

**Figure 13** : Diagramme en bâtons représentant le poids corporel par type de crête.

**Figure 14** : Semence fraîche.

# Introduction

## ❖ Introduction

Avant la domestication, l'évolution des espèces animales, en général, et des volailles, en particulier, était influencé par des forces naturelles telles que la sélection, la mutation, la dérive génétique ainsi que l'adaptation et l'isolement. Ensuite, par la mise en place de la domestication et de l'élevage, l'homme a influé sur la sélection naturelle par le choix des animaux les plus performants. Ce qui a conduit à un relatif éloignement génétique non seulement entre les espèces domestiques et les espèces sauvages mais aussi entre les différentes espèces domestiques ainsi qu'entre les races d'une même espèce domestique (**Moula, 2012**). Le résultat obtenu est une diversité génétique évolutive des animaux domestiques qui a favorisé l'adaptation des cheptels aux diverses conditions d'environnement et de stress, y compris les maladies, le manque temporaire d'aliment et/ou d'eau, la température, l'humidité et beaucoup d'autres facteurs (**Feliachi, 2003**).

Depuis environ un siècle, la production avicole s'est considérablement développée dans le monde, en quantité comme en qualité pour répondre à l'explosion démographique mondiale. Elle possède une place importante dans le cadre de l'apport de protéines animales dans l'alimentation humaine. La consommation de la viande de volaille constitue en effet 20 à 25% de la consommation totale de viande dans le monde (**Nguyen, 2015**).

L'élevage des volailles progresse en s'appuyant notamment sur une sélection de races à haut rendement pour produire de la viande ou des œufs de manière plus efficace et plus rapidement. Cependant, l'élevage industriel intensif d'animaux pour la production de viande et d'œufs a beaucoup réduit la diversité génétique des espèces aviaires domestiques, les rendant notamment plus vulnérables aux maladies, aux variations de l'environnement et surtout à une baisse de la fertilité. Laquelle baisse est surtout attribué au coq et à ses caractéristiques physiques qui déterminent son aptitude à accumuler des copulations successives et à la qualité de la semence produite (**Blesbois et al., 2005**).

Parmi les traits morphologiques du coq, la crête, par sa forme et ses dimensions, semble être un bon indicateur de la santé sexuelle. En effet, concernant la taille de la crête, les femelles auraient une préférence pour les males avec des crêtes larges (**Zuk et al., 1992**). Des crêtes larges qui indiqueraient des coqs avec une importante production spermatique (**Burrows et al., 1993**). Pour ce qui est de la forme de la crête, les coqs ayant le caractère sauvage (rr), crête simple en dents de scie, présentent une fertilité normale, tandis que ceux portant le caractère mutant (R-), crête en rose entre autres, sont subfertiles

(**Imsland et al., 2012**). À cause de la mauvaise qualité du sperme des homozygotes (RR) (**McLean et al., 1996**). Mais pas chez les hétérozygotes (Rr) avec une qualité du sperme équivalente à celle des coqs à crête simple sauvage (rr) (**Crawford et al., 1963**).

C'est dans le but de confirmer ou d'infirmer ce qui a été rapporté que nous avons initié cette étude sur les coqs de la race locale. Pour cela, nous allons comparer la qualité du sperme entre des coqs à crête simple et des coqs à crête en rose principalement. Et en second lieu, nous allons intégrer d'autres paramètres morphologiques indicateurs de la taille des individus (poids corporel, largeur et longueur du tibia) que nous allons corrélérer avec les paramètres spermatiques (volume, concentration, viabilité et mobilité).

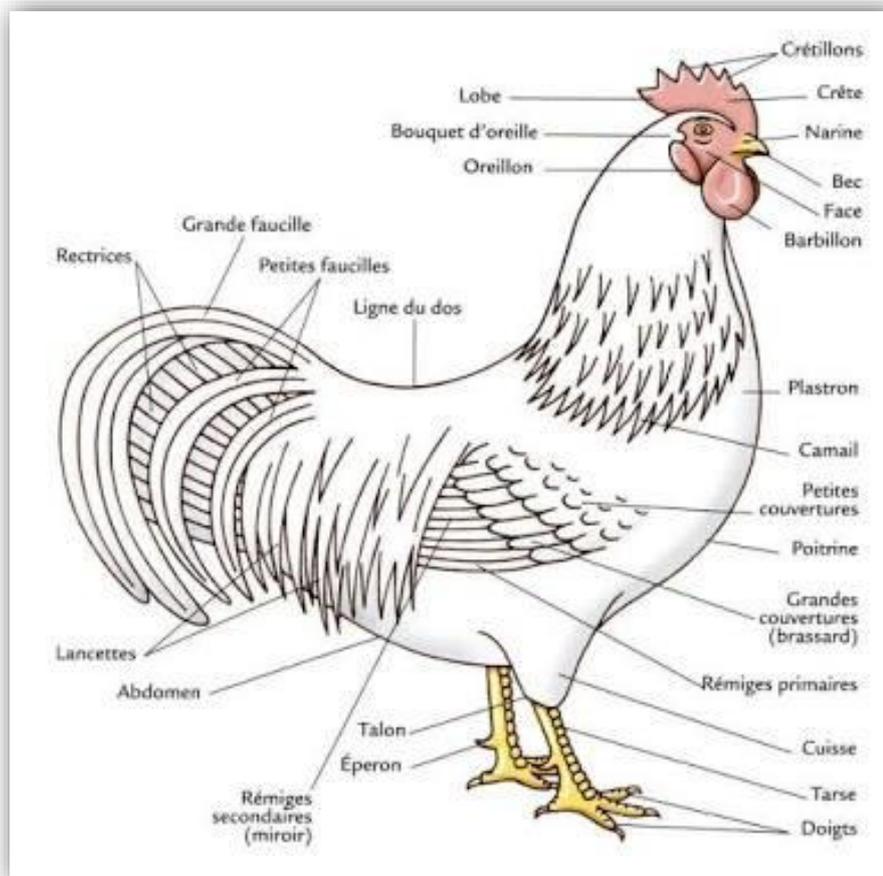
Chapitre I : les caractères morphologiques  
du coq

## ❖ Chapitre I : Les caractères morphologiques du coq (anatomie)

Le coq (*Gallus gallus*) est un oiseau de basse-cour qui fait partie de la famille des gallinacés. C'est un oiseau strictement diurne, fortement grégaire et polygame, le coq se nourrit au sol d'invertébrés, de graines mais aussi de plantes (El-Yuguda *et al.*, 2007).

### I.1. Anatomie externe et caractères sexuels secondaires

Les différentes parties externes du coq sont représentées sur la (fig.1). Parmi ces parties, certaines peuvent refléter l'état de santé sexuelle du coq et influencer le choix des femelles pour la copulation.



**Figure 1 :** Morphologie externe du coq (Périquet, 1997).

#### I.1.1. La crête

Appendice charnu et dentelé, d'une belle couleur rouge, la crête est un bon indicateur de l'état de santé de l'animal et joue un rôle dans la thermorégulation.

Elle se présente sous différentes formes : simple, en corne, frisée ou en noix, en couronne ou même en feuille de chêne (**Périquet, 1997**).

### **I.1.2. Les barbillons**

Sont des appendices charnus qui tombent de chaque côté du bec servant à désigner certaines excroissances situées sur la tête et proche de sa bouche. Leur grandeur est variable suivant les races qui vont de très long à inexistant (**Périquet, 1997**).

### **I.1.3. Le plumage ou la robe**

Sa croissance se fait simultanément dans toutes les parties du corps. Généralement lisse, mais peut-être aussi frisé, soyeux ou laineux. Ces différents plumages se distinguent par leurs coloris et leurs dessins (**Périquet, 1997**).

### **I.1.4. Le bec**

Au sens strict, est une structure anatomique externe qui permet la prise alimentaire et donc la nutrition. Mais il permet aussi la toilette de l'animal et la chasse de proie, la manipulation d'objets. Il se développe sur une structure osseuse. Il est formé de deux mandibule l'un est supérieure et l'autre inférieure. Le culmen est l'arête dorsale de la mandibule supérieure ; l'arête ventrale de la mandibule inférieure est appelée gonys. Le bec ne possède pas des dents, sa coloration varie de blanc au noir en passant par le gris, le bleu, le jaune, le brun suivant la race (**Périquet J.C., 1997**).

### **I.1.5. La queue**

La queue est utilisée comme moyen d'équilibre dans la marche.

Les plumes de la queue sont de deux sortes :

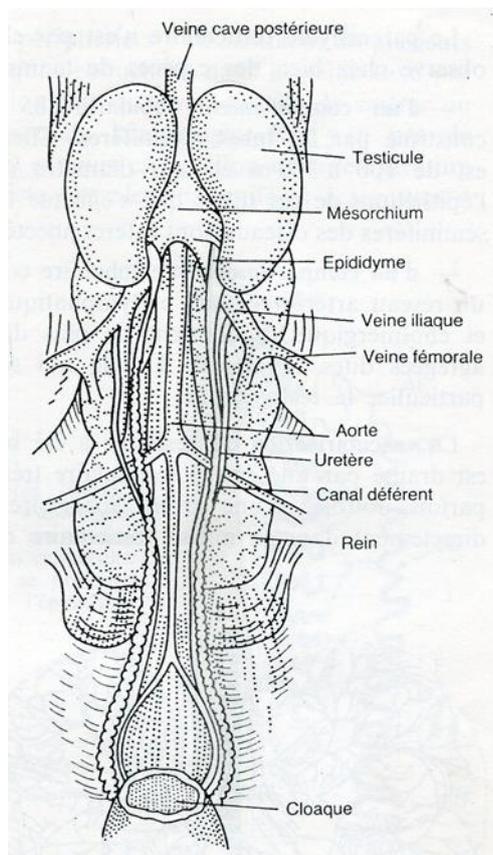
- Les rectrices sont les grandes plumes droites au nombre de 14.
- Les plumes de couvertures : il subdivise en plusieurs catégories.
  - Les petites couvertures à la base de la queue.
  - Les grandes couvertures qui sont situées au-dessous des petites couvertures.
  - Les faucilles sont petites ou grandes, les grandes faucilles peuvent avoir des tailles différentes suivant la race (**Périquet J.C., 1997**).

## Chapitre II : La reproduction chez le coq

## ❖ Chapitre II : La reproduction chez le coq

### II. 1. Anatomie de l'appareil génital mâle

L'appareil génital mâle des oiseaux (fig.2) est organisé en trois unités morphologiques et fonctionnelles qui sont les testicules, les voies déférentes et l'appareil copulateur (de Reviere, 1998).



**Figure 2 :** Schéma de l'appareil génital du coq (Sturkie, 1976).

#### II.1.1. Les testicules

Les testicules du coq, sous forme d'haricots, sont internes, situés au centre de la cavité corporelle, juste devant les reins et suspendus à la paroi dorsale de la cavité abdominale par un ligament (le mésorchium) (Nickel *et al.*, 1977). Ils sont enveloppés d'une tunique mince et transparente et d'une seconde tunique plus importante (l'albuginé) de 30 à 50  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. Celle-ci est blanche chez le coq tandis qu'elle est pigmentée

chez d'autres espèces d'oiseaux. Les testicules sont généralement bilatéralement asymétriques (la gonade gauche étant plus grande que la droite) (**Lofts et Murton, 1973**).

Le volume testiculaire est occupé à raison de 85 à 95 % par le parenchyme testiculaire qui se compose d'un compartiment tubulaire constitué par les tubes séminifères et d'un compartiment inter tubulaire comprenant un peu de tissu conjonctif, un réseau artério-veineux et lymphatique et un réseau nerveux, adrénérergique et cholinergique. Il contient de plus des cellules glandulaires, dispersées ou agrégées dites cellules de Leydig qui secrètent les stéroïdes androgènes, en particulier la testostérone (**McGovern, 2002**).

### **II.1.2. Les voies déférentes**

Les voies déférentes comportent le rete testis, les canaux efférents, les canaux épидидymaires, les canaux déférents débouchant dans le cloaque par deux vésicules spermatiques. Il n'y a pas de glandes annexes (**Meyer et Rouvier, 2009**).

Les spermatozoïdes testiculaires, apparemment achevés sur le plan morphologique, ne sont ni mobiles ni fécondants avant de subir la maturation dans les voies déférentes des testicules. Chez les oiseaux, ces voies déférentes ont en outre pour fonction de stocker une partie en moins de spermatozoïdes produits entre deux éjaculations successives (**de Reviere, 1988**).

### **II.1.3. L'appareil copulateur**

Est constitué par des replis érectiles, le phallus et les 2 corps vasculaires paracloacaux qui sont à l'origine du liquide séminal par filtration du plasma sanguin. Le phallus du coq, du dindon ou du pintadon est vestigial tandis que celui des palmipèdes (canards, oies) forme une gouttière spiralée de 12 à 15 cm. Chez le coq, au moment de la copulation, le phallus est appliqué au cloaque de la femelle (**Sauveur, 1988**).

## **II. 2. La spermatogénèse**

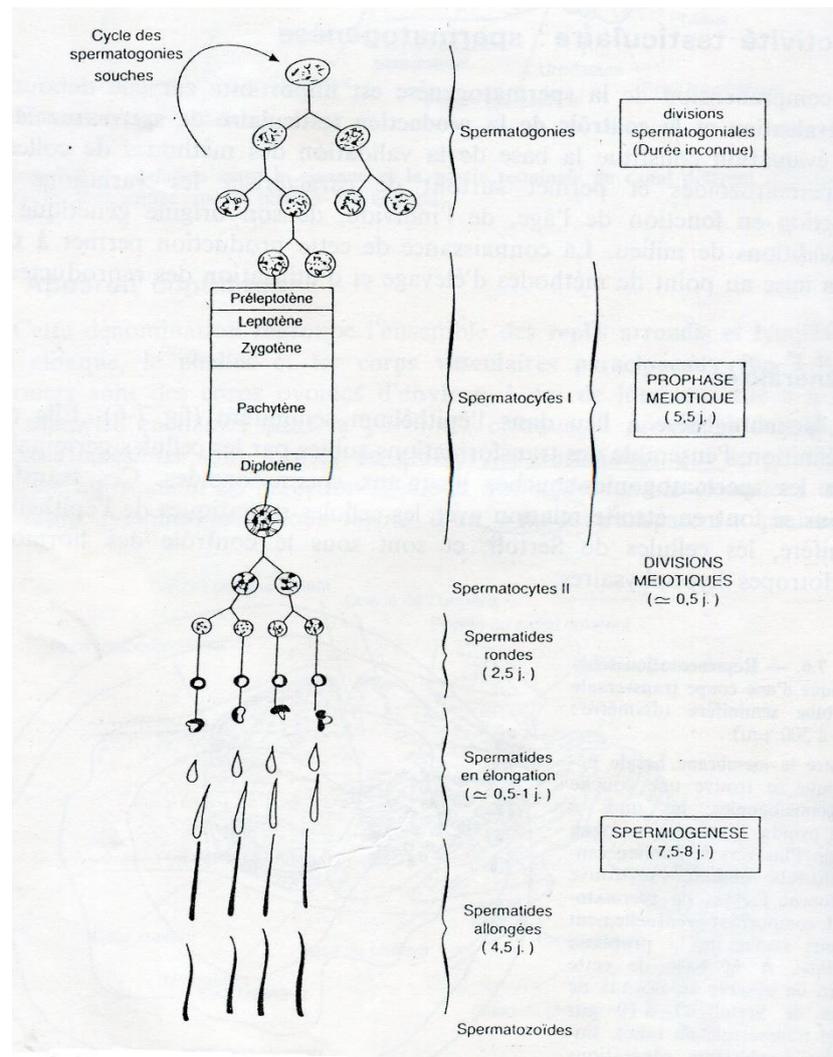
### **II.2.1. Les différentes étapes de la spermatogénèse**

La production testiculaire de spermatozoïdes (fig.3) a lieu dans l'épithélium testiculaire (les tubes séminifères) et est l'ensemble des transformations subies par les cellules germinales depuis les spermatogonies souches jusqu'aux spermatozoïdes matures.

Ces transformations se font en étroite relation avec les cellules de Sertoli sous le contrôle des hormones gonadotropes hypophysaires (**Xia et al., 2005**).

La spermatogenèse, chez le coq, se déroule en trois phases consécutives (division des spermatogonies, méiose et spermiogénèse) pendant une période totale d'environ 21 jours et à température corporelle de 40-41 °C (**Beaupré et al., 1979**). Au cours de ses phases, les spermatogonies souches produisent plusieurs générations de spermatogonies dont la dernière donne naissance aux spermatocytes, eux-mêmes transformés en spermatides (**de Reviere, 1988**).

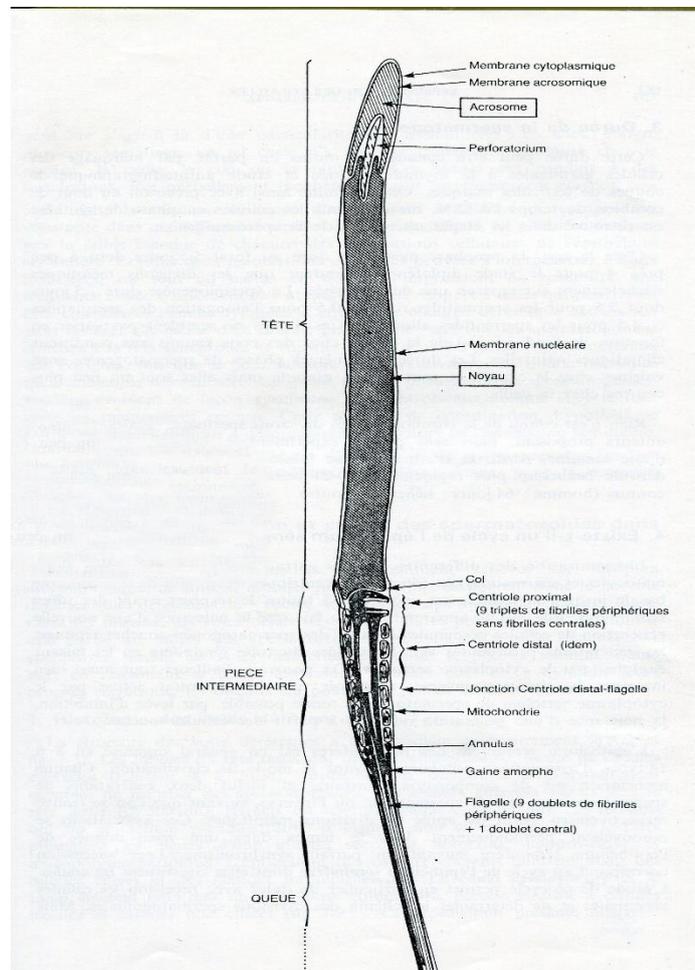
A l'opposé de presque tous les autres oiseaux, le coq adulte produit des spermatozoïdes toute l'année. Cependant, le nombre et la qualité des spermatozoïdes éjaculés par le coq subissent une modulation saisonnière d'amplitude variable suivant la souche et l'individu (**Parker et al., 1943**).



**Figure 3** : Diagramme de la spermatogenèse. (de Reviere, 1988)

### II.2.2. Le Spermatozoïde

Les principaux caractères des spermatozoïdes des oiseaux (fig.4) sont l'aspect filiforme des noyaux ( $0.5 \times 12.5 \mu\text{m}$ ), la taille réduite de l'acrosome ( $0.5 \mu\text{m}$  de diamètre et  $2.5 \mu\text{m}$  de long), la présence d'un perforatorium ( $1.3 \mu\text{m}$  de long) nettement différencié et une organisation simplifiée de la pièce intermédiaire (4 à  $5 \mu\text{m}$  de long) et d'un long flagelle (de Reviers, 1988).



**Figure 4 :** Ultrastructure du spermatozoïde de coq (de Reviers, 1988)

## II. 3. L'évaluation de la qualité du sperme

L'évaluation de la qualité du sperme frais chez le coq comprend usuellement l'analyse des paramètres suivants :

### II.3.1. Le Volume

Le volume collecté par coq il est déterminé, le plus souvent, par simple lecture sur un tube gradué ou, parfois, par pesée varie considérablement entre les individus et selon les

conditions individuelles et d'élevage, la technique de collecte et l'expérience du collecteur (Morin, 1976).

### II.3.2. La morphologie

Sous microscope optique, le spermatozoïde aviaire a été décrit comme étant une cellule filiforme flagellée pouvant être divisée en une tête, une pièce intermédiaire et une queue (Romanoff, 1960). Le tout d'une longueur allant de 0.5 à 0.7  $\mu\text{m}$  (Thurston et Hess, 1987) avec une pièce intermédiaire entourée de mitochondries rectangulaires arrangées en hélice (Lake et al., 1968).

### II.1.3. La concentration

La concentration des spermatozoïdes est le nombre de spermatozoïdes produits par unité de volume. Elle est déterminée par plusieurs méthodes dont les plus utilisées sont :

Le comptage à l'hématimètre : à condition que le sperme soit suffisamment dilué pour faciliter le comptage, et que les spermatozoïdes soient tués (le formol). Cette méthode a pour principale inconvénient d'être lente, et manque de précision.

La méthode indirecte : par dispersion de la lumière. Méthode rapide (moins consommatrice de temps) et plus répétable (de Reviers, 1988).

### II.1.4. La mobilité

C'est le mouvement des cellules spermatique qui est un trait quantitatif extrêmement prédictif de la fertilité du mâle. Elle est importante pour le transport du sperme dans le tractus génital féminin et la pénétration de l'ovocyte (Holt et Van Look., 2004). L'évaluation des caractéristiques de la mobilité du sperme peut se faire de façon subjective à l'observation sous microscope optique ou de façon plus objective en utilisant des automates et de l'informatique.

### II.1.5. La viabilité

C'est le pourcentage des spermatozoïdes viables dans un échantillon de semence qui peut être mesurée par des techniques colorimétriques en utilisant différents colorants tels que la nigrosine et l'éosine (El Jack et Lack., 1966) ou des techniques hypo-osmotiques (Jeyendran et al., 1984).

Chapitre III : Les corrélations existantes  
entre les paramètres morphologique et les  
paramètres spermatiques chez le coq.

### **Chapitre III : Les corrélations existantes entre les paramètres morphologique et les paramètres spermatiques chez le coq**

La baisse de fertilité observée dans les élevages est liée, en partie, à la reproduction différentielle des mâles (certains mâles ont une fécondité élevée alors que d'autres sont subfertiles) (**Reddy et Sajadi, 1990**) et d'autre part aux comportements et aux traits physiques qui reflètent le niveau de la fertilité atteint par l'individu (**Burke et al., 1985**). En d'autre terme, les caractéristiques physiques males ont un effet important sur la qualité du sperme c'est-à-dire le potentiel d'impact des traits physiques est évident sur la reproduction. (**Froman et al., 1992**).

D'autres études ont confirmé que les paramètres comportementaux (parade nuptiale, chant, cri) de l'individu sont d'ailleurs positivement et fortement corrélés avec le volume de l'éjaculat (**Lee et al., 1999**). **Forkman et Corr (1996)** ont rapporté une association positive entre la taille des coqs et la fertilité; le poids corporel du coq est très important pour avoir de bons caractères séminaux. Ainsi que l'ensemble des caractères sexuels secondaires (crêtes, barbillons...), qui sont sous le contrôle des androgènes, sont en relation, avec la fertilité. La crête large reflète un coq de bonne fertilité (**McGary et al., 2002**) contrairement aux coqs à crête rosacée porteurs du gène R à l'état homozygote qui produisent un nombre normal de spermatozoïdes peu féconds (**Sauveur B., 1988**). **Pizzari et al. (2004)** quant à eux n'ont trouvé aucune corrélation entre la taille du peigne et la qualité du sperme dans les croisements entre White Leghorn et la volaille rouge, indiquant que la fertilité peut être prédite par la taille du peigne et la mobilité des spermatozoïdes.

De même **Prieto et al. (2011)** ont observé que la longueur du barbillon ne correspondait à aucun paramètre de qualité du sperme, ce qui suggère que ce n'est peut-être pas un bon indicateur du succès de la reproduction. Ses résultats vont dans le même sens que ceux de **Bilcik et al. (2005)** et **Bilcik et Estevez (2005)**, qui n'ont pas trouvé de corrélation entre la surface du barbillon et la mobilité des spermatozoïdes chez les poulets de chair.

Il a été rapporté par **chambers, (1990)** que la longueur des pattes est considérée comme un indicateur du taux de croissance, qui est associé à des niveaux plus faible de

qualité et de fertilité du sperme (**Siegel et dunnington, 1985 ; Bowling et al., 2003**). Aussi (**Prieto et al., 2011**) ont suggérés que la longueur des jambes semble avoir un effet négatif sur la qualité du sperme, et que les coqs présentant des jambes plus longues produisent un éjaculat avec une motilité plus faible. Ce fait a été expliqué ainsi que les coqs ayant des pattes plus longues auraient probablement un contact cloacal plus facile avec les poules, et la motilité spermatique du coq nécessaire pour fertiliser est plus faible. Une autre possibilité est que les femelles préfèrent s'accoupler avec des males plus grands (jambes plus longues), de sorte que ces coqs n'ont pas besoin d'augmenter leur qualité de sperme.

Lake (1989) a indiqué que plus d'une caractéristique du sperme doit être évaluée afin de prédire la fertilité spermatique d'un mâle, alors que **Bilcik et Estevez (2005)** ont suggérés que la mobilité des spz et le volume de sperme sont les deux principaux facteurs de la qualité de ce dernier. En outre **Schimmelpennig et flock (1985)** ont démontré que la motilité et le sperme morphologiquement normal semblaient être les deux prédicteurs les plus appropriés de la fertilité du poulet. Sachant que l'intégrité de la membrane ne correspond pas à la motilité des spz. Cette indépendance justifie le fait que de nos jours les deux traits de qualité du sperme sont utilisés en combinaison pour prédire avec précision la fertilité du sperme (**Prieto et al., 2011**)

La variabilité de la concentration a été rapportée par plusieurs auteurs. Parmi eux Lake et Stewart (1978) ont rapportés que des coqs de type pont et chair produisent respectivement des concentrations de 5 et 5,7 x 10<sup>9</sup> spz / ml. **Lee et al (1999)**, quant à eux ont rapportés des concentrations allant de 1,8 à 4,7 x 10<sup>9</sup> spz / ml, sans préciser le type de la souche.

Il existe une forte corrélation entre la motilité et la concentration des spz, en plus de celle entre la concentration et le volume, ce qui pourrait suggérer l'utilisation exclusive de la variable de motilité parmi les variables conventionnelles pour indiquer la qualité du sperme. Les races espagnoles avaient des variables de qualité de sperme similaires à celles de la population White Leghorn, bien que l'Andaluza Bleu (couche d'œufs blancs légers) ait montré des valeurs plus faibles pour l'indice de motilité, la concentration de sperme et l'intégrité membranaire (**Prieto et al., 2011**)

La variabilité du volume de sperme a été rapportée par plusieurs auteurs. En effet, **Machal et Krivanek (2002)** ont rapportés pour trois différentes souches parentales de

ponte ont un volume moyen variant entre 0,20 et 0,62 ml. Par ailleurs, **Lake et Stewart (1978)** ont rapportés que des coqs de types ponte et chair produisent respectivement des volumes allant de 0,15 à 0,20 ml. **Lee et al. (1999)**, quant à eux et sans préciser le type de la souche, rapportèrent des volumes allant de 0,48 à 0,75 ml.

Le volume moyen d'éjaculats dans la population de White Leghorn était en accord avec l'intervalle indiqué par **Etches (1996)**, entre 0,15 et 0,3 ml, et la valeur pour la race Vaca à barette rouge se situait également dans la fourchette indiquée par cet auteur pour ce milieu souche de couche d'œuf de poids, entre 0,1 et 0,5 millilitres.

Les coqs ayant une concentration de sperme plus élevée avaient une qualité inférieure **Bilcik et al. (2005)** ont trouvé une corrélation positive significative (0,79) entre le volume de sperme et la mobilité des spz dans un groupe d'éleveurs de poulets de chair ayant la fréquence d'accouplement la plus faible.

Les valeurs trouvées pour les races espagnoles pour le pourcentage de motilité, allant de 55 à 85%, sont nettement plus élevées que celles indiquées par **Ferrante et al. (2001)** dans des souches de poulets de type œuf (38%).

## Chapitre IV : Matériels et méthodes

**❖ Chapitre IV : Matériels et méthodes****IV.1. Matériel****IV.1.1. Matériel biologique****a. Animaux et condition d'élevage**

Dans le cadre du présent travail, nous avons utilisé 8 coqs de la race locale répartis en deux groupes selon deux phénotypes de crête à savoir la crête en rose (n= 03), (fig.5). Et la crête simple en dents de scie (n= 05), (fig.6).



**Figure 5 :** Coq à crête en rose



**Figure 6 :** Coq à crête simple

Durant la période d'élevage, tous les individus étaient soumis à un éclairage et à une photopériode naturelle et enfermés dans des enclos individuels. Les coqs ont eu un accès libre à la nourriture (aliment de volaille adapté aux reproducteurs - ONAB) et à l'eau.

## IV.1.2. Matériel de laboratoire et matériel informatique

### a. Le système CASA

CASA est l'acronyme de «Computer-Assisted Semen Analysis» en Anglais qui peut se traduire en français par système informatisé d'analyse de sperme (OPTMQ, 2016). Le système CASA (fig.7) permet d'estimer objectivement les caractéristiques de mouvement des spermatozoïdes. En effet, il permet de visualiser et de numériser des images successives, de traiter et d'analyser les données et de fournir ensuite des informations objectives, précises et significatives sur la cinématique de cellules individuelles permettant d'apporter des données statistiques sur la population moyenne de cellules (Amann, 2004).

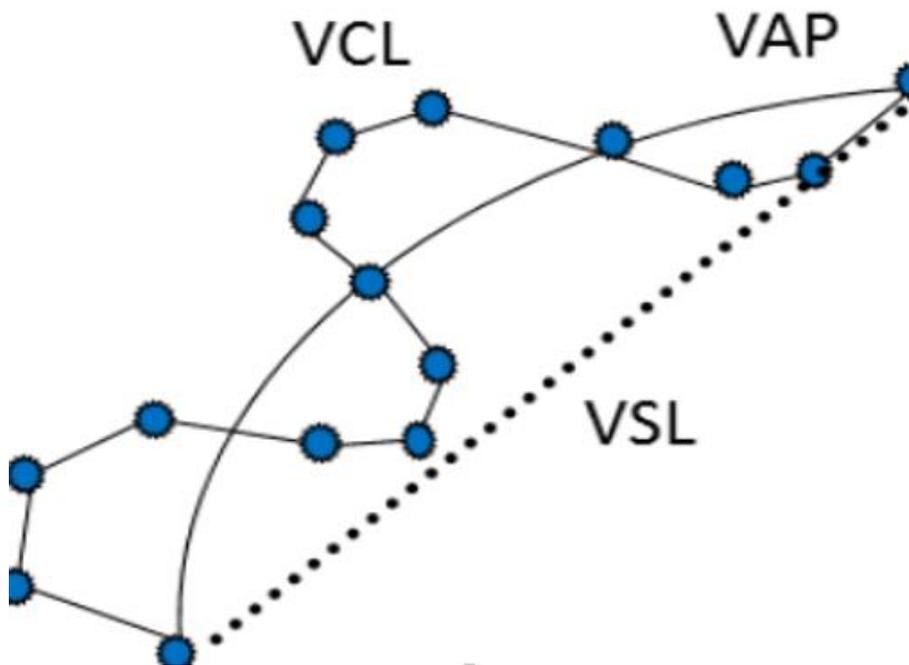


**Figure7:** Le système CASA

Le système CASA permet de définir de façon objective des paramètres de la mobilité spermatique (la proportion des spermatozoïdes mobiles, la vitesse, la linéarité de leur trajectoires...) (Fig.7). Parmi ces paramètres, les plus utilisés sont :

- La vitesse curviligne (VCL) : est la distance dans le temps de la trajectoire réelle de la tête du spermatozoïde.
- La vitesse en ligne droite (VSL) : est la distance en ligne droite entre la tête du spermatozoïde au début de l'analyse et sa position à la fin de temps écoulé.
- La vitesse de trajet (VAP) : est la vitesse ou position moyenne des spermatozoïdes ( $\mu\text{m/s}$ ) le long d'un chemin ou les spermatozoïdes se déplacent au fil de temps.

- Le pourcentage d'indice de rectitude (STR) : indique la valeur à partir de laquelle le sperme est considéré comme progressif.
- Le pourcentage de la linéarité (LIN) : qui indique la valeur inférieure d'un spermatozoïde à classer comme circulaire (MICROPTIC, 2013).



**Figure 8** : Représentation schématique des VAP, VCL, et VSL (Source de select breeders services) (MICROPTIC, 2013).

### b. L'Autocad :

AutoCAD est un logiciel de dessin technique assisté par ordinateur (DAO), pluridisciplinaire touchant plusieurs domaines, tels que le système d'information géographique, électronique et d'architecture (Wikipedia, 2018). Dans notre étude nous avons utilisée Autocad pour mesurer l'un des caractères sexuels secondaires du coq (la surface de la crête). Les mesures ont été faites sur des photos numériques prises pour chaque coq et sur lesquelles a été collé un repère sous forme d'un carré dont les dimensions sont connues (1cm de chaque côté).

### IV.1.3. Matériels de laboratoire et consommables

Une pipette graduée de 10 ml, des micropipettes 100 et 1000  $\mu$ l avec embouts, un pied à coulisse pour les mesures morphologiques, un bécher de 50 ml, une pissette à eau distillé, un agitateur magnétique, une résistance, un thermomètre, une balance, une spatule, une cellule de Makler, une loupe manuelle, des tubes à essai de type eppendorf étiquetés et gradués, des feuilles d'aluminium et du papier absorbant.

#### a. Produits chimiques

Pour la dilution de la semence, nous avons utilisée juste deux diluants qui sont : l'eau distillée, du Sodium Citraté  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$  et de l'eau physiologique (Na Cl à 0.9).

## IV.2. Méthodes

### IV.2.1. Mesure des paramètres morphologique

Dans cette étude, nous avons mesuré la surface de la crête pour les deux groupes de coqs à crête simple à l'aide de l'AutoCad et les autres paramètres morphologiques (Tableau 1) à l'aide d'un pied à coulisse pour les deux groupes de coqs.

**Tableau 1 :** Les deux méthodes utilisées pour la mesure des paramètres morphologique

Paramètres morphologiques mesurés		Technique
Crête simple	Crête en rose	
Surface de la crête	-	Autocad
Longueur et largeur du tibia	Longueur et largeur du tibia	Pied à coulisse

### IV.2.2. La collecte et analyse de la Semence

#### a. La Collecte de la semence

Le sperme a été récolté par massage dorso-abdominale comme décrit par **Burrows et Quinn (1937)**. La fréquence de récolte de la semence est de deux collectes par semaine (dimanche et mercredi) avec un total de cinq collectes pour chaque coq. Le sperme a été récolté à la même heure, par le même opérateur en prenant toujours soin de ne pas contaminer la semence avec le sang ou la matière fécale.

## **b. L'Analyse de la semence**



**Figure 09 :** Semence fraiche

### **b.1. Le volume**

Le volume de chaque éjaculat a été déterminé juste après la récolte à l'aide d'un tube gradué de 1 ml.

### **b.2. La concentration (nombre des spermatozoïdes/ ml)**

La concentration de chaque éjaculat est déterminée par le système CASA. Pour ce, on prélève 10  $\mu$ l de sperme frais auquel on rajoute 190  $\mu$ l d'eau distillée soit un taux de dilution de 1/20 volume/volume. Après agitation, 10  $\mu$ l de sperme est placé au centre de la cellule de Makler, laquelle est placée sur la platine du microscope, puis place à l'observation au Agrandissement 100X.

### **b.3. Le Nombre de spermatozoïde par éjaculat**

Le nombre de spermatozoïdes pour chaque éjaculat est déterminé par multiplication de volume de l'éjaculat par sa concentration en spermatozoïdes par millilitre.

### **b.4. La mobilité**

Après dilution du sperme dans de l'eau physiologique à 1/20 (v/v), la mobilité spermatique et les paramètres de la mobilité spermatique (VCL, VSL, VAP, LIN, STR) sont déterminés par le système CASA.

### **b.5. La viabilité**

L'intégrité de la membrane est déterminé par le test hypo-osmotique (**Jeyendran et al, 1984**), cela consiste à mélanger 25 µl de sperme dilué dans de l'eau physiologique (1V :1V) avec 500 µl d'une solution hypo-osmotique (100 mOsm / kg) préparée en ajoutant 1 g de citrate de sodium à 100 ml d'eau distillée. Des aliquotes de sperme ont été incubées pendant une période de 30 minutes à 30°C avant de passer à l'observation au microscope pour déterminer le pourcentage des spermatozoïdes viables (gonflés).

### **c. Analyse statistique**

Les données sont analysées au moyen du logiciel de traitement de données de SAS Institute (JMP 7). Pour la comparaison des moyennes des différents paramètres spermatiques et morphologiques entre les deux groupes de coqs nous avons utilisé l'ANOVA tandis que pour déterminer les corrélations entre paramètres spermatiques et paramètres morphologiques nous avons utilisé le test de Kendall (**McGaryy et al.,2003**).

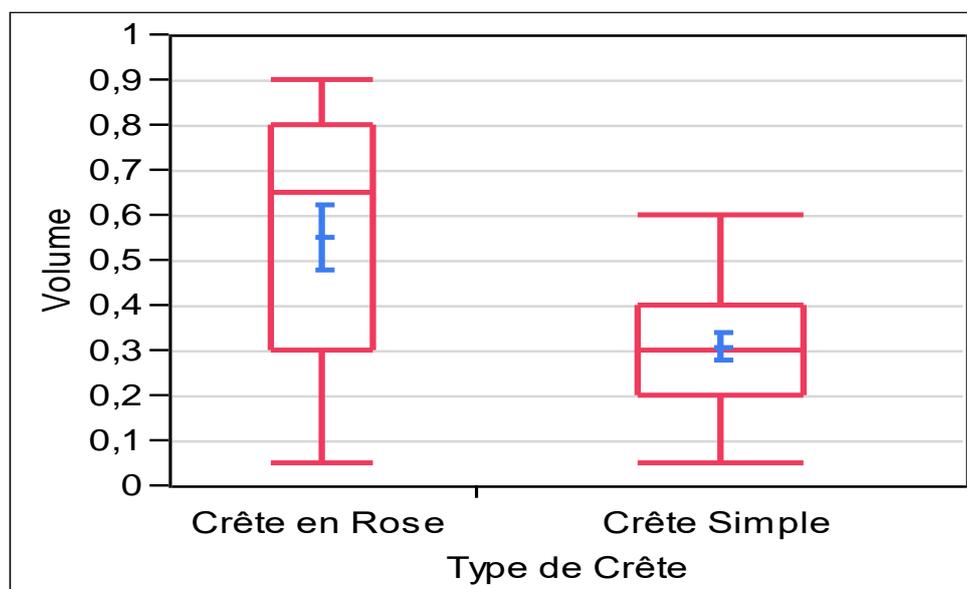
## Chapitre V : Résultats

## ❖ Chapitre V : Résultat

### V.1. Interprétation des résultats

#### V.1.1. Comparaison des volumes des éjaculats entre les coqs selon le Type de Crête

Le graphe ci-dessous (fig.10) montre la comparaison des volumes des éjaculats entre les deux groupes de coqs (à crête simple et à crête en rose).



**Figure 10 :** boîte à moustache représentant la comparaison des volumes des éjaculats entre les groupes de coqs par type de crête. (En bleu sont représentées les  $M \pm SEM$ ).

D'un côté, on observe chez les coqs à crête en rose que le volume médian des éjaculats est de 0,65 ml, et que le volume de 50% des valeurs se situe entre 0,3 ml et 0,8 ml, mais parfois ce volume peut baisser jusqu'à 0,05 ml ou monter et atteindre 0,9 ml.

D'un autre côté, chez les coqs à crête simple, le volume d'éjaculat médian est de 0,3 ml, et 50% des valeurs se situe entre 0,2 et 0,4 ml, avec un taux minimum égal à 0,05 ml et maximum de 0,6 ml.

La variation du volume est bien illustrée dans la (fig.10) où l'on observe une différence statistiquement significative ( $p < 0,01$ ) entre les moyennes des volumes des deux types de crête simple et en rose.

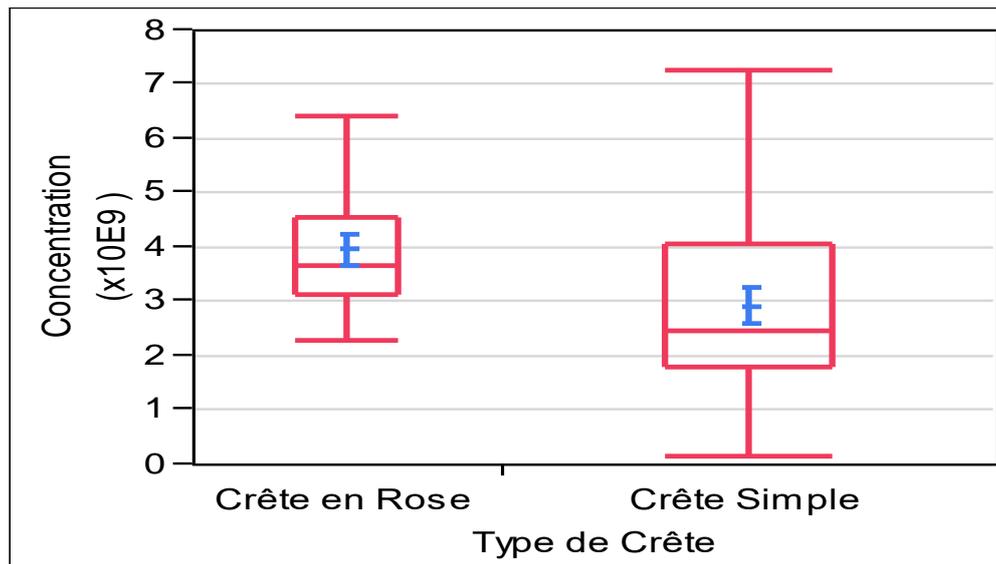
La valeur moyenne de volume des coqs à crête en rose est de 0,55 ml alors que pour les coqs à crête simple c'est de 0,3 ml. La distribution des données est moins variable pour les coqs à crête simple ( $ET = 0,15$ ) et ( $ET = 0,27$ ) pour les coqs à crête en rose.

**Tableau II** : Présentation des indices de position et de dispersion pour les volumes des éjaculats concernant les deux types de crêtes.

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	0,550000	0,277102	0,07155
Crête Simple	0,307500	0,157983	0,03225

### V.1.2. Comparaison des moyennes de Concentration ( $\times 10^9$ spermatozoïdes/ml) par Type de Crête

Le graphe ci-dessous (fig.11) montre la comparaison des concentrations spermatiques entre les deux groupes de coqs (à crête simple et à crête en rose).



**Figure 11** : boîte à moustache représentant la comparaison des concentrations des éjaculats entre les groupes de coqs par type de crête. (En bleu sont représentées les  $M \pm SEM$ ).

On observe chez les coqs à crête en rose que la concentration médiane des éjaculats est de  $3,7 \times 10^9$  spz/ml alors que dans la plupart des tests elle est situé entre  $3,1 \times 10^9$  spz/ml

et  $4,6 \times 10^9$  spz/ml mais dans certains cas cette concentration peut baisser jusqu'à  $2,3 \times 10^9$  spz/ml ou monter et atteindre  $6,4 \times 10^9$  spz/ml dans d'autres.

D'un autre côté, chez les coqs à crête simple la concentration d'éjaculat médiane est de  $2,4 \times 10^9$  spz/ml, pendant que dans la majorité des tests elle est plutôt comprise entre  $1,8 \times 10^9$  spz/ml et  $4 \times 10^9$  spz/ml, on retient aussi que dans certains cas, celle-ci peut baisser jusqu'à  $0,1 \times 10^9$  spz/ml ou atteindre  $7,2 \times 10^9$  spz/ml.

La variation des concentrations est bien illustré dans la (fig.11) on observe une différence significative ( $p = 0,02$ ) entre les moyennes des concentrations des deux types de crête simple et en rose.

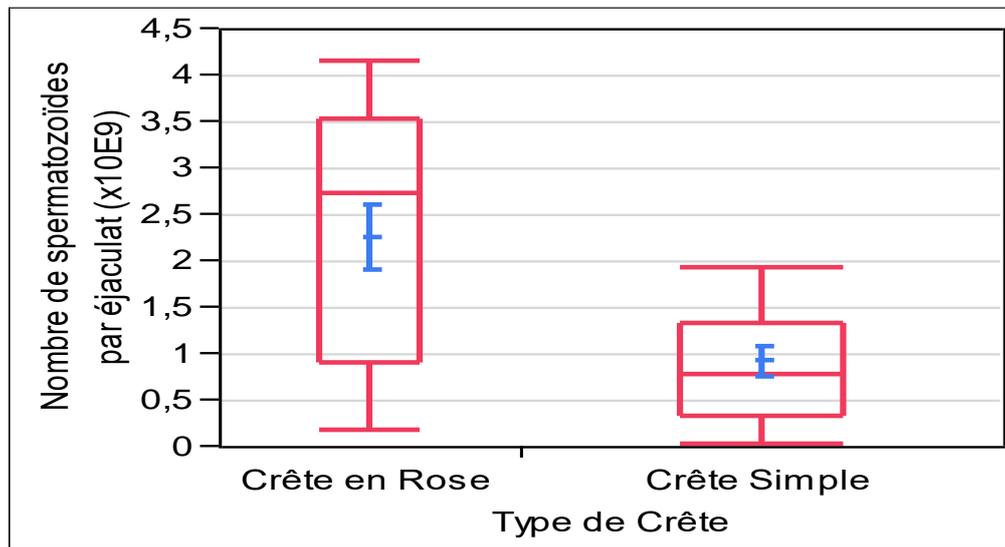
La valeur moyenne des concentrations des coqs à crête en rose est de  $2,91 \times 10^9$  spz/ml alors que pour les coqs à crête simple elle est de  $3,94 \times 10^9$  spz/ml, La distribution des données est moins variable concernant ces derniers. L'écart type est de chez les coqs à crête simple (ET=1,71) et pour les coqs à crête en rose (ET=1,09).

**Tableau III :** Présentation des indices de position et de dispersion pour les moyennes de concentration par type de crête.

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	3,94573	1,09474	0,28266
Crête Simple	2,91110	1,71761	0,35061

### V.1.3.Comparaison des moyennes de Nombre de spermatozoïdes par éjaculat ( $\times 10^9$ ) par Type de Crête

Le graphe ci-dessous (fig.12) montre la comparaison des moyennes de nombre des spermatozoïdes par éjaculat entre les deux groupes de coqs (à crête simple et à crête en rose).



**Figure 12 :** boîte à moustache représentant le nombre de spermatozoïdes par éjaculats entre les groupes de coqs par type de crête. (En bleu sont représentées les  $M \pm SEM$ ).

On observe chez les coqs à crête en rose (R-) que le nombre de spermatozoïde médian par éjaculats est de  $2,7 \times 10^9$  spz/ml, avec 50% des valeurs se situe entre  $0,8 \times 10^9$  spz/ml et  $3,5 \times 10^9$  spz/ml, mais certains cas ceux-ci peuvent baisser jusqu'à,  $0,2 \times 10^9$  spz/ml ou monter et atteindre  $4,2 \times 10^9$  spz/ml dans d'autres.

Quant aux coqs à crête simple (rr), le nombre de spermatozoïde par éjaculat médian est de  $0,8 \times 10^9$  spz/ml, alors que dans 50% des valeurs il est compris entre  $0,3 \times 10^9$  spz/ml et  $1,3 \times 10^9$  spz/ml, mais dans certains tests, il peut atteindre jusqu'à  $0,1 \times 10^9$  spz/ml minimum et  $1,9 \times 10^9$  spz/ml maximum.

La variation du nombre de spermatozoïde par éjaculat entre les deux groupes de coqs est statistiquement très hautement significative ( $p = 0,0025$ ) entre les moyennes de nombre de spermatozoïdes par éjaculat.

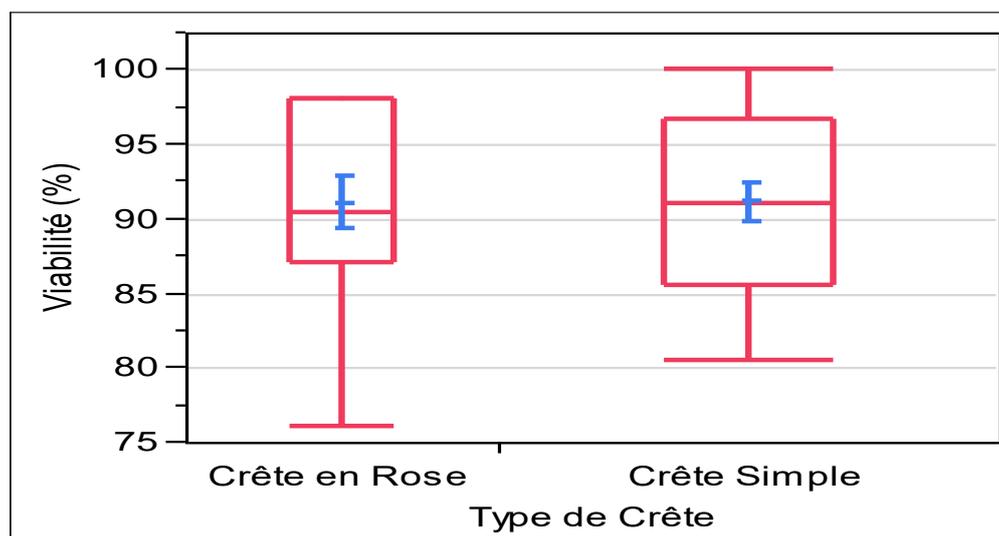
On note une valeur moyenne de nombre des spermatozoïdes par éjaculat des coqs à crête en rose (R-) est de  $2,25 \times 10^9$  spz/ml avec une distribution des données égale à  $1,36 \times 10^9$ . Pour les coqs à crête simple (rr), la moyenne du nombre de spermatozoïde par éjaculat des coqs est de  $0,91 \times 10^9$  spz/ml accompagné d'une distribution des données moins variable de  $0,78 \times 10^9$ .

**Tableau IV:** Présentation des indices de position et de dispersion pour le nombre de spermatozoïde par éjaculat ( $\times 10^9$ ) par type de crête.

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	2,25782	1,36314	0,35196
Crête Simple	0,91947	0,78436	0,16011

#### V.1.4. Comparaison des moyennes de Viabilité (%) par Type de Crête

Le graphe ci-dessous (fig.13) montre la comparaison des moyennes de viabilité par éjaculat entre les deux groupes de coqs (à crête simple et à crête en rose).



**Figure 13 :** boîte à moustache représentant la viabilité entre les groupes de coqs par type de crête. (En bleu sont représentées les  $M \pm SEM$ ).

La viabilité médian par type de crête des coqs à crête en rose (R-) équivaut à 91%, pendant qu'elle se situe pour les 50% des valeurs entre 87,5% et 97,5%, pouvant baisser jusqu'à, 76,5% ou monter pour atteindre 97,5% dans certains cas.

Chez les coqs à crête simple (rr) la viabilité médian atteint 92%, et est comprise entre 87,5% et 97,5% pour une grande partie des tests, elle peut baisser jusqu'à 81% ou atteindre 100%.

La variation de la viabilité illustré dans la (fig.13) ne montre aucune différence significative ( $p = 0,98$ ) entre les moyennes de la viabilité des deux types de crête simple (rr) et en rose (R-).

La valeur moyenne de la viabilité spermatique des coqs à crête en rose est équivalente à 91,1 alors que celle des coqs à crête simple est de 91,13. La distribution des données est moins variable concernant les coqs a crête simple avec un écart type de 6,13 et d'une valeur de 6,92, pour les coqs à crête en rose.

**Tableau V** : Présentation des indices de position et de dispersion pour la viabilité par type de crête.

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	91,1000	6,92098	1,7870
Crête Simple	91,1333	6,13866	1,2530

### V.1.5. Comparaison des moyennes des paramètres de mobilité entre les coqs à crête simple et crête en rose

Le tableau ci-dessous illustre la comparaison des moyennes des paramètres de mobilité entre les coqs à crête simple (rr) et à crête en rose (R-).

**Tableau VI** : Comparaison des moyennes des paramètres de mobilité entre les coqs à crête simple et crête en rose

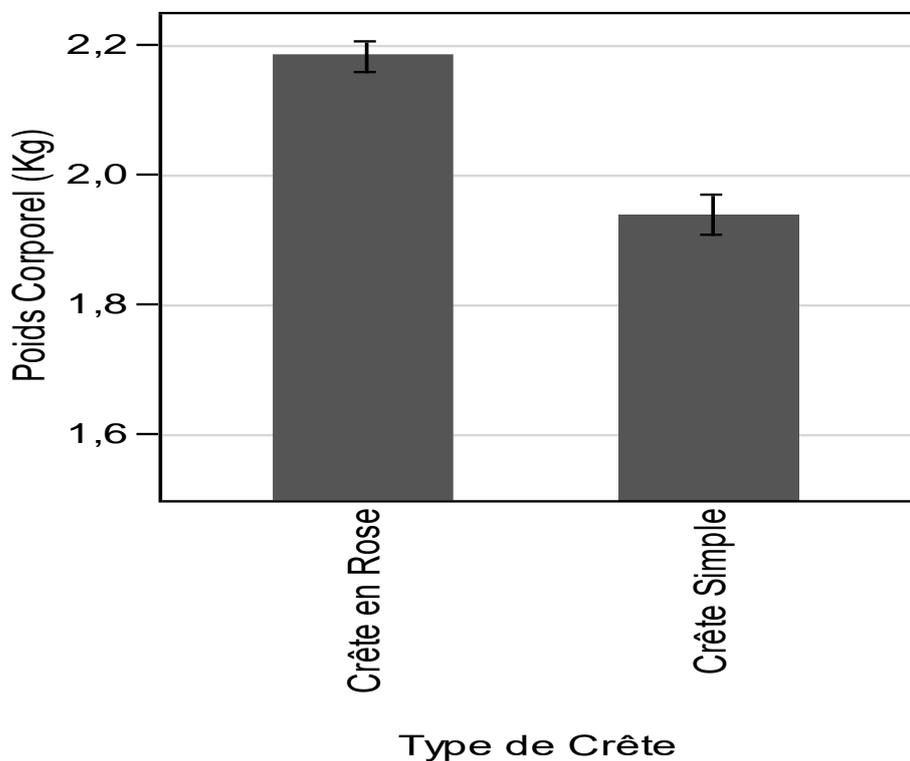
Mobilité	Crête en rose	Crête simple	Valeur de $p$
<b>Mobilité spermatique</b>			
- % mobiles	86,86 ± 10,84	88,75 ± 11,55	0,61
- % immobiles	13,13 ± 10,84	11,66 ± 11,76	0,69
<b>Vélocité rectiligne</b>			
- VCL (µm/s)	49,44 ± 12,52 <sup>a</sup>	64,30 ± 22,38 <sup>b</sup>	0,01
- VAP (µm/s)	27,12 ± 7,70 <sup>a</sup>	35,36 ± 15,50 <sup>b</sup>	0,02
- VSL (µm/s)	14,96 ± 4,52 <sup>a</sup>	19,62 ± 10,17 <sup>b</sup>	0,01
- STR	54,89 ± 3,38	55,77 ± 4,19	0,47

La variation de la mobilité spermatique moyenne (% mobilité, %immobilité) et de la vitesse rectiligne (STR) est bien illustrée dans le tableau où l'on ne note une légère différence ( $p > 0,1$ ) entre les coqs à crête simple et crête en rose.

La variation de la vitesse rectiligne (VCL, VAP, VSL) a une différence significative entre les deux types de crête. VCL, VSL ( $p=0,01$ ) très haute divergence, et VAP ( $p < 0,05$ ) différence hautement significative.

### V.1.6. Poids corporel par type de crête

Le Diagramme ci-dessous (fig.14) montre la comparaison du poids corporel en (Kg) entre les deux groupes de coqs (à crête simple et à crête en rose).



**Figure 14 :** Diagramme en bâtons représentant le poids corporel par type de crête.

Ces résultats démontrent qu'il y a une différence entre le poids corporel des coqs à crête simple (rr) et celle des coqs à crête en rose. Pour les coqs à crête en rose (R-) le poids corporel peut aller jusqu'à 2,19 Kg par contre le poids corporel des coqs à crête simple ne dépasse pas 1,9 Kg.

La valeur moyenne du poids corporel des coqs à crête en rose est de 2,18 Kg tandis que les coqs à crête simple est de 1,94 Kg. Pour ces derniers la distribution des données est plus variable, l'écart type étant estimé à 0,14. Concernant les coqs à crête en rose l'écart type est de 0,08.

**Tableau VII :** Présentation des indices de position et de dispersion pour le poids corporel.

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	2,18333	0,087966	0,02271
Crête Simple	1,94000	0,149304	0,02986

### V.1.7. Moyennes et l'écart-types Longueur du tibia

Chez les coqs à crête en rose la valeur moyenne de la longueur du tibia (Tableau VIII) est statistiquement très hautement supérieure ( $p < 0,0001$ ) à celle des coqs a crête simple.

**Tableau VIII :** Présentation des indices de position et de dispersion pour la longueur du tibia.

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	95,3333	0,87966	0,22713
Crête Simple	65,9000	1,30703	0,26141

### V.1.8. Moyennes et l'écart-types Largeur du tibia

Concernant la valeur moyenne de la largeur du tibia des coqs à crête en rose elle est de 14,33 mm tandis que pour les coqs à crête simple elle est de 14,30 mm. On note aussi que la distribution des données est moins variable concernant les coqs a crête simple (ET= 2,71) et de (ET= 0,87), pour les coqs à crête en rose.

**Tableau IX :** Présentation des indices de position et de dispersion pour la largeur du tibia

Niveau	Moyenne	Écart-type	Écart-type de la moyenne
Crête en Rose	14,3333	0,87966	0,22713
Crête Simple	14,3000	2,71186	0,54237

Il n'y a pas de différence statistiquement significative pour la largeur du tibia entre les deux groupes ( $P. > 0,05$ ).

### V.1.9. Corrélations entre les différents paramètres spermatiques et morphologiques

#### a. La crête en rose

**Tableau X** : Tableau représentant les corrélations entre les différents paramètres spermatiques pour les coqs à crête en rose.

		Paramètres spermatiques							
		[C]	N Spz par éjaculat	Mobilité	Viabilité	VSL	VCL	VAP	STR
Paramètres spermatiques	V	0,1667 0,3963	<b>0,6768</b> <b>0,0006</b>	<b>0,4600</b> <b>0,0211</b>	-0,2030 0,312y7	0,3237 0,0996	0,3825 0,0517	0,3862 0,0511	-0,0098 0,9602
	[C]	1	<b>0,5048</b> <b>0,0087</b>	0,1262 0,5180	0,0591 0,7638	0,2952 0,1250	0,3714 0,0536	0,3173 0,1016	0,1810 0,3471
	N Spz par éjaculat		1	0,3787 0,0524	-0,0789 0,6887	0,3333 0,0833	<b>0,5619</b> <b>0,0035</b>	<b>0,4135</b> <b>0,0329</b>	-0,0476 0,8046
	Mobilité			1	0,2111 0,2906	<b>0,7283</b> <b>0,0002</b>	<b>0,6895</b> <b>0,0004</b>	<b>0,7549</b> <b>0,0001</b>	0,1457 0,4557
	Viabilité				1	0,3155 0,1090	0,2366 0,2294	0,2389 0,2283	0,3746 0,0570
	VSL					1	<b>0,7333</b> <b>0,0001</b>	<b>0,9135</b> <b>&lt;,0001</b>	0,2381 0,2160
	VCL						1	<b>0,7981</b> <b>&lt;,0001</b>	0,0857 0,6560
	VAP							1	0,1442 0,4568
	STR								1

Pour les coqs à crête en rose nous avons noté des corrélations positives et forte notamment proportionnel entre les différents paramètres de mobilité ( $p < 0,05$ ).

D'après les différentes analyses que nous avons effectuées, nous avons constaté l'existence de corrélations positives entre les différents paramètres spermatiques.

**Tableau XI :** Tableau représentant les corrélations entre paramètres morphologiques et paramètres spermatiques.

		Paramètres morphologiques		
		Poids corporel	Largeur Tibia (mm)	Longueur Tibia (mm)
Paramètres spermatiques	<b>V</b>	<b>-0,557</b> <b>0,0107</b>	<b>-0,441</b> <b>0,0432</b>	0,0232 0,9153
	<b>[C]</b>	-0,0563 0,7917	-0,3493 0,1015	0,3719 0,0813
	<b>N Spz par éjaculat</b>	-0,3944 0,0645	<b>-0,5522</b> <b>0,0096</b>	0,1690 0,4281
	<b>Mobilité</b>	-0,2068 0,3397	-0,4136 0,0562	0,1609 0,4578
	<b>Viabilité</b>	0,0583 0,7895	-0,1750 0,4232	0,2683 0,2195
	<b>VSL</b>	-0,0789 0,7115	-0,3268 0,1255	0,1690 0,4281
	<b>VCL</b>	-0,0563 0,7917	<b>-0,4395</b> <b>0,0394</b>	0,3268 0,1255
	<b>VAP</b>	-0,1024 0,6338	-0,3072 0,1530	0,1934 0,3682
	<b>STR</b>	-0,0789 0,7115	-0,2817 0,1866	0,1690 0,4281

D'après les différentes analyses que nous avons effectuées, nous avons constaté la présence de deux types de corrélations, positives pour certains paramètres morphologiques avec des paramètres spermatiques et négatives pour d'autres. Le tableau (N° XI) nous montre que le poids corporel et la largeur du tibia sont négativement corrélés avec quelques paramètres spermatiques (V, N Spz/Ejaculat, VCL). La longueur du tibia n'est corrélée à aucun des paramètres spermatiques.

Nous avons noté des corrélations négatives significatives et disproportionnelles entre les paramètres morphologiques (*Poids Corporel*, *Largeur Tibia (mm)*) et (*Volume*, *Volume*, *VCL*, *Nombre de spermatozoïdes par éjaculat* ( $\times 10^9$ )) respectivement.

### b. La Crête simple

**Tableau XII :** Tableau représentant les corrélations entre les différents paramètres spermatiques des coqs à crête simple.

		Paramètres spermatiques								
		V	[C]	N Spz /Ejaculat	M	Viabilité	VSL	VCL	VAP	STR
Les paramètres spermatiques	V	1	0,0579 0,7051	<b>0,5599</b> <b>0,0003</b>	0,2561 0,1035	0,0353 0,8199	0,2248 0,1432	0,2321 0,1300	0,2012 0,1894	0,0077 0,9597
	[C]		1	<b>0,5290</b> <b>0,0003</b>	-0,0263 0,8610	0,0882 0,5506	0,0727 0,6196	0,0762 0,6023	0,0907 0,5351	-0,1125 0,4418
	N Spz éjaculat			1	0,0864 0,5649	0,0662 0,6544	0,2109 0,1500	0,1851 0,2057	0,1706 0,2435	-0,0472 0,7470
	Mobilité				1	<b>0,3810</b> <b>0,0121</b>	<b>0,6708</b> <b>&lt;,0001</b>	<b>0,6884</b> <b>&lt;,0001</b>	<b>0,7109</b> <b>&lt;,0001</b>	-0,1768 0,2394
	Viabilité					1	<b>0,4613</b> <b>0,0019</b>	<b>0,4641</b> <b>0,0017</b>	<b>0,4494</b> <b>0,0024</b>	-0,2063 0,1636
	VSL						1	<b>0,8597</b> <b>&lt;,0001</b>	<b>0,8816</b> <b>&lt;,0001</b>	-0,0437 0,7658
	VCL							1	<b>0,9273</b> <b>&lt;,0001</b>	-0,1782 0,2239
	VAP								1	-0,1636 0,2640
	STR									1

Pour les coqs à crête simple nous avons noté des corrélations positives et fortes notamment proportionnel entre les différents paramètres de mobilité ( $p < 0,05$ ).

Le tableau (N°XII) montre aussi des corrélations entre la viabilité et mobilité (0,3810) entre la viabilité et la VSL (0,6708), VCL (0,6884) et le VAP (0,7109).

**Tableau XIII :** Tableau représentant les corrélations entre les paramètres morphologiques et les paramètres spermatiques chez les coqs à crête simple.

		Paramètres morphologiques			
		Poids corporel	Largeur Tibia (mm)	Longueur Tibia (mm)	Surface Crête
Paramètres spermatiques	<b>Volume</b>	0,0134 0,9364	-0,3054 0,0688	<b>-0,5094</b> <b>0,0033</b>	0,0042 0,9794
	<b>[C]</b>	0,0967 0,5470	0,0929 0,5735	0,0929 0,5735	0,1746 0,2637
	<b>N Spz par éjaculat</b>	0,0631 0,6945	-0,1745 0,2755	-0,2523 0,1265	0,0953 0,5421
	<b>M</b>	0,1307 0,4285	0,1119 0,4962	-0,0138 0,9354	-0,0411 0,7979
	<b>Viabilité</b>	-0,0427 0,7930	-0,0539 0,7472	-0,0539 0,7472	-0,2618 0,0979
	<b>VSL</b>	0,0844 0,6003	0,1209 0,4512	-0,0089 0,9572	-0,0757 0,6292
	<b>VCL</b>	0,1516 0,3457	0,1623 0,3111	-0,0443 0,7886	-0,0915 0,5590
	<b>VAP</b>	0,1264 0,4320	0,1456 0,3634	0,0000 1,0000	-0,0676 0,6658
	<b>STR</b>	-0,1348 0,4019	-0,1789 0,2641	0,0709 0,6679	0,2505 0,1095

D'après le tableau (N°XIII), nous avons retenu une corrélation négative significative entre le paramètre morphologique suivant (*Longueur Tibia (mm)*) et le volume.

**Tableau XIV** : Tableau représentant les différents paramètres morphologiques chez les coqs a crête simple.

		Paramètres morphologiques			
		Poids corporel	Largeur Tibia (mm)	Longueur Tibia (mm)	Surface de la crête
Paramètres morphologiques	Poids corporel	1	<b>0,6667</b> <b>0,0001</b>	0,1179 0,5082	0,1054 0,5306
	Largeur Tibia		1	<b>0,3536</b> <b>0,0471</b>	-0,1054 0,5306
	Longueur Tibia			1	<b>0,4472</b> <b>0,0099</b>
	Surface de la crête				1

Le tableau (N° XIV) montre les différentes corrélations existantes entre quelques paramètres morphologiques chez les coqs à crête simple.

On observe l'existence d'une corrélation significative entre : (la largeur du tibia et le poids corporel, la longueur du tibia et la largeur du tibia, et entre la surface de la crête et la longueur du tibia).

## Chapitre VI : Discussion

## Discussion

Au terme de notre travail, les résultats obtenus montrent une grande variabilité entre les coqs d'un même groupe (selon la forme de la crête) et entre les moyennes des deux groupes de coqs pour les paramètres morphologiques et spermatiques mesurés.

Le premier volet concerne la qualité du sperme dont plusieurs paramètres peuvent être considérés.

Premièrement, le volume des éjaculats présente une grande variabilité entre individus avec des volumes allant de 0,05 à 0,6 ml pour le groupe à crête simple et de 0,05 à 0,9 ml pour le groupe à crête en rose, avec une nette différence observée entre les moyennes des 2 groupes. La variabilité entre individus et entre différentes souches du volume spermatique a été rapportée par plusieurs auteurs. En effet, **Machal et Krivanek (2002)** ont rapporté pour trois différentes souches « type ponte » un volume moyen variant entre 0,20 et 0,62 ml. Par ailleurs, **Lake et Stewart (1978)** ont rapportés que des coqs de types ponte et chair produisent des volumes allant de 0,15 à 0,20 ml et de 0,15 à 0,35 ml respectivement. **Lee et al. (1999)**, rapportèrent quant à eux des volumes allant de 0,48 à 0,75 ml. Et enfin, **Etches (1996)** des valeurs allant de 0,15 et 0,3 ml pour une souche «type chair» et allant de 0,1 et 0,5 ml pour une souche «type ponte».

Deuxièmement, la concentration spermatique présente une grande variabilité entre individus comme observé pour le volume, sans pour autant noter de différence entre les moyennes des deux groupes de coqs. La variabilité de la concentration a été rapportée par plusieurs auteurs. Parmi eux **Lake et Stewart (1978)** ont rapportés que des coqs de type ponte et chair produisent respectivement des concentrations de 5 et 5,7 x 10<sup>9</sup> spz/ml. **Lee et al. (1999)**, quant à eux ont rapportés des concentrations allant de 1,8 à 4,7 x 10<sup>9</sup> spz / ml, sans préciser le type de la souche.

Troisièmement, le nombre de spermatozoïdes par éjaculat, résultat de la multiplication du volume par la concentration, présente une grande variabilité entre individus et aussi une supériorité des valeurs moyennes observées chez le groupe (R-) que celles du groupe (rr) ; ce qui peut être expliqué par la différence des volumes déjà citée entre les deux groupes.

Quatrièmement, le paramètre viabilité spermatique ne présente pas de variabilité importante ni entre individus ni entre groupes de coqs avec des valeurs moyennes presque identiques.

Enfin, pour la mobilité spermatique deux aspects peuvent être distingués : l'aspect quantitatif et l'aspect qualitatif. En effet, pour le premier aspect (% des spermatozoïdes mobiles et % des immobiles), nous n'avons pas noté de différence entre les deux groupes bien qu'il y ait toujours une variabilité entre individus. Laquelle variabilité a été rapporté chez les producteurs de poulets de chair (**Bilcik et Estevez, 2005**), chez les souches espagnoles locales (55 à 85% de spermatozoïde mobiles) et chez la souche ponte (38%) (**Ferrante et al., 2001**). Par contre, l'aspect qualitatif de la mobilité exprimé en VCL, VAP et VSL présente une nette différence en faveur du groupe à crête simple (rr).

La forme de la crête est un caractère morphologique qui montre une grande variabilité chez le coq. La crête en rose est un caractère autosomal dominant, résultat d'une large inversion génétique sur le chromosome 7, conduisant à une forme sérieusement altérée de la crête. Cette inversion génétique cause une perturbation structurale du gène *CCDC108* chez les homozygotes (RR) (**Imsland et al., 2012**) dont la fonction demeure non connue ([www.uniprot.org/uniprot/Q6ZU64](http://www.uniprot.org/uniprot/Q6ZU64)), mais soupçonné d'être à l'origine de la mauvaise qualité de la mobilité des spermatozoïdes observées chez les homozygotes (**Imsland et al., 2012**) du fait de son expression progressive pendant la spermatogénèse et la maturation des spermatozoïdes observés chez les souris sexuellement matures (**Shima et al., 2004**).

Le second volet concerne les paramètres morphologiques indicateurs du gabarit (longueur des pattes et poids corporel) et le caractère sexuel secondaire qu'est la surface de la crête.

Nous avons, d'abord, noté des valeurs moyennes pour le poids corporel et la longueur du tibia nettement supérieures chez les coqs à CR. Ces valeurs bien qu'elles soient associées à des volumes spermatiques importants, elles ne prédisent pas une bonne qualité du sperme. La même corrélation positive entre la taille des coqs et leur poids corporels avec les caractères séminaux a été rapporté par **Forkman et Corr, 1996**. Cependant, la longueur des pattes est considérée comme un indicateur du taux de croissance (**Chambers, 1990**), mais aussi associé à des niveaux plus faibles de fertilité et de qualité du sperme (**Siegel et Dunnington, 1985 ; Bowling et al., 2003**). **Prieto et al.**

(2011) ont observé que la longueur des jambes était négativement corrélée avec la qualité du sperme, et que les coqs présentant des jambes plus longues produisaient un éjaculat avec une motilité plus faible. Le même constat a été d'ailleurs rapporté par **Bilcik et al. (2005)**. Les coqs ayant des pattes plus longues auraient probablement un contact cloacal plus facile avec les poules, et la motilité nécessaire pour fertiliser est plus faible. Une autre possibilité est que les femelles préfèrent s'accoupler avec des males plus grands (jambes plus longues), de sorte que ces coqs n'ont pas besoin d'augmenter leur qualité de sperme **Prieto et al. (2011)**.

Nous n'avons, ensuite, relevé aucune corrélation positive entre la surface de la crête du groupe (rr) et les paramètres spermatiques. Bien que certains auteurs aient rapporté qu'une crête large reflèterait un coq de bonne fertilité (**McGary et al., 2002**), la majorité des auteurs vont dans le même sens que nos observations. En effet, **Pizzari et al., (2004)** n'ont trouvé aucune corrélation entre la taille du peigne et la qualité du sperme. De même, **Prieto et al. (2011)** ont observé que la longueur du barbillon ne correspondait à aucun paramètre de la qualité du sperme. Et enfin, **Bilcik et al. (2005)** et **Bilcik et Estevez (2005)**, n'ont pas trouvé de corrélation entre la surface du barbillon et la mobilité des spermatozoïdes chez les poulets de chair.

Au final, bien que les paramètres comportementaux (parade nuptiale, chant, cri) de l'individu soient positivement et fortement corrélés avec le volume de l'éjaculat (**Lee et al., 1999**), et bien que soit rapportée une corrélation positive entre la taille des coqs et leur poids corporels avec les caractères séminaux et entre l'ensemble des caractères sexuels secondaires (crêtes, barbillons...), sous le contrôle des androgènes, avec la fertilité (**Forkman et Corr, 1996**), **Lake (1989)** a indiqué que plus d'une caractéristique du sperme doit être évaluée afin de prédire la fertilité d'un mâle.

**Bilcik et Estevez (2005)** ont, eux, suggéré que la mobilité des spermatozoïdes et le volume de sperme sont les deux principaux facteurs de la qualité de ce dernier. Alors que **Schimmelfennig et Flock (1985)** ont démontré que la motilité et le sperme morphologiquement normal semblaient être les deux prédicteurs les plus appropriés de la fertilité du coq. Une forte corrélation entre la motilité et la concentration spermatique, et entre la concentration et le volume, font de l'utilisation de la variable de motilité variable conventionnelle pour indiquer la qualité du sperme d'un individu (**Prieto et al., 2011**).

Par conséquent, le déclin de la fertilité observé dans les élevages du poulet de chair lié, en partie, à la reproduction différentielle chez les mâles, certains mâles ayant une fécondité élevée alors que d'autres sont subfertiles (**Reddy et Sajadi, 1990**) et, d'autre part, aux comportements et aux traits physiques qui reflètent le niveau de la fertilité atteint par l'individu (**Burke et al., 1985**) peut être minimisé en sélectionnant les mâles selon la qualité de leur sperme en général ou de la mobilité si quantifiée objectivement (**Froman et al., 1992**) et non pas sur la base des caractères morphologiques.

Conclusion et perspectives

## ❖ Conclusion et perspectives

Au terme de notre travail, nombres de conclusions peuvent être tirées :

- D'abord, étant donné la grande variabilité qui existe entre individus et entre souches, l'analyse de la qualité du sperme peut être un outil de sélection des males en vue de la reproduction ;
- Ensuite, lors de l'analyse du sperme, il faut considérer le plus de paramètres spermatiques et de la façon la plus objective possible ;
- Aussi, les paramètres morphologiques ne peuvent être considérés comme critère de sélection en vue de la reproduction du fait du manque de corrélations entre ces caractères et la qualité du sperme ;
- Enfin, pour ce qui est du coq à crête en rose, une sélection sur la base de l'analyse par CASA de la mobilité spermatique permettrait de distinguer les homozygotes des hétérozygotes. Par leur qualité normale du sperme, les hétérozygotes pourraient être destinés à la reproduction et, vu leur poids corporel avantageux par rapport aux coqs à crête simple, les homozygotes pour leur chair.

Néanmoins, et en perspective il serait intéressant d'approfondir ce travail en explorant l'aspect histologique des testicules et d'étudier le stress oxydatif au niveau spermatique et d'essayer d'apporter des réponses liées à la mauvaise qualité du sperme chez les coqs à crête en rose (R-).

## Références Bibliographiques

❖ **Références bibliographiques**

Amann RP, 2004. Reflections on CASA after 25 years. *Journal of andrology*. 25(3): 317-325.

Ashizawa K, Hashimoto K, Suzuki Y et Tzusuki Y, 1998. Inhibition of flagellar motility of demembrated fowl spermatozoa by protease substrate. *Comp Biochem Physiol. Biochem Mol. Biol.*; 121(1):77-83.

Beaupré CE, CJ Tressler, SJ Beaupré, JLM Morgan, WG Bojite et JD Kerby, 1997. Determination of Testis Temperature Rhythms and Effect of constant Light on testicular Function in the Domestic Fowl (*Gallus domesticus*). *Biol. Reprod.* (56):1570-1575.

Bilcik B et I Estevez et Russek –Cohen E, 2005. Reproductive success of broiler breeders in natural mating system: the effect of male male competition sperm quality and morphological characteristics. *Poult. Sci.* 84:1453-14612.

Bilcik B et I Estevez, 2005. Impact of male-male competition and morphological traits on mating strategies and reproductive success in broiler breeders. *App. Ani Beh. Sci.* 92:307-323.

Bilcik B. Estevez I. Russek-Cohen E. 2005. Reproductive success of broiler breeders in natural mating systems: The effect of male-male competitions, sperm quality, and morphological characteristics. *Poult. Sci.* 84:1453–1462.

Blesbois E, M Lessire I Grasseau, JM Hallouis et D Hermier, 1997. Effect of dietary fat of the fatty acid composition and fertilizing ability of fowl semen. *Bio. Reprod.* 56: 1216-1220. sperm mobility. *Poult. Sci.* 82(11): 1796-1801.

Bowling ER, Froman DP, Davis AJ et Wilson JL, 2003. Attributes of broiler breeder male characterized by low and high.

Burrows et al, 1993, W. H., and H. W. Titus, 1939. Some observations on the semen production of the male fowl. *Poultry Sci.* 18:8–10.

Burrows W. H. Quinn J. P. 1937. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. *Poult. Sci.* 16:19–24.

Burrows W.H et Quinn JP, 1935. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. *Poult. Sci.* 251-254.

Chambers, J. R. 1990. Genetics of growth and meat production in chickens. Pages 599–643 in *Poultry Breeding and Genetics*. R. D. Crawford, ed. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.

Chatterjee S, GW Farias et JW McPherson, 1967. Strains tested with chicken spermatozoa and used to study effects of collection and storage temperature of turkey spermatozoa. *Poult Sci.* 46:1243(Abstr).

De Reviers M in Sauveur B. 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. INRA Paris: 449 p.

- De Reviere M, 1996. Photopériodisme, développement testiculaire et production des spermatozoïdes chez les oiseaux domestiques INRA Prod. Anim 9(1):35-44.
- El Jack M H.P.E. Lack, 1966. The effect of resting roosters from ejaculation on the quality of spermatozoa in semen. *Reprod. Fertil.* 11:489-491.
- El-yuguda A.D., Ngulde I.S., Abubakar M.B. et Baba S.S., (2007) Indices de santé, de conduite et de production des poulets villageois dans des communautés rurales sélectionnées de l'Etat de Borno (Nigeria). *Aviculture Familiale*, Vol. 17, No. 1&2, Bulletin RIDAF, 42-49.
- Etches, R. J. 1974. The effect of the gens for rose comb and polydactyly on sperm transport in the hens oviduct. *Poult Sci* 1974;53:422-424.
- Forkman B. Corr S. 1996. Influence of size and asymmetry of sexual characters in the rooster and hen on the number of eggs laid. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49:285–291.
- Froman B. 2006. Application of the sperm mobility assay to primary broiler breeder stock. *J. Appl. Poult. Res.* 15:280–286.
- Froman D. P. Feltmann A. J. Rhoads M. L. Kirby J. D. 1999. Sperm mobility: A primary determinant of fertility in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Biol. Reprod.* 61:400–405.
- Froman D.P et Feltman AJ, 2005. Fowl (*Gallus domesticus*) Sperm motility depends upon mitochondrial calcium cycling driven by extracellular sodium *Biol Reprod.* 72(1):97-101.y
- Froman D.P. et A.J Feltman, 2000. Sperm Mobility: Phenotype in Roosters (*Gallus domesticus*) Determined by Concentration of Motile sperm and Straight Line velocity *Biol Reprod.* 62: 303-309.
- Holt, WV et Van Look KJ, 2004. Concept in sperm heterogeneity, sperm selection and sperm competition as biological foundations for laboratory tests of semen quality. *Reproduction*. 27 (5):527-35. Review.
- Imsland F, Feng C, Boije H, Bed'hom B, Fillon V, et al. (2012). The Rose-comb Mutation in Chickens Constitutes a Structural Rearrangement Causing Both Altered Comb Morphology and Defective Sperm Motility. *PLoS Genet* 8(6): e1002775. doi:10.1371/journal.pgen.1002775.
- Jeyendran RS, Van HH, Perez Pelaez M, Crabo BG et Zanevled LJ, 1984. Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. *J Reprod Fertil.* 70 (1):2196-28.
- Kimball RT, JD Ligon et M Merola-Zwartjes, 1997. Testicular asymmetry and secondary sexual characters in red jungle fowl. *The Auk* 114 (2): 221-228.
- Lake PE, W Smith et D Young, 1968. The ultrastructure of the ejaculated fowl spermatozoon. *Quant. J. Exp. Physiol.* 35:356-366.
- Lee YP, Lee SL, Ho YJ et Chen TL, 1999. Behavioural responses of cockerels to semen collection and their influence of semen characteristics. *Br Poult Sci.* 1999 Jul: 40(3): 317-22. Lens et al, 1999.

- McGary S, I Estevez, MR Bakst, 2003. Potential relationships between Physical Traits and male Broiler Breeder Fertility. *Poultry science* 82:328-337.
- McGary S. Estevez I. Bakst M. R. Pollock D. L. 2002. Phenotypic traits as reliable indicators of fertility in male broiler breeder. *Poult. Sci.* 81:102–111.
- McGovern RH, 2002. Reproduction in male Broiler Breeders. PhD Dissertation. University of Georgia. Athens, Georgia (USA).
- McLean, D. J., and D. P. Froman, 1996). Identification of a sperm cell attribute responsible for subfertility of roosters homozygous for the rose comb allele. *Biol. Reprod.* 54:168–172.
- Moller AP, 1994. Directional selection on directional asymmetry: Test size and secondary sexual characters in birds. *Proc. R. Soc. Lond .Ser.B* 258:147-151.
- Parker, J. E., and B. J. McSpadden, 1943. Seasonal variation in semen production in domestic fowls. *Poultry Sci.* 22:142-147.
- Périquet J.C., 1997. La poule race, condition d'élevage, hygiène et santé. *Rustica* edition Paris (collection les cahiers d'élevage), p 15-22.
- Pizzari T. Corwallis CK, Lovelie H, Jakobsson S et Birkhead TR, 2003. Sophisticated sperm allocation in male fowl. *Nature.* 426(6962):70-4.
- Prieto M. T., J. L. Campo, J. Santiago-Moreno; Relationship among fluctuating asymmetry, morphological traits, and sperm quality in layers, *Poultry Science*, Volume 90, Issue 12, 1 December 2011, Pages 2845–2854, <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01648>
- Reddy, R. P. K., and A. Sajadi. 1990. Selection for growth and semen traits in the poultry industry: what can we expect in the future? Pages 47–59 in *Control of Fertility in Domestic Birds*. J. P. Brilliard, ed. INRA, Paris.
- Romanoff AL, 1960. Fertilization and fertility. Page 75-111 In: *The Avian Embryo*. The MacMillan Co., New York, NY.
- Sauveur B, 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. INRA Paris : 449 p.
- Siegel, P. B., and E. A. Dunnington. 1985. Reproductive complications associated with selection of broiler growth. Pages 59–72 In *Poultry Genetics and Breeding*. W. G. Hill, J. M. Manson, and D. Hewitt, ed. British Poultry Science Ltd., Longman Group, Harlow, UK.
- Stove-Schimmelpfennig K. Flock D. K. 1985. Evaluation of different semen traits to predict fertility of individual breeder males. *Arch. Geflügelkd.* 49:130–136.
- Thomson MF et Wishart GJ, 1991. Temperature –mediated regulation of calcium flux and motility in fowl spermatozoa. *J Repro Fertil.* 93(2):385-91. *Control. Poult. Sci.* 79: 1650.
- Thurston RJ et RA Hess, 1987. Ultrastructure of spermatozoa from domesticated birds: comparative study of turkey, chicken and guinea fowl. *Scanning Microsc.* 1; 1829-1883.

Verhulst, S. S. J. DIELEMAN, AND H. K. PARMENTIER, 1999. A tradeoff between immunocompetence and sexual ornamentation in domestic fowl. Vol. 96, pp. 4478-4481.

Xia Weiliang, Dolores DM, Will ML CY Cheng, 2005. Cytokine and junction restructuring during spermatogenesis-a lesson to learn from the testis. Cytokine & Growth Factor Reviews, Volume 16, Issus 4-5, Pages 469-493.

Zuk, M., J. D. Ligon, and R. Thornhill, 1992. Effects of experimental manipulation of male secondary sex characters on female mate preferences in red jungle fowl. Anim. Behav.44:999–1006.

## **Résumé :**

L'objectif du présent travail a été de trouver les corrélations pourraient exister entre les paramètres morphologiques et les paramètres spermatiques chez les coqs locaux dans le but de la sélection qui peut être un indicateur de la qualité de la souche étudié en vue de la reproduction.

Pour cela nous avons réunie huit individus : cinq coqs à crête simple (rr) et trois autres à crête en rose (R-), dont on a mesuré les différentes parties morphologiques suivantes; (crête, poids corporelle, longueur du tibia et sa largeur) et les paramètres spermatiques suivants; (VCL, VSL, VAP, mobilité spermatique, volume, concentration de la semence récolté, nombre de spermatozoïdes par éjaculat, et viabilité).

Nos résultats confirment des variations plus ou moins importantes citées dans la littérature, entre les différents paramètres morphologiques et spermatiques pour chaque catégorie de crête, et la possibilité de l'existence des corrélations peuvent être positives comme négatives.

-le volume des éjaculats présente une grande variabilité entre individus pour le groupe a crête simple avec une différence distincte observée entre les moyennes des deux groupes.

-la concentration spermatique présente une grande variabilité entre individus sans pour autant noter de différences entre les moyennes des deux groupes de coqs.

-une grande variabilité entre individus de type crête simple et aussi une supériorité des valeurs moyennes observés chez le groupe (R-) que celle de groupe (rr).

-la viabilité spermatique ne présente pas de variabilité importante entre les deux groupes.

Finalement la mobilité spermatique chez les volailles comporte un trait quantitatif et un trait qualitatif.

**Mots clés :** Paramètres morphologiques, paramètres spermatiques, Semence, crête simple, crête en rose.

## **Abstract**

The purpose of the current work was to find the interrelations could exist between the morphological parameters and the spermatic parameters in local roosters with the aim of the selection which can be an indicator of the quality of the strain studied for the reproduction.

For this, we gathered eight individuals: five roosters with simple comb (rr) and three others rose comb (R-), which we measured the following morphological parts ; (ridge, body weight, tibia languor and its width) and the following sperm parameters ; (VCL, VSL, VAP, sperm mobility, volume, concentration of harvested semen, number of spermatozoa per ejaculate, and viability).

Our results confirm more or less important variations cited in the literature, between the different morphological and spermatic parameters for each comb category, and the possibility of the existence of correlations can be positive or negative.

- the ejaculats's volume shows large variability between individuals for the single comb group with a distinct difference observed between the two group's averages.

- the spermatic concentration indicates great variability between individuals without any differences between the two group's averages.

- a great variability between individuals of simple comb type and also a superiority of the average values observed in the group (R-) than that of group (rr).

- the spermatic viability does not present significant variability between the two groups.

Finally sperm mobility in poultry has a quantitative trait and a qualitative trait.

**Key words :** Morphological parameters, spermatic parameters, semen, simple comb, rose comb.