

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques

Laboratoire de Physiologie Animale Appliquée – LPAA –



**Mémoire**

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**MASTER**

**En sciences agronomique**

Option :

**Génétique et reproduction animale**

Par :

**BENALLAL Abdelhamid**

Thème

**EFFET DU GÉNOTYPE ET DU SYSTÈME D'ÉLEVAGE SUR LA  
QUALITÉ DES ŒUFS CHEZ LA POULE LOCALE GALLUS GALLUS.**

Soutenu le : 22 /06/2017, devant le jury composé de :

<b>FASSIH Aicha</b>	<b>Présidente</b>	<b>MAA</b>	<b>Université de Mostaganem</b>
<b>SISBANE Ismahane</b>	<b>Examinatrice</b>	<b>MAA</b>	<b>Centre universitaire de Relizane</b>
<b>DAHLOUM Lahouari</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Docteur</b>	<b>Université de Mostaganem</b>

Année universitaire : 2016/2017

## Remerciements

*Avant tout, je remercie Dieu de m'avoir donné le courage, la patience et la volonté pour achever ce travail.*

*Ma profonde gratitude s'adresse respectivement à mon encadreur M. DAHLOUM. Lahouari qui a accepté de m'encadrer et pour m'avoir épaulé tout au long de ce travail. Je le remercie infiniment pour son aide, ses orientations, et sa patience.*

*Mes remerciements vont également à Mme FASSIH Aicha, maître de conférences à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de Mostaganem. Je vous remercie pour le grand honneur que vous faites en acceptant de présider ce travail.*

*De même, je remercie très sincèrement Mme SISBANE Ismahane, maître assistante au centre universitaire de Relizane, pour avoir accepté d'être examinatrice de ce travail.*

*A mes collègues et amis, avec lesquels j'ai passé de bons moments tout au long de cinq ans.*

*Je remercie enfin tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.*

## Dédicace

**A mes parents « qu'ALLAH leurs accorde toute une longue vie »**

**A la mémoire de notre cher ami AZZEDINE « qu'ALLAH l'accueille en son vaste paradis »**

## Table des matières

<b>Remerciements</b> .....	2
<b>Dédicace</b> .....	3
Résumé .....	1
Abstract .....	1
ملخص.....	1
Liste des tableaux .....	2
Liste des figures.....	3
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	4
<b>Partie bibliographique</b> .....	5
<b>Chapitre 1 : L'aviculture en Algérie</b> .....	6
<b>Introduction</b> .....	6
<b>1.1. Types de filières avicoles</b> .....	6
1.1.1. Filière avicole traditionnelle.....	6
1.1.2. Filière avicole industrielle .....	7
<b>1.2. Situation actuelle de la production avicole en Algérie</b> .....	12
1.2.1. Production de poulet de chair .....	12
1.2.2. Production de poule pondeuse et d'œufs de consommation.....	13
<b>Chapitre 2 : Généralités sur la poule locale</b> .....	14
<b>Introduction</b> .....	14
<b>2.1. Origine et domestication de la poule</b> .....	14
<b>2.2. Systématique de la poule locale <i>Gallus gallus</i></b> .....	17
<b>2.3. Caractéristiques de la poule locale algérienne</b> .....	17
<b>Chapitre 3 : Définition et concepts de base</b> .....	19
<b>3.1. Le génotype</b> .....	19
<b>3.2. Analyse du génome de la poule</b> .....	19
<b>3.3. Notion de système d'élevage</b> .....	20
<b>3.4. Les systèmes d'élevage avicoles</b> .....	20
<b>3.5. Composition de l'œuf</b> .....	21
3.5.1. Coquille et membranes coquillères .....	21
3.5.2. Le blanc d'œuf.....	23
3.5.3. Le jaune d'œuf.....	23
<b>Partie expérimentale</b> .....	24
<b>Chapitre 1 : Matériels et méthodes</b> .....	25
<b>1.1 Présentation des zones d'étude</b> .....	25

<b>1.2. Conduite d'élevage</b> .....	25
<b>1.3. Les œufs</b> .....	25
<b>1.4. Caractérisation des œufs</b> .....	25
<b>1.5. Analyse statistique</b> .....	27
<b>Chapitre 2 : Résultats</b> .....	28
<b>Chapitre 3 : Discussion</b> .....	33
<b>Conclusion</b> .....	35
<b>Références bibliographiques</b> .....	36

## Résumé

Dans la recherche de l'amélioration de la productivité de la poule locale algérienne et particulière en ce qui concerne ses capacités de ponte, le système d'élevage de cette dernière est un domaine de recherche à développer. Comme une première étape dans cette recherche, l'identification de son influence sur la qualité des œufs a fait l'objectif de cette étude, qui a été menée pour comparer les paramètres des œufs issus d'un élevage au sol avec ceux de la cage. Un total de 26 poules a été utilisé pendant 8 semaines. La comparaison des deux catégories nous a permis d'observer que seulement trois paramètres qui varient significativement dont l'épaisseur de la coquille ( $P < 0,01$ ) en faveur des œufs issus d'élevage au sol, et la hauteur de l'albumine ( $P < 0,05$ ) et celle du jaune d'œuf ( $P < 0,05$ ) en faveur des œufs issus d'élevage en cage. Cependant, il n'y avait pas de différences significatives entre deux systèmes de logement pour le reste des paramètres.

## Abstract

In the search for the improvement of the productivity of the local Algerian hen and particular with regard to its capacities of laying, The breeding system of the latter is a field of research to be developed. As a first step in this research, the objective of this study, which was conducted to compare the parameters of the eggs from a farm with the cage. A total of 26 hens was used for 8 weeks. The comparison of the two categories allowed us to observe that only three parameters that vary significantly, including shell thickness ( $P < 0.01$ ) in favor of ground-eggs and the height of albumin ( $P < 0.05$ ) and that of egg yolk ( $P < 0.05$ ) in favor of eggs from cage culture. However, there were no significant differences between two housing systems for the remaining parameters.

## ملخص

في إطار البحث لتحسين إنتاجية الدجاج المحلي الجزائري، وخاصة فيما يتعلق بإنتاج البيض، كان نمط التربية من بين الميادين التي تحتاج لتطوير. وكخطوة أولى في هذا المجال كانت دراسة مدى تأثيره على نوعية البيض المنتج الغاية من هاته الدراسة، والتي جاءت لمقارنة نوعية البيض المنتج في كل من نمط التربية في الأقفاص ونمط التربية على الأرضية.

تم تدجين 26 دجاجة لمدة 8 أسابيع، وبعد إجراء المقارنة تبين لنا أنه يوجد فرق معتبر بين النمطين فيما يتعلق في كل من سمك القشرة ( $P < 0,01$ ) لصالح البيض الناتج عن نمط التربية على الأرضية وكذا ارتفاع بياض البيض وصفاره

بنسبة ( $P < 0,05$ ) و ( $P < 0,05$ ) على التوالي ولكن هذه المرة لصالح البيض الناتج عن دجاج الأقفاص. غير أنه لم يسجل

أي اختلافات بخصوص باقي الخصائص.

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Phénotypes des poulets du Nord-Ouest Algérien (Halbouche et al 2009).....	18
<b>Tableau 2</b> : Statistiques descriptives des paramètres morpho-pondéraux mesurés chez les œufs de la poule (n=185). .....	28
<b>Tableau 3</b> : Effet du système de conduite sur le poids des œufs de la poule locale.....	28
<b>Tableau 4</b> : Effet du système de conduite sur les paramètres de la coquille des œufs de la poule locale. ....	29
<b>Tableau 5</b> : Effet du système de conduite sur les dimensions des œufs de la poule locale.....	29
<b>Tableau 6</b> : Effet du système de conduite sur les paramètres du blanc des œufs de la poule locale. ....	29
<b>Tableau 7</b> : Effet du système de conduite sur les paramètres du jaune des œufs de la poule locale. ....	30
<b>Tableau 8</b> : Corrélations de Pearson entre les paramètres morpho-pondéraux mesurés chez les œufs de la poule locale élevée au sol (n=118). ....	31
<b>Tableau 9</b> : Corrélations de Pearson entre les paramètres morpho-pondéraux mesurés chez les œufs de la poule locale maintenues en cage (n=67).....	32

## Liste des figures

Figure 1: Gallus varius .....	15
Figure 2: Gallus sonneratii .....	15
Figure 3: Gallus gallus .....	16
Figure 4: Gallus lafayetti.....	16
Figure 5: mesure de la largeur .....	26
Figure 6: mesure de la longueur .....	26
Figure 7: poids des composants de l'œuf .....	26
Figure 8: la prise de poids .....	26
Figure 9: hauteur de jaune de l'œuf.....	27
Figure 10: mesure de la largeur du jaune d'œuf.....	27

## INTRODUCTION GENERALE

---

L'élevage du poulet traditionnel est un moyen de fournir un supplément alimentaire sous forme de protéines animales, et permet d'avoir des réserves alimentaires pour faire face aux urgences et besoins élémentaires (Halbouche et al. 2009).

En Algérie la mise en œuvre au début des années 1980 d'un important programme de développement du secteur avicole basé sur l'élevage intensif de souches hybrides, a eu pour conséquence, outre l'érosion génétique, une destruction des structures de l'aviculture rurale traditionnelle (Bessadok et al. 2003). La forte dépendance actuelle vis-à-vis de l'importation des souches commerciales du fait de l'absence de production locale de matériel génétique de base accentue ce phénomène (commission nationale AnGR, 2003).

Ce développement qui a touché les deux filières de l'aviculture a été accompagné dans la lumière de l'ouverture culturelle par une vague de concepts et d'opinions chez le consommateur algérien peut être le plus important et qui a été l'objet de notre étude, est le fait que les œufs issus de l'élevage au sol sont meilleurs que celles issus de l'élevage en cages. A notre connaissance, très peu d'études ont été faites sur ce sujet dans l'Algérie et précisément sur les œufs de la poule locale. C'est pourquoi notre étude se propose d'apporter une contribution à la comparaison de la qualité des œufs des poules locales dans différents systèmes d'élevage dans le but de :

- d'identifier l'influence de ce dernier sur la qualité des œufs.

Notre étude est subdivisée en deux parties distinctes. La première partie est consacrée à l'étude bibliographique dans laquelle trois chapitres concernent l'aviculture en Algérie puis généralités sur la poule locale et enfin les définitions et les concepts de base.

Une deuxième partie expérimentale dans laquelle les matériels et les méthodes ; les analyses statistiques ; et les résultats sont détaillées et discutées.

# **Partie bibliographique**

# **Chapitre 1 : L'aviculture en Algérie**

## **Introduction**

En Algérie, l'élevage avicole est particulièrement dominé par celui des poulets. Selon une enquête nationale, l'OFIAAL (Observatoire des Filières Avicoles d'Algérie 2001) a recensé 29 316 exploitations de taille moyenne, élevant environ 3 000 têtes de chair par bande et 1500 têtes de poules pondeuses, contre près de 150 000 exploitations de poules domestiques, avec une taille moyenne de 12 têtes/exploitation, soit un effectif total 1800 000 têtes (Halbouche et al 2009).

## **1.1. Types de filières avicoles**

La filière avicole est constituée de deux types d'aviculture complémentaires : l'aviculture traditionnelle est pratiquée dans tous les villages. L'aviculture moderne est pratiquée dans les centres urbains et périurbains (Filière Avicole, Viande et Œufs).

### 1.1.1. Filière avicole traditionnelle

L'élevage a été et reste dominé par des exploitations familiales. Jusqu'aux années 1960 et aux premières années de la décennie 1970, la production de volailles ne constituait qu'une partie des activités des exploitations mixtes, où l'on trouvait en même temps des cultures et l'élevage de différentes espèces animales. La nourriture des animaux était cultivée dans l'exploitation ou achetée localement, et les rejets des animaux étaient retournés à la terre comme engrais. Seul un très petit nombre d'exploitations de ce genre existe encore dans l'Union Européenne. En effet, les exigences croissantes du marché, les perfectionnements du matériel génétique et des équipements agricoles et la disponibilité d'aliments pour animaux relativement bon marché ont poussé les exploitants à se spécialiser. En conséquence, les effectifs des troupeaux et la taille des exploitations ont augmenté, et l'élevage intensif a commencé (Document de référence 2003)

Générer un revenu est le but primaire de l'élevage avicole traditionnel. L'activité est financièrement rentable malgré sa faible productivité. La création de revenus de l'aviculture traditionnelle vient de la vente des œufs et du poulet vivant. Le revenu issu de la vente des produits avicoles permet aux familles d'assurer la couverture de certains besoins matériels et de faire face à des dépenses. Dans les pays en voie de développement, la volaille représente une des rares opportunités d'épargne, d'investissement et de protection contre le risque. Elle constitue un revenu pour les couches les plus vulnérables de la société à savoir les femmes

(70%) et les enfants qui pratiquent majoritairement cet élevage. L'aviculture rurale contribue substantiellement à la sécurité alimentaire et à l'allègement de la pauvreté (Ossebi 2011).

À l'instar de ce qui a été relevé au niveau mondial, l'accroissement de la disponibilité en protéines animales a été bien davantage axé sur les monogastriques, à un rythme plus de deux fois supérieur à celui des ruminants (Hammouche et al 2011). Ces protéines sont capitales pour l'équilibre alimentaire des enfants et des femmes enceintes qui devraient en consommer une dizaine de gramme/jour (Ossebi 2011).

L'élevage de poulet villageois est rare sur le marché et coûte plus cher que le poulet importé. Sa rusticité lui confère un avantage exceptionnel lui permettant de résister aux conditions d'élevage et de climat difficiles. La promotion de leur élevage et l'amélioration graduelle de leurs performances zootechniques peuvent être facteurs à la fois de développement économique et de sauvegarde de la biodiversité (Halbouche et al 2009).

#### 1.1.2. Filière avicole industrielle

Face à la hausse rapide de la consommation mondiale de viande de volaille et afin de s'inscrire dans la perspective d'un développement durable, l'aviculture a connu et connaîtra encore de profondes mutations. L'expansion rapide de l'élevage intensif de souches hybrides, génétiquement uniformes, se réalise au détriment des races locales de poules. Ces dernières constituent pourtant un outil central du développement socio-économique rural dans diverses régions du monde (Moula et al 2012).

L'Algérie, comme la plupart des pays en développement a connu l'industrialisation des filières agro-alimentaires et la mise en place d'une aviculture intensive afin de combler le déficit du pays en protéines animales. Ce programme a été imposé par une demande en produits d'origine avicole (viandes blanches et oeufs de consommation) en accroissement constant du fait du renchérissement des prix de la viande rouge, l'incapacité de la production fermière d'y répondre et surtout à l'amélioration des performances de croissance et de reproduction. Cette orientation s'est fondée sur l'offre de produits avicoles à prix raisonnables et accessibles aux différentes couches sociales (Kaci et Boudouma 2011 et Ladjouzi et al 2011).

L'aviculture moderne est incontournable pour satisfaire la demande croissante de court terme des grosses agglomérations urbaines en viande et en œufs. C'est une entreprise industrielle conduite par un professionnel, selon des techniques appropriées, dont il tire son revenu. Elle est caractérisée par la grande taille de l'exploitation, des races performantes, des poulaillers aux

normes, l'application des mesures sanitaires et l'adoption d'un management rationnel. Le développement du secteur offre une opportunité d'ouverture vers l'extérieur (Filière Aviculture Moderne 2004).

L'élevage en général et l'aviculture en particulier n'ont pas connu un développement notable durant la période coloniale ; le modèle dominant était l'aviculture fermière de type familial utilisant la force de travail féminine des exploitations paysannes.

Après l'indépendance, le faible pouvoir d'achat, qui n'a pas généré de demande solvable, ainsi que la reconduction du modèle agro-exportateur algérien, ont constitué une contrainte face au développement de l'élevage en général et de l'aviculture en particulier.

il fallait donc attendre la fin du plan quadriennal (1970-1973) pour que l'élargissement du marché de l'emploi, l'amélioration des revenus conjugués à la diffusion du modèle de consommation occidentale largement facilité par le développement d'une classe moyenne urbaine, induisent une demande que la faible élasticité de l'offre de viande rouge ne pouvait satisfaire à moindre coût. Dès lors apparaissait la nécessité du développement d'une aviculture industrielle.

#### 1.1.2.1. Période de construction

On peut diviser cette période en deux époques :

Epoque 1967-1973 : bien que cette époque ait vu la naissance de l'ONAB (Office National des Aliments du Bétail) en 1969, qui avait la charge de promouvoir la production animale au sens large et de réguler le marché des viandes, le développement avicole était approché en terme d'amélioration de la production fermière. Pour la fourniture de protéines à moindre coût et de la valorisation des sous-produits fermiers.

Epoque 1974-1979 : c'est à la faveur de la salarisation massive et de la croissance de la demande, générées par les effets combinés de l'urbanisation et du taux d'accroissement démographique (+3%), que l'on assiste à l'émergence d'une politique avicole axée essentiellement sur la filière chair intensive (Ferrah A 1993).

Cette période, correspond à l'avènement de la restructuration de l'environnement, entreprise en 1974, à travers laquelle l'Etat a renforcé l'QNAB par la création d'un certain nombre d'organismes comme l>IDPE (Institut de Développement des Petits Elevages) en 1978 et

l'INSA (Institut de la Santé Animale), afin de promouvoir et de développer la production animale.

#### 1.1.2.2. Première restructuration de 1981

La restructuration intervenue en 1981, vient après le lancement du premier plan quinquennal (1980-1984) au cours duquel l'Etat a consacré un budget très important aux filières avicoles qui était de 495,70 millions de dinars, soit 41% des investissements alloués au développement des productions animales durant cette période.(Ferrah A 1993)

En effet, la croissance rapide de la demande et le recours massif aux importations devenant coûteux, vont amener l'Etat à partir de 1980 à rechercher la remontée de la filière par l'implantation de tous les maillons stratégiques. Cet effort soutenu s'est surtout concentré sur l'amont des filières, par la mise en place d'une LAB (Industrie des Aliments du Bétail) et les infrastructures d'approvisionnement en facteurs de production.

Ainsi, la décennie (1 980-1990) voit l'essor effectif de l'industrie avicole algérienne et plus particulièrement la filière ponte. Dès lors, on assiste au rattrapage de l'aviculture ponte qui a bénéficié de 127 millions de dinars, contre 85 millions de dinars pour l'aviculture chair. (Ferrah A 1993)

Au cours de cette période l'aviculture intensive a enregistré une croissance très rapide: elle a bénéficié d'investissements importants dont le volume est passé de 127 millions de dinars durant les deux plans quadriennaux (1970-1973) et (1974-1 977) à 460 millions de dinars pour le seul plan quinquennal (1985-1989). (Ferrah A 1993)

Cet accroissement de la production était sous tendu par le soutien de l'Etat : En matière de politique fiscale : notons l'exonération des éleveurs de l'ensemble des impôts et des taxes ;

En matière de politique de crédit : l'Etat par le biais de la BADR (Banque de l'Agriculture et du Développement Rural) a facilité le financement des investissements et des charges d'exploitation, en particulier pour l'implantation des élevages de pondeuses en batterie ;

En matière d'approvisionnement : l'action des coopératives locales (COOPAWI et CASAP), soutenues par les offices publics en amont (ONAB et ONAPSA). A encouragé et facilité la création d'élevages avicoles en Algérie.

Cette période correspond également à la restructuration de l'ONAB en 1981 et à la création de COOPAWI (Coopératives Avicoles des Wilayat), afin d'intégrer de manière plus résolue les

secteurs de production socialiste et privé à l'effort du développement avicole (Kaci A., 1996). En effet, c'est dans un large mouvement de restructuration dont l'objectif était de maîtriser la gestion d'un secteur devenant trop lourd à gérer, compte tenu de ses dimensions, que l'ONAB a été divisé en sept offices publics dont trois spécialisés en aviculture industrielle (CRAC, ORAVIE et ORAVIO). Ces offices avaient la mission de développer l'aviculture dans leurs régions en collaboration avec un ensemble de partenaires promus dans la foulée de la restructuration des années 80 : tels que l'ONAPSA (Office National des Approvisionnements et des Services Agricoles) créé par le décret n° 82-33 du 23 janvier 1982, suivi du transfert de la fonction de distribution aux CASAP (Coopératives Agricoles des Services et des Approvisionnements) (décret n° 82-34 janvier 1982) et aux COOPAWI.

### 1.1.2.3. Deuxième restructuration 1988

Durant la décennie (80-90), le développement de la filière avicole s'est réalisé sur la base d'un recours systématique au marché mondial, autorisé dans un premier temps par la mobilisation de la rente pétrolière et ensuite, par l'endettement. La décennie (1990-2000) quant à elle, a coïncidé avec les difficultés financières qu'a connues le pays. La politique ainsi mise en œuvre s'est caractérisée par des réformes profondes et a consacré le retour à l'orthodoxie économique (Ferrah A 1993).

Cela s'est traduit par le désengagement de l'Etat de la gestion directe de l'économie, avec comme corollaire, pour les filières avicoles :

Le retrait de l'Etat de la gestion des entreprises publiques liées au complexe avicole :

La restructuration du secteur coopératif à l'origine de l'émergence de groupements coopératifs autonomes (UNCA, UNICOFAB) ;

La levée du monopole de l'Etat sur le commerce extérieur des intrants avicoles, ce qui autorise l'installation de plusieurs opérateurs sur le créneau des produits vétérinaires en particulier.

Au plan de la régulation économique des filières avicoles, il y a lieu de mettre en relief :

Le renchérissement du coût du crédit : les taux d'intérêt sont passés à 15%, 16% et 18% respectivement pour les crédits à court, moyen et long terme ;

Le rétablissement de la vérité des prix des facteurs de production, cas des aliments composés qui ne sont soumis qu'à une réglementation sur les marges commerciales :

Le rétablissement de la pression fiscale sur les exploitations avicoles, laquelle conjuguée aux dévaluations successives de la monnaie nationale et à l'accroissement des prix des inputs sur le marché international a grevé exagérément les coûts de production, et partant les prix à la consommation.

Par ailleurs, la filière avicole connaît depuis 1997 une restructuration profonde dans le sens de l'émergence d'entreprises et de groupes intégrés. Une étape importante a été franchie dans cette optique, avec l'intégration d'ensemble des offices dans le holding AGRODIVERS (le 24-02-2000 les holdings AGRODIVERS et AGROBASE sont fusionnés et intégrés dans le nouveau holding AGROMAN qui a été dissout en vue d'une nouvelle restructuration.) et la création de groupements avicoles intégrés. L'objectif principal de cette restructuration, est de permettre à ces entreprises de se positionner sur un marché appelé à devenir de plus en plus concurrentiel et de bénéficier à travers le holding, de la concentration des moyens humains, financiers et matériels devant servir leur compétitivité.

C'est ainsi que les unités de production des offices (ONAB et offices avicoles) ont été érigées en EURL (Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée) et en filiales, sous l'égide de groupes régionaux (GAO, GAO et GAE), dont l'actionnaire principal n'est autre que l'ONAB, qui dépend directement de la SGP (Société de Gestion des Participations) ex : Holding. Ce dernier exerce en outre, les fonctions de central d'achat au profit de la filière (INES Blida 1999)

L'OAIC (Office Algérien Interprofessionnel des Céréales) s'est définitivement désengagé de la filière avicole alors que l'ONAPSA a été dissout en 1991.

La restructuration mise en place en 2004 vise à accélérer le processus de privatisation de la filière avicole algérienne et à préparer les opérateurs économiques à faire face à la concurrence internationale dans l'optique d'adhésion de l'Algérie à la ZLE euro- méditerranéenne et à l'OMC (OUSSAID F., 2004) dans la mesure où les pouvoirs publics envisagent la privatisation du quasi-totalité des entreprises publiques impliquées en amont dans la production des intrants destinés à l'aviculture. En effet, le groupe industriel ONAB, principal actionnaire des entreprises avicoles publiques, est proposé à la privatisation.

Ces réformes consacrent le désengagement de l'État de la gestion directe de l'économie. Elles ont induit une complexification du fonctionnement des filières avicoles avec l'apparition

d'opérateurs privés impliqués dans le commerce extérieur (importation de facteurs de production) et dans la production du matériel biologique. Ceci complique davantage la gouvernance et la régulation de ces filières, et ce d'autant plus qu'elles font l'objet depuis l'an 2000, d'un soutien financier dans le cadre du PNDA (Programme National du Développement Agricole) l'objectif visé par ce dernier étant le développement de la production agricole en vue de préparer l'agriculture au nouveau contexte régional et international.

## **1.2. Situation actuelle de la production avicole en Algérie**

Durant les trois dernières décennies, la filière avicole algérienne a connu l'essor le plus spectaculaire parmi les productions animales. L'offre en viandes blanches est passée de 95000 à près de 300000 tonnes entre 1980 et 2010 (Kaci et Cheriet 2013) et plus de 3 milliards d'œufs de consommation par an. Elle est constituée de 20 000 éleveurs, emploie environ 500 000 personnes et fait vivre environ 2 millions de personnes. Enfin elle importe 80% des 2.5 millions tonnes d'aliment (maïs ; tourteaux de soja et CMV), 3 millions de poussins reproducteurs, des produits vétérinaires et des équipements (Ayachi 2010).

Actuellement en Algérie, le fonctionnement du secteur reste en dessous des normes internationales. Ceci aboutit à des surcoûts à la production et influe sur les prix à la consommation.

Chaque année, la filière avicole est marquée par une instabilité chronique des prix, ce qui entrave toute tentative de planification rigoureuse des objectifs dévolus. La sortie de la crise de cette filière, sa modernisation et son adaptation aux nouvelles relations mondiales exigent une nouvelle réorganisation de la filière dans son ensemble et surtout il faut opter pour une stratégie d'intégration vers l'aval et ce, en mettant en place des entreprises d'abattage. Ceci pourrait marquer une nouvelle étape de l'industrie avicole. C'est autour des abattoirs que la filière avicole pourrait commencer à s'organiser et s'industrialiser (Kaci et Cheriet 2013).

### 1.2.1. Production de poulet de chair

En Algérie, la filière avicole «chair» pâtit à cause de la faiblesse de ses performances techniques qui est due au sous équipement chronique (en éleveuses, mangeoires, abreuvoirs, radiants et systèmes de ventilation) ainsi qu'au manque de savoir et de maîtrise des paramètres techniques de l'élevage (isolation, ventilation, éclairage et densité). Bien que durant les deux dernières décennies ; un nouvel essor a caractérisé cette filière, nouvelle structuration de la filière,

instauration de Holding, mais elle reste fragile et accusée d'un retard technologique considérable par rapport aux pays industrialisés. Cependant, ce facteur retentit sur la productivité des ateliers avicoles privés. Ajouté à cela l'augmentation des charges, le désengagement de l'état et les fluctuations de la commercialisation. Ceci a poussé bon nombre d'éleveurs à changer de profil, ce qui laisse le secteur avicole actuellement en crise (Ayachi 2010).

### 1.2.2. Production de poule pondeuse et d'œufs de consommation

Avec une diversité de producteurs, la filière « ponte » moderne arrive à couvrir la demande de la population algérienne en œufs. Après une longue période d'importations des œufs de consommation (3 milliards d'unités en 1980), l'Algérie en a produit 3,8 milliards en 2007.

Ce sont 16380000 pondeuses réparties en effectifs variant de 2400 à 15 000 sujets et bénéficiant d'un logement spécifique et d'un apport conséquent en aliment, eau et en prophylaxie sanitaire et médicale qui ont réalisé cet exploit (Meziane 2011).

Cette filière dispose d'atouts considérables capitalisés depuis son installation en 1984 et qui pourraient la rendre plus performante si des contraintes majeures venaient à être levées.

Il est vrai que sa composante essentielle en souches aviaires importées exige des moyens onéreux venant de l'étranger et qui se répercutent sur le coût de l'œuf. En effet, beaucoup d'éleveurs se détournent de l'élevage ou diminuent les effectifs mis en place en raison des prix des facteurs de production trop élevés auxquels ils ne peuvent plus faire face (Meziane 2011).

## **Chapitre 2 : Généralités sur la poule locale**

### **Introduction**

Dans les pays en développement, les poules locales sont souvent classées en fonction de leurs phénotypes ou de leurs localisations géographiques. Elles sont élevées dans des systèmes semi ou totalement divagants, exprimant ainsi un faible niveau de performances (Akouango et al 2004).

En revanche leur rusticité leur confère un avantage exceptionnel leur permettant de s'adapter aux conditions d'élevage et de climat difficiles (Fotsa 2008).

En Algérie, comme dans les autres pays du Maghreb, l'aviculture traditionnelle représentait, jusqu'aux années 1960, la seule source de produits avicoles, mais le développement du secteur industriel a entraîné la marginalisation progressive du secteur traditionnel (AnGR, 2003 ; Raach Moujahed et al 2011). En l'absence d'une politique publique de gestion des ressources génétiques avicoles locales, ce secteur est ainsi très menacé par l'érosion génétique.

### **2.1. Origine et domestication de la poule**

Les races animales locales représentent un patrimoine original et unique du fait qu'elles ont développé des aptitudes zootechniques particulièrement utiles, en termes de performances de production et de qualités d'adaptation (Naves 2011).

Harison (1978) pense qu'à la fin du pliocène et au début du pléistocène, c'est à dire il y a plus d'un million d'années, le genre *Gallus* était probablement constitué d'une seule population s'étendant sur tout le continent eurasiatique. Pendant les périodes de glaciation le genre *Gallus* se serait trouvé divisé en trois populations : le groupe méditerranéen ou moyen-oriental, le groupe indien et celui d'Asie de l'Est. (Messbahia 2015).

Il existe actuellement quatre espèces de coqs sauvages. Les quatre ont leur territoire en Asie du Sud-Est :

- *Gallus varius* : (Fig2) appelé également coq vert ou coq fourchu, est celui présentant le plus de différences avec les poules domestiquées, de par la coloration verdâtre de son plumage, la forme arrondie des plumes chez le mâle, la crête non dentée et le barbillon unique (qui sont de couleur jaune, bleu et orange), l'existence de deux rectrices de plus à la queue et enfin un chant différent de celui des autres espèces sauvages ou domestiques. On le trouve à Java (le long des côtes) (Coquerelle 2000).

- *Gallus sonneratii* : (Fig2) nommé aussi coq gris, à plumage rappelant un peu l'argenté sur certaines parties du corps, possède des plumes cornées au camail. On le trouve dans le Sud-Ouest du continent indien (en forêt) (Coquerelle 2000)



Figure 1: Gallus sonneratii (Coquerelle2000)



Figure 2: Gallus varius (Coquerelle2000)

- *Gallus lafayetti* : (Fig4) à la poitrine brun clair orangée avec une tache violette en haut du cou et une tache jaune sur la crête. On le trouve à Ceylan (en zone boisée) (Coquerelle 2000).

- *Gallus gallus* : (Fig3) : ou coq rouge de jungle "Red Jungle Fowl" ressemble à certaines races domestiques de la variété rouge doré à plastron noir si l'on fait référence aux coqs, ou doré saumoné si l'on se réfère aux poules (Combattant, Ardenaise, Gauloise dorée, Leghorn dorée...).

C'est celui qui a l'aire d'extension actuelle la plus vaste, et l'on a divisé cette espèce en cinq sous-espèces: le coq rouge de Cochinchine (ou *Gallus gallus gallus*) doré à oreillon blanc, le coq rouge de Birmanie (ou *Gallus gallus spadiceus*) à oreillons rouges, le coq rouge d'inde (ou *Gallus gallus murghi*) à oreillons blancs, le coq rouge de Java (ou *Gallus gallus bankiva*) à oreillons rouges dont les plumes du camail et de selle sont plus arrondies à leur extrémité et le coq rouge du Tonkin (ou *Gallus gallus jabouillei*) ce dernier étant plus rouge que doré et possédant des oreillons rouges.

En période de repos sexuel, le coq fait une mue d'éclipse et les plumes nouvelles du camail et dans une moindre mesure celles de la selle sont noires et arrondies, sa crête se flétrit et il perd son agressivité. Il mue une deuxième fois pour reprendre son aspect de mâle (Coquerelle 2000).



Figure 4: Gallus lafayetti (Coquerelle2000)



Figure 3: Gallus gallus (Coquerelle2000)

L'introduction des poules en Afrique n'est pas très documentée alors que sa production prend racine des pratiques traditionnelles anciennes. Elle constitue l'espèce domestique la plus élevée en Afrique car les familles gardent chacune un troupeau de 5 à 20 sujets (Guèye 1997-1998).

Mais il est largement accepté que toutes les populations des poulets domestiques Gallus gallus, dans le monde descendent d'un seul ancêtre, Red Jungle Fowl, originaire du sud-est asiatique (Ganabadi et al 2009 ; Al-Atiyat 2013 ; Lindell 2015) ; mais les plus proches sont les poulets méditerranéens domestiques (Al-Atiyat 2013 ; Getu 2014).

Le cheptel traditionnel est constitué d'individus très diversifiés (Iyawa 1988), ayant une origine sauvage et résultante de l'accumulation de mutations à effet visible mais aussi de la migration et le système d'accouplement (Fotsa 2008). On qualifie de poulet local, « le poulet africain » (Iyawa 1988). Les poulets sont de petite taille : 1kg, rarement 2 Kg chez le mâle et 700 à 800g rarement 1Kg chez la femelle (Iyawa 1988), leur croissance est lente, leur ponte est tardive et faible. Ces volailles présentent un plumage de couleurs diversifiés (De Pury 1968).

Le poulet Africain est d'un avantage mixte. Malgré son faible rendement, ce poulet est très apprécié en élevage traditionnel à cause de sa très grande rusticité qui lui offre une meilleure adaptation aux différentes conditions du milieu et une bonne résistance aux maladies habituellement rencontrées chez les races améliorées (Iyawa 1988).

## 2.2. Systématique de la poule locale *Gallus gallus*

Règne : Animalia

Sous-Règne : Metazoa

Embranchement : Chordata

Sous-Embranchement : Vertebrata

Classe : Aves

Ordre : Galliformes

Famille : Phasianidae

Sub-Famille : Phasianinae

Genre : Gallus

Espèce : Gallus gallus

Sous-Espèce : *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758).

## 2.3. Caractéristiques de la poule locale algérienne

En Algérie les populations avicoles locales montrent une large diversité phénotypique, elles sont très mal connues. Très peu d'étude de recensement ou de caractérisation génotypique ont été réalisées. Des essais d'alimentation et de caractérisation ont été initiés par l'ITELV. L'enquête de Halbouche et al a permis d'inventorier 19 phénotypes avicoles différents dans le Nord-Ouest algérien connus sous des noms vernaculaires locaux (donnés selon certains caractères : couleur, emplument...) (Moula et al 2009).

Ces phénotypes sont représentés par un certain nombre de caractères à savoir :

- La forme de la crête qui est soit simple ou frisée, soit peu développée, moyenne ou large, voire débordante ou en forme de S (Halbouche et al 2009).
- Les phénotypes liés à l'emplument sont : « plumage normal », « cou nu », « frisé », « huppé » et « tarse emplumé ». Quoique, ces phénotypes particuliers, sont de fréquence faible, comparés au phénotype dominant « plumage normal » (Halbouche et al 2009). Un seul animal « cou nu » a été observé (Halbouche et al 2009), mais Zidane (2003) et Benhammouda (1998) ont trouvé des spécimens dans les régions de Chlef et de Tiaret. Cela confirme la présence de caractères phénotypiques particuliers au sein des élevages fermiers, suite aux études réalisées dans d'autres pays africains et méditerranéens (Agbede et al 1995 ; Missohu et al 1998 ; Mallia 1998).

- La couleur du plumage dépend des gènes à effets visibles dont les interactions diverses donnent un chromatisme très variable (Coquerelle 2000) et offre aux poulets une place socio-culturelle et rituelle importante au sein des communautés traditionnelles (Ngoupayou 1990).

Les couleurs de ces plumages sont très diversifiées, représentées essentiellement par une couleur brune marron, marron clair, rouge brun foncé, noir dominant, blanc dominant, doré et argenté, ou herminé, caillouté, porcelaine, mille-fleurs, sinon gris dominant, jaune-beige et orange (Halbouche et al 2009).

**Tableau 1** : Phénotypes des poulets du Nord-Ouest Algérien (Halbouche et al 2009).

Phénotype	Régions*
Mazlout «Cou nu»	M.O.S.C.T
Koubia « Huppée»	M.O.S.C.T
Bayda ou Herrouria «poule blanche»	M.O.S.C.T
Djadja el Kahla «poule noire»	M.O.S.C.T
Ragta «poule sans queue»	M.O.S.C.T
Nouar el foul «tacheté blanc et noir»	M.O.S.C.T
Mbarbcha	M.O.S.C.T
El hmamia «poule naine»	M.O.S
M'chaouka «poule frisée»	O.C.T
Dridri	S.C.T
Mchemel	M.C.T
M'serouel «pattes emplumées»	S.C.T
Djelbaniya	M.O
Dordria	O
Mdeheb «doré»	M
Tchiniya «orangé»	M
Ragba el hamra «cou marron»	M
Kahwiya «marron»	M
Hamra «rouge»	M

\* : Zones où le phénotype a été rencontré : M=Mostaganem ; O=Oued Rhiou ; S=Sidi Ali ; C=Chlef ; T=Tiaret

Les poules sont très rustiques, aux conditions d'élevage et de climat difficiles. Leur chair est très appréciée et la production d'œuf est comprise entre 60 et 170 œufs/an. (Moula et al 2009).

## **Chapitre 3 : Définition et concepts de base**

### **3.1. Le génotype**

Le terme de génotype désigne l'ensemble du matériel génétique (les allèles portés par l'ADN d'une cellule vivante) porté par un individu, mais, pour les études d'interaction génotype × environnement, le génotype peut aussi désigner :

- une race, une souche, une population,
- la présence ou l'absence d'un allèle pour un gène ou un marqueur,
- des valeurs génétiques estimées à partir des performances d'individus apparentés placés dans différents milieux.

### **3.2. Analyse du génome de la poule**

Le caryotype normal de la poule ( $2n = 78$ ) est constitué de 38 paires d'autosomes, morphologiquement différents et classés par ordre de taille décroissante, et d'une paire de chromosomes sexuels Z et W. Les femelles sont hétérogamétiques (ZW) et les mâles homogamétiques (ZZ). La taille du gonosome Z est intermédiaire entre celle du 4 et celle du 5 tandis que le gonosome W a une taille et une morphologie semblables à la 8ème paire. Les huit premières paires chromosomiques sont des macrochromosomes dont les 6 premières paires représentent approximativement 65% de la longueur totale du caryotype (Fechheimer 1990) cité par Ladjali (1994). Parmi les 8 paires de macrochromosomes, 3 paires sont submétacentriques (1, 2 et 8) ayant leur centromère situé à peu près dans la région médiane, 2 paires sont télocentriques (4 et 7) ayant leur centromère situé en région subtélomérique et 3 paires sont acrocentriques (3, 5 et 6) avec leur centromère en région terminale. Les deux chromosomes sexuels sont métacentriques. La morphologie des 30 paires de microchromosomes est beaucoup plus homogène, la plupart sont acrocentriques. (Fosta 2008)

Chez le poulet, la construction de la carte génétique a commencé avec la localisation de mutations morphologiques pour aboutir à une première carte dite 'carte classique'. Ensuite, le développement des marqueurs moléculaires a permis de construire une carte beaucoup plus complète couvrant tous les chromosomes avec un réseau de marqueurs. Enfin, la séquence du génome complet a été publiée en 2004 (Hillier et al 2004).

### **3.3. Notion de système d'élevage**

Différentes approches permettent de décrire les exploitations agricoles et leur fonctionnement. Le système d'élevage est une perception particulière de l'exploitation agricole dans le sens où la notion de système implique une construction théorique que forme l'esprit sur un sujet. Certains auteurs parleront d'une représentation finalisée du réel construite pour faciliter la décision et orienter les choix d'action en fonction d'objectifs divers (Le Moigne 1990 ; Landais & Bonnemaire 1996) ; c'est l'apport de modifications dans ces représentations du réel qui accompagne les comportements innovants. Cette analyse de systèmes complexes ne peut être pertinente par des approches classiques d'additions de moyens et de techniques de production, de juxtaposition de modes d'utilisation du sol, etc. (Osty 1978). C'est pourquoi l'analyse systémique d'une exploitation agricole se justifie dans le sens où elle permet de compenser le fait que le schéma de causalité linéaire n'est pas opérant pour rendre compte du fonctionnement de l'ensemble. (Thomas PACAUD et Sylvie COURNUT 2007)

Face à la multitude de définitions du système d'élevage proposées, nous retiendrons l'une des plus complètes et la plus fréquente dans la littérature, qui est celle formulée par Landais. Il décrit le système d'élevage comme « un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées ou pour répondre à d'autres objectifs » (Landais 1987 ; Landais & Bonnemaire 1996). Le système d'élevage est inexistant, ce serait plutôt une conception ou une représentation où « le choix des éléments et des relations privilégiées relève d'une décision arbitraire de l'observateur selon des objectifs propres et les résultats attendus ». Cette déclaration met l'accent sur la variabilité des concepts et des mécanismes pouvant être mobilisés à travers la notion de système d'élevage. Selon les « objectifs propres » des auteurs reliés à des attentes disciplinaires voire pluridisciplinaires, différents points de vue sont adoptés ; bien que rarement explicités et justifiés, ces différents angles d'attaque sont illustrés dans la diversité considérable des approches de modélisation. (P. Thomas et C. Sylvie 2007).

### **3.4. Les systèmes d'élevage avicoles**

On désigne essentiellement ici par « mode d'élevage » le type de logement des poules. Il peut s'agir, dans tous les cas d'élevages rationnels :

- de cages (quel que soit leur plan d'assemblage) placées dans un bâtiment muni ou non de fenêtres,
- d'un élevage « au sol » (habituellement sur litière et caillebotis ou sur litière seule) à l'intérieur d'un bâtiment,
- d'un élevage « au sol avec parcours » faisant appel à un bâtiment ouvert sur un parcours extérieur.

Dans la quasi-totalité de ces cas, les poules sont nourries avec un aliment composé équilibré renfermant essentiellement des céréales, une ou deux sources protéiques et un mélange minéral et vitaminique.

L'appellation de production « fermière » traditionnelle sous-entend, quant à elle, qu'en plus du parcours libre, il n'est pas fait appel à un aliment composé et que les poules ne reçoivent donc que des graines et des déchets ménagers. Sans que ceci soit toujours connu, cette production a en outre un caractère saisonnier très marqué (production de printemps et d'été). Enfin, elle fait souvent appel à des animaux peu sélectionnés, (B. Sauveur 1991).

### **3.5. Composition de l'œuf**

Du fait d'une sélection intense depuis de nombreuses années, les œufs de poule aujourd'hui commercialisés ont un poids relativement constant de 60g en moyenne, plus ou moins 5 g. Les principales parties qui le constituent sont, dans l'ordre de leur dépôt (c'est-à-dire de l'intérieure vers l'extérieur) : le jaune ou vitellus, le blanc ou albumen, les membranes coquillières et la coquille.

Les proportions relatives de ces parties peuvent, en revanche, varier en fonction de divers facteurs zootechnique ou des conditions et durée de conservation des œufs. En moyenne et en poids, la coquille représente environ 10%, le blanc 60% et le jaune 30%.(Françoise Nau 2010).

#### 3.5.1. Coquille et membranes coquillières

L'oiseau est ovipare et se caractérise par un développement extra-utérin de l'embryon dans une chambre close, l'œuf. La poule fabrique chaque jour une enveloppe minéralisée protectrice, la coquille, qui limite la contamination microbienne de l'œuf et permet grâce à sa porosité, les échanges gazeux entre le milieu extérieur et l'embryon. La coquille est remarquable de par ses

propriétés mécanique puisque cette pression statique de plus de 3Kg, mais aussi du fait qu'elle est formée en moins de 20 h. Elle constitue donc l'un des processus de biominéralisation le plus rapide du monde vivant. Les connaissances de son élaboration ont beaucoup progressé depuis 15 ans grâce à l'identification des constituants de sa matrice organique ; la démonstration a aussi peut être faite que ces constituants influencent la texture cristalline et par conséquent les propriétés mécaniques de ce biomatériau construit sur un support membranaire. (Françoise Nau 2010)

Elle constitue une barrière physique protégeant l'embryon lors de son développement. Cette structure minéralisée joue un rôle de protection contre les agressions extérieures. Elle possède des propriétés mécanique remarquables résultant de la fabrication rapide (< 20 h) d'un biomatériau à basse température et à basse pression. Lorsqu'elle est intacte, la coquille est imperméable à toutes pénétrations extérieures notamment microbiennes, à l'exception notable des échanges gazeux essentiels pour le développement de l'embryon. (Françoise Nau 2010)

Les membranes coquillières constituent les couches les plus internes de la coquille. Elles sont au nombre de deux et entièrement constituées de matière organique. La membrane coquillière interne d'environ 20  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, se situe au contact du blanc d'œuf. C'est à partir de la membrane coquillière externe qu'est initiée la minéralisation de la coquille.

- La couche mamillaire, de 70  $\mu\text{m}$  environ, est la partie la plus interne de la couche calcifiée. Sa base est constituée des noyaux mamillaires qui sont des amas organiques déposés en surface de la membrane coquillière externe et à partir en formant initialement une structure en forme de cônes ou mamelons.
- La couche palissadique début lorsque la croissance multidirectionnelle des cônes de la couche mamillaire conduit à la fusion des cônes adjacents. La couche palissadique correspond donc à une couche compacte de minéraux, associée à une trame organique. Cette continuité est rompue au niveau des pores qui traversent la coquille de part en part, pour permettre les échanges gazeux nécessaires au développement de l'embryon.
- La couche superficielle de cristaux verticaux est déposée en surface de la couche palissadique. Il s'agit d'une couche monocristalline constituée de petits cristaux adjacents de calcite déposés verticalement en surface de la couche palissadique sous la cuticule.
- La cuticule est la couche la plus externe de l'œuf. Elle est constituée de matière organique. Elle bouche les pores et empêche ainsi la pénétration des bactéries à l'intérieur de l'œuf. Les

échanges gazeux sont rendus possibles par des fissures qui apparaissent dans la cuticule une fois séchée, dans les premières minutes qui suivent la ponte. (Françoise Nau 2010)

### 3.5.2. Le blanc d'œuf

Le blanc d'œuf ou albumen n'est pas un milieu homogène, mais résulte de la juxtaposition de quatre zones distinctes

- ❖ Blanc liquide externe en contact direct avec les membranes coquillières.
- ❖ Blanc épais présente l'aspect d'un gel.
- ❖ Blanc liquide interne localisé entre le blanc épais et le jaune.
- ❖ Chalazes, sont les filaments spiralés allant du jaune vers les deux extrémités de l'œuf, en traversant le blanc épais, et permettant de maintenir le jaune en suspension au milieu de l'œuf.

La proportion de chacune de ces zones peut varier en fonction de l'âge de la poule d'une part, et tout au long de la conservation de l'œuf après la ponte d'autre part.

### 3.5.3. Le jaune d'œuf

Le jaune d'œuf, désigne le contenu du sac vitellin présent dans les œufs des animaux ovipares, notamment les oiseaux. Contrairement aux mammifères, les embryons d'oiseaux ne sont pas alimentés par la mère durant leur développement et ils n'ont aucune possibilité d'élimination des déchets métaboliques. Ainsi, le jaune d'œuf apporte des nutriments indispensables et extrêmement bien métabolisés par l'embryon. C'est également une source de nutriments très intéressante pour l'homme : son coefficient d'utilisation digestive est comparable à celui du lait et la valeur biologique des protéines de l'œuf entier est même supérieure à celle des protéines du lait.

Cependant la majorité des protéines de jaune est associée aux lipides pour former des lipoprotéines de basse densité (LDL) pour 66 % de la matière sèche et des lipoprotéines de haute densité (HDL) pour 16 % de la matière sèche. La composition en acides gras des lipides, basée sur une alimentation standardisée des poules, est d'environ 30 à 35 % d'acides gras saturés, 40 à 45 % d'acides gras mono-insaturés et 20 à 25 % d'acides gras poly-insaturés.

## Partie expérimentale

## **Chapitre 1 : Matériels et méthodes**

### **1.1 Présentation des zones d'étude**

Les données proviennent de trois exploitations d'élevage de poule locale ; une de la région de Mazaghran qui se situe à l'ouest de la wilaya de Mostaganem, à 4 km au sud du centre-ville de Mostaganem sur la côte méditerranéenne, elle se situe entre les parallèles nord  $35^{\circ} 53' 44''$  et  $0^{\circ} 04' 17''$  à une altitude d'environ 85 mètres avec une superficie de 2269 km<sup>2</sup>, est caractérisée par un climat méditerranéen.

Et 2 exploitations de la région de Chetouane de la Wilaya de Tlemcen qui se situe au centre de la wilaya de Tlemcen, à environ 5 km au nord-est du centre-ville de Tlemcen, elle se situe entre les parallèles nord  $34^{\circ} 55' 13''$  et  $1^{\circ} 17' 23''$  à une altitude d'environ 578 mètres avec une superficie de 105 km<sup>2</sup>, est caractérisée par un climat dit tempéré chaud.

### **1.2. Conduite d'élevage**

Deux systèmes d'élevage ont été mis en place ; un système d'élevage sur sol et un système conventionnel système de cage. L'étude impliquait un total de 26 Poules élevées selon deux méthodes : 20 poules au sol et 6 poules dans des cages individuelles (418 cm<sup>2</sup> / poule)

Les animaux ont été nourris « ad libitum » avec un aliment commercial type « ponte ».

L'éclairage a été assuré par une ampoule de 75 watts supplémentant la lumière du jour pour les poules maintenues en cages.

### **1.3. Les œufs**

Les œufs utilisés dans cet essai proviennent des trois localités rurales.

Après la collecte les œufs, ceux-ci ont été nettoyés et numérotés. Un total de 185 ont été étudiés dont 67 œufs issus des poules maintenues en cages ; et 118 issus de celles maintenues au sol.

### **1.4. Caractérisation des œufs**

Les mesures de qualité ont été réalisées durant 2 mois, sur des œufs ramassés et qui ont été évalués séparément pour la détermination des paramètres externes sur les éléments qui suivent :

- La longueur et la largeur de l'œuf ont été mesurées en utilisant un pied à coulisse mécanique (précision 0,01mm) ;

- Le poids des œufs a été évalué en utilisant une balance électronique (BOMANN capacité 5000g et précision 1g) ; ainsi que les poids du blanc et du jaune des œufs.



Figure 6: mesure de la longueur



Figure 5: mesure de la largeur

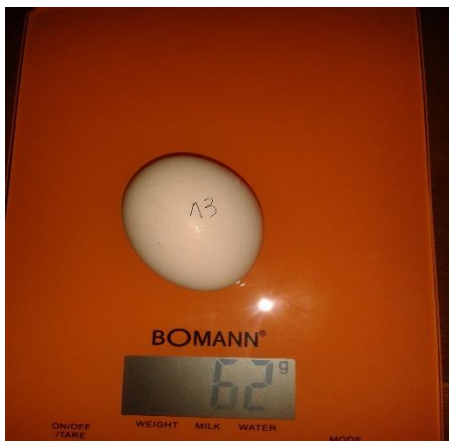


Figure 8: la prise de poids



Figure 7: poids des composants de l'œuf

- Les hauteurs du blanc et du jaune ont été mesurés après cassage à l'aide d'un pied à coulisse (0,01 mm) ; ainsi que la largeur du jaune d'œuf

La hauteur du blanc gélifié mesurable lorsque l'œuf est cassé sur une surface plane est une mesure prédictive de certaines qualités d'usage du produit. Elle est liée d'une part à l'âge de l'animal, d'autre part et surtout au temps écoulé entre la ponte et la mesure ; elle reflète donc en partie la fraîcheur de l'œuf (Sauveur 1988).

- L'épaisseur de la coquille est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse au niveau du centre de la coquille.



Figure 10: mesure de la largeur du jaune d'œuf



Figure 9: hauteur de jaune de l'œuf

### 1.5. Analyse statistique

Les statistiques descriptives (moyenne, écart-type et coefficient de variation) ont été calculées pour chaque variable. Les coefficients de corrélation de Pearson ont été calculés pour mesurer les relations entre paramètres. Le test de Student a été appliqué pour mettre en évidence l'effet du système d'élevage.

## Chapitre 2 : Résultats

**Tableau 2:** Statistiques descriptives des paramètres morpho-pondéraux mesurés chez les œufs de la poule (n=185).

Trait	Moyenne ± Et	min	max	IC95	CV
Poids entier (g)	54,92±0,40	42	71	54,13- 55,71	10,05
Longueur (cm)	57,30±0,21	50,00	64,55	56,89-57,71	20,25
Largeur (cm)	41,23±0,11	37,90	44,90	41,01-41,45	26,95
Circonférence (cm)	13,02±0,03	12,0	14,1	12,95-13,09	27,70
Epaisseur (cm)	0,20±,00	0,15	0,50	0,19-0,21	3,33
Poids coquille (cm)	7,20±0,08	5,00	10,00	7,03-7,37	6,31
Poids jaune (g)	17,16±1,18	11,00	22,00	16,80-17,52	6,90
Largeur jaune (cm)	42,44±0,15	36,05	46,50	42,14-42,74	20,50
Hauteur jaune (cm)	18,63±0,084	12,80	22,10	18,46-18,80	16,20
Poids blanc (g)	30,83±0,29	22,00	41,00	30,26-31,41	7,78
Hauteur blanc (cm)	7,17±0,06	5,00	9,00	7,04-7,30	8,14

### Poids de l'œuf

Le poids moyen de l'œuf si on considère ensemble les deux systèmes est 54,92g ±0,40g qu'on peut le considérer comme intermédiaire. Aucune différence n'a été observée entre le poids des œufs des poules maintenues en cages et celui des œufs issus d'élevage au sol (P>0,05).

**Tableau 3:** Effet du système de conduite sur le poids des œufs de la poule locale.

Trait	Système		Valeur t	Sig
	Sol (n=118)	Cage (n=67)		
Poids entier (g)	54,74±0,53	55,24±0,61	0,59	0,55

### Poids de la coquille

Pour ce paramètre, nous n'avons pas observé de différence significative entre les deux groupes (7,11g±0,11g ; Cage : 7,36g±0,13g ; (P>0,05) (Tableau4).

### Epaisseur de la coquille

Contrairement aux deux critères précédents, celui-là est fortement lié au mode d'élevage et il présente une différence hautement significative entre les deux groupes (P< 0,01) L'épaisseur de la coquille des œufs issus de l'élevage au sol était plus élevée que celle des œufs issus de l'élevage en cages. (0,21cm contre 0,19cm). (Tableau4).

**Tableau 4:** Effet du système de conduite sur les paramètres de la coquille des œufs de la poule locale.

Trait	Système		Valeur t	Sig
	Sol (n=118)	Cage (n=67)		
Epaisseur (cm)	0,21±0,00	0,19±0,00	2,57	0,01
Poids coquille (cm)	7,11±0,11	7,36±0,13	1,42	0,16

### Longueur et largeur de l'œuf

Comme il est consigné dans le tableau5, il n'existe pas de différences entre les deux systèmes d'élevage en termes de la longueur (P=0,07), la largeur (P=0,69) et la circonférence de l'œuf (P=0,72).

**Tableau 5:** Effet du système de conduite sur les dimensions des œufs de la poule locale.

Trait	Système		Valeur t	Sig
	Sol (n=118)	Cage (n=67)		
Longueur (cm)	57,01±0,28	57,80±0,28	1,82	0,07
Largeur (cm)	41,26±0,14	41,17±0,19	0,40	0,69
Circonférence (cm)	13,03±0,04	13,00±0,056	0,36	0,72

### Hauteur du blanc gélifié

Le blanc d'œufs issus d'élevage en cage est significativement plus haut que celui des œufs de sol. (Tableau6)

### Poids du blanc d'œuf

Pour ce paramètre, aucune différence significative (P= 0,99) n'a été constatée entre les œufs issus d'élevage en cages (30,84g±0,45g), et les œufs issus d'élevage en sol (30,83g±0,38g) pour ce paramètre. (Tableau6).

**Tableau 6:** Effet du système de conduite sur les paramètres du blanc des œufs de la poule locale.

Trait	Système		Valeur t	Sig
	Sol (n=118)	Cage (n=67)		
Poids blanc (g)	30,83±0,38	30,84±0,45	0,009	0,99
Hauteur blanc (cm)	7,07±0,08	7,36±0,09	2,16	0,032

### Poids du jaune d'œuf

Le poids du jaune d'œuf ne présente aucune différence significative entre les deux groupes ( $p=0.49$ ) ( $17,33\text{g}\pm,29\text{g}$  ;  $17,07\text{g}\pm0,23\text{g}$ ). (Tableau7)

### Largeur du jaune

Les moyens des deux systèmes tombent vers presque la même valeur ( $42,77\text{mm}\pm0,19\text{mm}$  ;  $42,25\text{mm}\pm0,19\text{mm}$ ) ce qui fait que la largeur du jaune d'œuf ne diffère pratiquement pas entre les deux systèmes ( $p= 0.1$ ). (Tableau7)

### Hauteur du jaune

La hauteur du jaune d'œufs du groupe cage est significativement plus élevée que celui du groupe sol ( $p=0,05$ ) avec des moyens proches ( $\text{CEC}=18,85\text{mm}\pm0,11\text{mm}$  ;  $\text{CES}=18,51\text{mm}\pm0,11\text{mm}$ ). (Tableau7)

**Tableau 7:** Effet du système de conduite sur les paramètres du jaune des œufs de la poule locale.

Trait	Système		Valeur t	Sig
	Sol (n=118)	Cage (n=67)		
Poids jaune (g)	$17,07\pm0,23$	$17,33\pm,29$	0,68	0,49
Largeur jaune (cm)	$42,25\pm0,19$	$42,77\pm0,19$	1,64	0,1
Hauteur jaune (cm)	$18,51\pm0,11$	$18,85\pm0,11$	1,96	0,05

## Corrélations phénotypiques entre les paramètres des œufs

### Œufs de poules maintenues au sol :

Le poids de l'œuf a été corrélé avec tous les autres paramètres sauf l'épaisseur de la coquille. Les sont généralement compris entre  $-0,02$  et  $0,85$ . Les plus fortes relations ( $P < 0,001$ ) ont été obtenues avec les paramètres de conformation (longueur, largeur et circonférence) et le poids de l'albumen.

De même il apparait du tableau 7 que les autres paramètres sont corrélés positivement ( $P < 0,001$ ) deux par deux. En revanche l'épaisseur de la coquille n'a pas été corrélée avec aucun des paramètres étudiés.

**Tableau 8:** Corrélations de Pearson entre les paramètres morpho-pondéraux mesurés chez les œufs de la poule locale élevée au sol ( $n=118$ ).

	PO	LONG	LARG	CIRC	EPCO	PCO	PJ	LARGJ	HAUTJ	PB	HAUTB
PO	1	0,69***	0,85***	0,82***	-0,02	0,49***	0,62***	0,57***	0,49***	0,85***	0,20*
LONG		1	0,35***	0,29**	-0,22*	0,41***	0,52***	0,52***	0,37***	0,57***	0,22*
LARG			1	0,96***	0,10	0,40***	0,58***	0,46***	0,42***	0,74***	0,13
CIRC				1	0,10	0,37***	0,56***	0,45***	0,39***	0,69***	0,10
EPCO					1	-0,02	-0,03	-0,07	-0,17	-0,03	-0,06
PCO						1	0,39***	0,39***	0,36***	0,25**	0,22*
PJ							1	0,72***	0,39***	0,32***	0,06
LARGJ								1	0,33***	0,24**	0,09
HAUTJ									1	0,38***	0,45***
PB										1	0,23*
HAUTB											1

PO=poids de l'œuf, LONG=longueur de l'œuf, LARG=largeur de l'œuf, CIRC=circonférence de l'œuf, EPCO=épaisseur de la coquille, PCO= poids de la coquille, PJ= poids du jaune de l'œuf, LARGJ= largeur du jaune de l'œuf, HAUTJ= hauteur du jaune de l'œuf, PB= poids du blanc d'œuf, HAUTB= hauteur du blanc d'œuf.

**Tableau 9:** Corrélations de Pearson entre les paramètres morpho-pondéraux mesurés chez les œufs de la poule locale maintenues en cage (n=67).

	PO	LONG	LARG	CIRC	EPCO	PCO	PJ	LARGJ	HAUTJ	PB	HAUTB
PO	1	0,446***	0,858***	0,855***	0,085	0,360**	0,551***	0,526***	0,450***	0,817***	-0,029
LONG		1	0,100	0,095	-0,083	0,188	0,371**	0,445***	-0,089	0,288*	-0,120
LARG			1	0,986***	0,112	0,332**	0,511***	0,380**	0,563***	0,695***	0,031
CIR				1	0,103	0,362**	0,519***	0,375**	0,559***	0,678***	-0,032
EPCO					1	0,118	0,092	0,041	0,037	0,037	0,212
PCO						1	0,336**	0,332**	0,209	0,039	-0,095
PJ							1	0,670***	0,389**	0,112	-0,159
LARGJ								1	0,362**	0,100	-0,058
HAUTJ									1	0,269*	0,142
PB										1	0,095
HAUTB											1

PO=poids de l'œuf, LONG=longueur de l'œuf, LARG=largeur de l'œuf, CIRC=circonférence de l'œuf, EPCO=épaisseur de la coquille, PCO= poids de la coquille, PJ= poids du jaune de l'œuf, LARGJ= largeur du jaune de l'œuf, HAUTJ= hauteur du jaune de l'œuf, PB= poids du blanc d'œuf, HAUTB= hauteur du blanc d'œuf.

Œufs des poules maintenues en cages :

En ce qui concerne ce groupe, il semble que, tous les paramètres sont en corrélation avec le poids de l'œuf ( $P < 0,001$ ), exception faite pour l'épaisseur de la coquille et la hauteur du blanc ( $r = 0,08$  et  $r = -0,03$ , respectivement).

Des corrélations phénotypiques entre les paramètres ont été estimées. Notamment, le poids du jaune est phénotypiquement corrélé avec sa largeur  $+0,670$  à ( $P < 0,001$ ) et sa hauteur ( $0,389$  à  $0,001$ ).

De même, le poids de la coquille présente une corrélation phénotypique positive avec le poids du jaune et la largeur de ce dernier et la largeur et la circonférence de l'œuf au même seuil de ( $0,05$ ).

### Chapitre 3 : Discussion

Bien qu'il soit classiquement admis que l'élevage en cages augmente en moyenne le poids de l'œuf de 1 à 2 % (Sauveur 1988) ; les données présentées ici indiquent qu'il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes. Différents résultats ont été également rapportés par Anderson et Adams (1994). Ces auteurs ont déclaré que les poules élevées dans des cages produisent des œufs plus lourds. D'autres (Halaj *et al* 1998 ; Basmacioglu et Ergul 2005) ont rapporté que le poids des œufs est influencé par la race de poule pondeuse.

En outre, le poids de la coquille a été déterminé, et les résultats obtenues affirment que le poids de la coquille n'était pas affecté par le système d'élevage ce qui est compréhensible par le fait que ce critère est corrélé de façon très hautement significative avec le poids de l'œuf comme il apparaît dans le tableau de corrélations et comme il est apporté aussi par Alipanah *et al* (2013) ; Sreenivas *et al* (2013) et aussi par Basmacioglu et Ergul (2005) qui ont souligné que poids de coquille n'est pas influencé par le système d'élevage.

Les œufs issus des poules élevées au sol avaient une coquille plus épaisse par rapport aux œufs des poules des cages. Les résultats de la présente étude concordent avec ceux de Kamil Küçükyılmaz *et al* (2012) qu'il a donné une explication que nous trouvons logique et qu'on l'adopte et c'est que l'ingestion de petites pierres et l'exposition directe des poules à la lumière du soleil dans la zone extérieure pour promouvoir le métabolisme des minéraux, conduisant peut-être à l'augmentation des minéraux dans la coquille. Plus généralement, nos résultats recourent ceux rapportés par Clerici *et al* (2006) mais différent de résultats obtenus par d'autres auteurs (Minelli *et al* 2007 ; Rossi, 2007)

De même et suivant les tables il est clair qu'il n'y avait pas statistiquement différence significative dans les dimensions et la circonférence de l'œuf pour les deux systèmes. Ces résultats sont compatibles avec l'indication de Clerici *et al* (2006) qui n'a signalé aucune différence dans les valeurs de l'indice de forme des œufs des deux systèmes.

Le poids de l'albumen des œufs n'était pas influencé par le système d'élevage alors que nos résultats diffèrent de ceux de V. Pištěková, *et al* (2006) et qui ont rapporté que le poids de l'albumen des œufs était plus élevé dans les œufs de système de sol.

La présente étude a montré que la hauteur du blanc était significativement plus élevée ( $P < 0,05$ ) pour les œufs provenant de la cage que celles des œufs issus de l'élevage au sol. Ces résultats

sont en accord avec ceux rapportés par Singh et al (2009) et Ahammed et al (2014), dont ils ont trouvé une albumine inférieure en hauteur dans les œufs du sol que le système de cage, ce qui est peut être due à leur exposition à l'ammoniac (de la litière) qui affecte la qualité de l'albumine (Roberts 2004), ce paramètre dépend également de l'âge de l'animal d'un part, et d'autre part au temps écoulé entre la ponte et la mesure; elle reflète donc en partie la fraîcheur de l'œuf (Sauveur 1988).

Le poids du jaune d'œuf a été déterminé et les résultats donnés dans le tableau indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes (système sol et système cage), à savoir Basmacioglu et Ergul (2005) ont signalé plus haut poids du jaune d'œuf dans les poules élevées dans des cages.

Les résultats peuvent être résumés en disant que le mode de production n'affecte pratiquement pas la composition de l'œuf, et que lorsque des différences significatives sont observées, elles restent pour la plupart non reproductibles d'un essai à l'autre. Alors que les différences obtenues par rapport aux autres auteurs seraient probablement liées aux types génétiques étudiés et les différents milieux d'études.

## Conclusion

Dans la présente étude, nous avons constaté que la conduite d'élevage (sol vs cages) des poules n'a généralement pas influencé la qualité des œufs de la poule locale. A l'issue de cette étude, nous pouvons retenir les éléments suivants :

- Les poules locales produisent des œufs de qualité externe (conformation) acceptable quelque soit le système.
- Les œufs issus des poules élevées au sol avaient une coquille d'œuf plus épaisse par rapport aux œufs des poules maintenues en cages. Le taux de casse des œufs dans l'élevage en plein air dépend de la résistance de la coquille.
- La sélection d'un poids plus élevé d'œufs dans les deux systèmes peut entraîner des améliorations dans d'autres traits de qualité des œufs tels que la longueur et la largeur des œufs, le poids du blanc et du jaune d'œuf, et d'autres traits qui ont été positivement corrélé avec le poids des œufs.
- L'opinion favorable dont jouit l'œuf de « plein-air » dans l'esprit de certains consommateurs ne saurait s'appuyer sur des différences de caractéristiques qualitatives objectives.

Ces conclusions constituent un nouveau point de départ pour d'autres travaux complémentaires, qui seraient nécessaires pour évaluer l'influence du système d'élevage sur la qualité des œufs de la poule locale.

Il serait souhaitable dans l'avenir de réaliser des études sur d'autres géotypes et dans d'autre région du pays, et sur une durée plus longue et un effectif plus grand pour apporter plus de précisions aux résultats.

## Références bibliographiques

### A

AGBEDE G.B., TÈGUIA A., MANJELI Y. 1995. Enquête sur l'élevage traditionnel des volailles au Cameroun *Tropicultz.ira*, 13(1) : 22-24.

Ahammed M, Chae BJ, Lohakare J, Keohavong B, Lee MH, Lee SJ, Kim DM, Lee JY, Ohh SJ, 2014. Comparison of Aviary, Barn and Conventional cage raising of Chickens on Laying Performance and Egg Quality. *Asia-Australasian Journal of Animal Science*, 27: 1196-1203.

Akouango F, Mouangou F, Ganongo G, 2004. Phénotypes et performances d'élevage chez les populations locales de volailles de genre *Gallus gallus* au Congo Brazzaville. *Cahiers Agricultures* 13: 257-62.

Al-Atiyat R. 2013. Diversity of Indigenous Layers in comparison with Exotics in Jordan. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 23 (1): 27-34.

Anderson K.E., Adams A.W. 1994: Effects of cage versus floor rearing environments and cage floor mesh size on bone strength, fearfulness, and production of single comb white leghorn hens. *Poult. Sci.*, 73, 1233–1240.

AnGR. 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie, Alger

Ayachi A. 2010 Epidémiologie de *Salmonella Typhimurium* et *Salmonella Enteritidis* dans la filière avicole. Doctorat en Vétérinaire. Option : Pathologie des Animaux Domestiques : P 106.

### B

B. Sauveur. 1991. Mode d'élevage des poules et qualité de l'uf de consommation. INRA Productions animales.

Basmacioglu H., Ergul M. 2005: Research on the factors affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens – The effects of genotype and rearing system. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29, 157–164.

### C

Clerici, F., E. Casiraghi, A. Hidalgo and M. Rossi. 2006. Evaluation of eggshell quality characteristics in relation to the housing system of laying hens. XII. Eur. Poult. Conf. 10-14 September 2006. Verona-Italy.

Coquerelle G. 2000 La Poule : Diversité Génétique Visible. P 13-18.

### D

DAHLOUM L., 2016. caractérisation phénotypique de la poule locale (*GALLUS GALLUS*) dans le nord-ouest algérien. Gènes majeurs et thermotolérance. Thèse pD de l'université de Mostaganem, option Productions animales.

DE PURY P. 1968. Comment élever les poules. Guide d'aviculture africaine de la ferme. Ecole de l'église presbytérienne camerounaise libamba b.p. 41 makak ameroun-Afrique équatoriale. pli-14.

DJELIL H, 2012. Ectoparasitisme et parasitisme du poulet de ferme (*GALLUS GALLUD domesticus*) dans la région d'Oran.

Document De Référence Sur Les Meilleures Techniques Disponibles. Élevage intensif de volailles et de porcins : 2-3. 2003.

## **E**

E. Tůmová, M. Skřivan, M. Englmaierová, L. Zita, 2009. The effect of genotype, housing system and egg collection time on egg quality in egg type hens. *Czech J. Anim. Sci.*, 54, 2009 (1) : 17–23.

## **F**

Ferrah A. 1996. Bases économiques et techniques de industrie d'accoupage chair et ponte en Algérie. Document. RON EO : ITPE.

Filiere Aviculture Moderne., 2004. Filières de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, et actions du ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche : 1-11.

Fotsa J.C., 2008. Caractérisation des populations de poules locales au Cameroun. Thèse PhD de l'Université de Dschang, Option génétique animale et systèmes de production.

Françoise Nau et al, 2010. Science et technologie de l'œuf volume2 : de l'œuf aux ovoproduits.

## **G**

Ganabadi S, Mutuviren S, Hilmi M A, Babjee S M A, Yaakub H et Fakurazi S. 2009 Carcass composition of Jungle Fowl in comparision with Broilers and Indigenous Chicken. *Asian Journal Of Animal Sciences* 3 (1) : 13-17.

Getu A. 2014. Review on Ethiopian poultry origin, domestication, classification and characterization of its production systems. *Middle-East Journal of Scientific Research* 22 (7): 1025-1032.

Guèye E.F. 1998 Village egg and fowl meat production in Africa. *World's Poult. Sci. J.*, 54, 73-86.

Guler Yenice, Ozgur Kaynar, Mustafa Ileriturk, Feryaz Hira, and Armagan Hayirli, 2016. Quality of Eggs in Different Production Systems. *Czech J. Food Sci.*, 34, 2016 (4): 370–376.

## **H**

Halaj M., Benkova J., Baumgartner J. 1998: Parameters of hen egg quality in various breeds and strains. *Czech J. Anim. Sci.*, 43, 375–378.

Halbouche M, Dahloum L, Mouats A, Didi M, Ghali S, Boudjenah W et Fellahi A., 2009 Inventaire phénotypique des populations avicoles locales dans le Nord-Ouest Algérien, caractérisation morphologique des animaux et des oeufs. *Des Premieres Journees D'étude*

Ressources Genetiques Avicoles Locales : Potentiel Et Perspectives De Valorisation 23 Et 24 Juin 2009, Université De Mostaganem : 7-12.

Hammouche D, Boudouma D et Mouss AEH. 2011 Effet du retrait alimentaire sur les performances zootechniques et le taux de mortalité des Poulets de Chair Élevés en conditions de stress thermique chronique. 6èmes Journées De Recherches Sur Les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou Les 9 Et 10 Mai 2011.

Hatice BASMACIOĞLU, Mustafa ERGÜL, 2005. Research on the Factors Affecting Cholesterol Content and Some Other Characteristics of Eggs in Laying Hens the effects of genotype and rearing system. Turk J Vet Anim Sci 29 (2005) 157-164

Hillier LW, Miller W, Birney E, Warren W, Hardison RC, Ponting CP, Bork P, Burt DW, Groenen MA, Delany ME et al. (2004) Sequence and comparative analysis of the chicken genome provide unique perspectives on vertebrate evolution.

## **I**

Iyawa, D. 1988. (L'aviculture traditionnelle dans l'Adamaoua (Cameroun) thèse med vet université de Dakar.

## **K**

Kaci A et Boudouma D., 2011 La production du Poulet de Chair en Algérie : aspects techniques, organisationnels, et économiques. 6èmes Journées de recherches sur les productions animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou Les 9 Et 10 Mai 2011.

Kaci A et Cheriet F. 2013 Analyse de la compétitivité de la filière de viande de volaille en Algérie : tentatives d'explication d'une déstructuration chronique. A Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment 2 : 11-21.

Kamil Küçükylmaz, Mehmet Bozkurt, Emine Nur Herken, Mustafa Çınar, Abdullah Uğur Çatlı, Erol Bintaş and Fethiye Çöven, 2012. Effects of Rearing Systems on Performance, Egg Characteristics and Immune Response in Two Layer Hen Genotype Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol. 25, No. 4 : 559 – 568 April 2012.

## **L**

Ladjouzi RA, Iguer-Ouada MB et Bachirbey MC. 2011 Evaluation de la mobilité du sperme et son impact sur la reproduction de la dinde domestique dans une exploitation industrielle d'élevage avicole. 6èmes Journées de recherches sur les productions animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou Les 9 Et 10 Mai 2011.

Landais, E., J. Bonnemaire. 1996. "La zootechnie, art ou science? Entre nature et société, l'histoire exemplaire d'une discipline finalisée". Courrier de l'Environnement de l'INRA 27.

Le Moigne, J. L. 1990. La modélisation des systèmes complexes. Paris: Bordas.

Lindell J. 2015. Local poultry production in rural Zambia and the effect of light on poultry performance Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Department of Animal Nutrition and Management : 1-23.

## **M**

Mahammi FZ, Gaouar SBS., Tabet-Aoul N, Tixier-Boichard M, Saïdi-Mehtar N, 2014. Caractéristiques morpho-biométriques et systèmes d'élevage des poules locales en Algérie occidentale (Oranie). Cah Agric 23: 382-392. doi: 10.1684/agr.2014.0722.

MALIJA J.G. (1998) The Black Maltese: a Mediterranean light breed of poultry AGRI 24, 41-48.

MESSBAHIA M., 2015. Caractérisation phénotypique et profil biochimique de quelques souches locales de poules.

Meziane FZ. 2011. La filière ponte en Algérie : État des lieux et perspectives d'avenir. 6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou Les 9 Et 10 Mai 2011.

MG Rouf, M Ahammed, MU Ahammad, MR Rahman, 2016. Effects of cage and barn rearing system on early laying performance of pullet. January.

Minelli, G., F. Sirri, E. Folegatti, A. Meluzzi and A. Franchini. 2007. Egg quality traits of laying hens reared in organic and conventional systems. Ital. J. Anim. Sci. 6:728-730.

MISSOHU A., SOW R.S., NGWE-ASSOUMOU C. 1998. Caractéristiques morphologiques de la poule du Sénégal AGRI 24 : 63- 69.

Moula N., 2012 Biodiversité Avicole dans les pays industrialisés et en développement : caractérisation et étude des performances de production de races Gallines Locales, exemple de la Belgique, de l'Algérie, du Vietnam et de La République Démocratique du Congo. PP 228.

Mugnai, C., A. Dal Bosco and C. Castellini. 2009. Effects of rearing system and season on the performance and egg characteristics of Ancona laying hens. Ital. J. Anim. Sci. 8:175-188.

Musabbir Ahammed and Sang Jip Ohh. Effect of Housing Systems - Barn vs Cage on the First Phase Egg Production and Egg Quality Traits of Laying Pullet. 2013.

## N

N. Moula, N. Antoine-Moussiaux, E. Decuypere, F. Farnir, K. Mertens, J. De Baerdemaeker and P. Leroy, 2010. Comparative study of egg quality traits in two Belgian local breeds and two commercial lines of chickens.

N'dri Aya Lydie, 2006. Etude des interactions entre génotype et environnement chez le poulet de chair et la poule pondeuse. Thèse de Doctorat, INA Paris-Grignon, Département des sciences animales.

Naves M, Alexandre G, Mahieu M, Gourdine JL, Mandonnet N, 2011. Les races animales locales : bases du développement innovant et durable de l'élevage aux Antilles. Innovations Agronomiques 16 : 193-205.

## O

Observatoire des Filières Avicoles d'Algérie., 2001.

Ossebi W., 2011. Analyse de la filière poulet du pays au Sénégal : aspects économiques et organisationnels. Thèse Master II en productions animales et développement durable, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (Eismv) de Dakar (Sénégal) : 2-11.

Osty, P. L. 1978. "Livestock farming systems and landscape in the Causse Mejan region". *Economie Rurale*, 128.

## **R**

Raach-Moujahed A, Moujahed N, Haddad B, 2011. Local poultry populations in Tunisia: Present and alternatives.

Rizzi, C. and G. M. Chiericato. 2005. Organic farming production. Effect of age on the productive yield and egg quality of hens of two commercial hybrid lines and two local breeds. *Ital. J. Anim. Sci.*4 (Suppl. 3):160-162.

Roberts JR, 2004. Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens. *Journal of Poultry Science*, 41: 161-177.

Rossi, M. 2007. Influence of the laying hen housing systems on table egg characteristics. *Proceedings of the XVIII<sup>th</sup> Eur. Symp. Quality Poult. Meat. XII<sup>th</sup> Eur. Symp. Quality Eggs and Egg Prod. Prague.*

## **S**

Singh R, Cheng KM, Silversides FG, 2009. Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. *Poultry Science*, 88: 256-264.

Thomas PACAUD, 2007. Modélisation des systèmes d'élevage : synthèse bibliographique.

## **V**

V. Pištěková, M. Hovorka, V. Večerek, E. Straková, P. Suchý, 2006. The quality comparison of eggs laid by laying hens kept in battery cages and in a deep litter system *Czech J. Anim. Sci.*, 51, 2006 (7): 318–325.

## **Z**

ZIDANE A. 2003 Typologie des élevages avicoles traditionnels dans la région de Chief. *Mémoire de Magister. Université de Mosta2anem.* p74.