

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

Faculté des sciences

Département des sciences agronomiques

N° : .....



Domaine : SNV

Filière : Sciences Agronomie

Option : PNA

Mémoire présenté pour l'obtention  
de diplôme de master académique

Intitulé

**Impacte de l'incorporation des ressources locales dans  
l'alimentation de poulet de chair sur la qualité de la  
viande**

**Présenté par :**

Mekki Malika

Amroune Safa

**Soutenu devant le jury composé de :**

<b>Dr. Baa A.</b>	Université de M'Sila	MCB Président
<b>Dr. Haffaf S.</b>	Université de M'Sila	MCB Examinatrice
<b>Dr. Mahmoudi S.</b>	Université de M'Sila	MCB Promotrice
<b>Dr. Mahmoudi N.</b>	Université de Blida	MCB Copromotrice

**Année universitaire : 2019/2020**

## Remerciements

Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté et la patience pour faire ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement les membres du jury : Mr. **BAA A.**, MCB au département des Sciences Agronomiques, Université Med. Boudiaf de M'sila et Mme. **HAFFAF S.** MCB au département des Sciences Agronomiques, Université Med. Boudiaf de M'sila de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire, de nous consacrer du temps et de porter leur jugement expert sur ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre promotrice Mme. **MAHMOUDI S.** MCB au département des Sciences Agronomiques, Université Med. Boudiaf de M'sila et notre Copromotrice Mme. **MAHMOUDI N.** MCB au département de Biotechnologie, Université Saâd Dahlab de Blida qui ont accepté de nous encadrer et qui nous ont toujours guidées dans la réalisation de ce mémoire, pour leur présence, leur patience, ses précieux conseils et leur grande disponibilité pour l'aboutissement de ce travail.

Nous remercions également tous les membres de département des sciences agronomique et tous les professeurs qui nous ont enseigné tout au long de ces années.

Nous remercions chaleureusement nos familles et nos amis (es) pour leurs soutiens et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

## **Dédicaces**

*Nous dédions ce modeste travail en signe de respect et d'amour à nos très chers  
parents qui  
ont partagés nos joies et nos peines, qui ont été toujours à nos côtés, et qui  
ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. Que Dieu les garde toujours  
en  
bonne santé.*

*À nos chers frères, sœurs et familles.*

*A tous nos amies sans exception qu'elles soient proche ou loin.*

*À tous ceux qui nous sont chers, et à tous les camarades de l'université que nous  
avons côtoyée tout au long de notre cursus.*

***Safa et Malika***

## Résumé

La viande de poulet est de plus en plus consommée, dans le monde et en Algérie, en raison de sa haute valeur nutritionnelle (une source importante en protéines), son rendement élevé et de son faible coût de production par rapport à la viande rouge. Ce travail de synthèse bibliographique est divisé en trois chapitres. Le premier, généralités sur l'élevage de poulet de chair, est réservé aux caractéristiques de poulet, modes technique d'élevage. Dans le deuxième chapitre, viande de poulet de chair, la production et la consommation de la viande dans le monde et en Algérie, la première transformation de poulet de chair, la composition chimique et la qualité de la viande ont été exposées. Le dernier chapitre est un bilan de quelques travaux précédents sur l'impact de l'incorporation de quelques ressources alimentaires dans l'alimentation de poulet de chair sur la qualité de la viande. Des travaux consultés, il apparaît que l'ajout des matières comme les levures, l'ail, les probiotiques et les prébiotiques dans l'alimentation de poulet de chair a influencé positivement la qualité de la viande (tendreté, composition chimique et oxydation des lipides).

**Mots clé :** poulet de chair, viande, qualité

## ملخص

يتم استهلاك لحوم الدجاج أكثر فأكثر في العالم والجزائر بسبب قيمتها الغذائية العالية (مصدر مهم للبروتين)، غلة عالية وتكلفة إنتاج منخفضة مقارنة باللحوم الحمراء. ينقسم هذا العمل التجميعي الببليوغرافي إلى ثلاثة فصول. الأول، المعلومات العامة عن تربية الدجاج اللاحم، محجوزة لخصائص الدجاج، الطرق الفنية للتربية. في الفصل الثاني، لحم الفروج، إنتاج اللحوم واستهلاكها في العالم والجزائر، تم الكشف عن طريقة ذبح الفروج، التركيب الكيميائي وجودة اللحوم. الفصل الأخير هو مراجعة لبعض الأعمال السابقة حول تأثير دمج بعض الموارد الغذائية في أعلاف الدجاج اللاحم على جودة اللحوم. من الأعمال التي تم الرجوع إليها، يبدو أن إضافة مواد مثل الخمائر والثوم والبروبيوتيك والبريبايوتك في علف دجاج التسمين اثر بشكل ايجابي على جودة اللحوم (الطراوة، التركيب الكيميائي وأكسدة الدهون)

**الكلمات المفتاحية :** دجاج التسمين ، لحم ، جودة

## Abstract

Chicken meat is consumed more and more, in the world and in Algeria, because of its high nutritional value (an important source of protein), its high yield and low cost of production compared to red meat. This bibliographic synthesis work is divided into three chapters. The first, general information on broiler chicken farming is reserved for chicken characteristics, technical farming methods. In the second chapter, Broiler Meat, Meat production and consumption in the World and Algeria, the first broiler processing, chemical composition and meat quality were exposed. The last chapter is a review of some previous work on the impact of the incorporation of some food resources in broiler feeds on meat quality. From the consulted works, it appears that the addition of materials such as yeasts, garlic, probiotics and prebiotics in the broiler chicken feed influenced positively the quality of the meat (tenderness, chemical composition and oxidation of lipids).

**Keywords:** broiler, meat, quality

## Liste des Figures

<b>Figure 1.</b> Différentes parties visibles du corps d'un coq servant à sa description physique.....	5
<b>Figure 2.</b> L'appareil digestif chez le poulet.....	6
<b>Figure 3.</b> Quelques poules locales de l'Ouest algérien.....	9
<b>Figure 4.</b> Souches sélectionnées de poulet de chair.....	11
<b>Figure 5.</b> Forme des aliments pour poulet de chair.....	16
<b>Figure 6.</b> Ventilation bâtiment d'élevage de poulet.....	17
<b>Figure 7.</b> Aménagement du bâtiment et réception des poussins.....	18

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1.</b> Firmes de sélection avicole « chair ».....	10
<b>Tableau 2.</b> Besoins alimentaire de poulet de chair de la souche Cobb 500.....	12
<b>Tableau 3.</b> Composition chimique de différentes matières premières utilisées dans l'alimentation des volailles.....	14
<b>Tableau 4.</b> Ingrédients and composition nutritionnelle des aliments de poulet de chair (% à base de matière sèche).....	16
<b>Tableau 5.</b> Nombre de têtes et production de la viande de volaille dans le monde et en Algérie. ....	20
<b>Tableau 6.</b> Composition chimique de la viande. ....	25
<b>Tableau 7.</b> Composition du régime de contrôle.....	31
<b>Tableau 8 :</b> Ingrédients et composition nutritionnelle de l'alimentation de base (% de la matière sèche).....	36

## Liste des abréviations

- AG :** Acides Gras.
- CMV :** Complément Minéralo-Vitaminique.
- CW :** Paroi Cellulaire de SC.
- EFSA :** European Food Safety Authority.
- FAO :** Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- ITAVI :** Institut Technique de l'aviculture.
- ONAB :** Office National des Aliments du Bétail.
- PNA :** polysaccharides non amylacés.
- M.A.R.A :** Ministère de l'Agriculture et de la Révolution Agraire.
- MDA :** Acide Malondialdéhyde.
- OECD :** organisation de coopération et de développement économiques.
- SC :** *Saccharomyces cerevisiae*.
- TBA :** Acide 2-Thiobarbituric.
- YE :** Extrait de SC.
- WY :** Levure Entière.

# Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumés

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction.....01

## Chapitre 1 : Généralités sur l'élevage de poulet de chair

1.1 Caractéristiques du poulet ..... 02

1.1.1 L'origine et taxonomie ..... 02

1.1.2 Anatomie externe du poulet ..... 03

1.1.3 Anatomie interne du poulet..... 05

1.1.3.1 L'appareil digestif..... 05

1.1.3.2 Les appareils respiratoire et circulatoire ..... 07

1.2 Élevage de poulet de chair..... 07

1.2.1 Modes d'élevage de poulet..... 07

1.2.1.1 L'élevage au sol ..... 07

1.2.1.2 L'élevage en batterie ..... 07

1.2.2 Souches exploitées ..... 08

1.2.2.1 Populations de poules locales..... 08

1.2.2.2 Souches sélectionnées ..... 09

1.2.3 Alimentation..... 11

1.2.3.1 Besoins alimentaires de poulet de chair..... 11

1.2.3.2 Matières premières..... 12

1.2.3.3 Aliment complet..... 15

1.2.4.1 Préparation de bâtiment d'élevage de chair.....	16
1.2.4.2 Mise en place des poussins.....	18
1.2.4.3 Prophylaxie et soins vétérinaires.....	18

## **Chapitre 2 : Viande de poulet de chair**

2.1 Définition de la viande.....	19
2.2 Production et consommation de la viande de volaille.....	19
2.2.1 Dans le monde.....	19
2.2.2 En Algérie.....	21
2.3 Abattage.....	21
2.3.1 Ramassage et transport du cheptel vif.....	22
2.3.2 Réception des poulets.....	22
2.3.3 Inspection sanitaire.....	22
2.3.4 Accrochage.....	23
2.3.5 Étourdissement.....	23
2.3.6 La saignée.....	23
2.3.7 Échaudage.....	23
2.3.8 Plumaison.....	23
2.3.9 Éviscération.....	24
2.3.10 Lavage.....	24
2.3.11 Refroidissement.....	24
2.3.12 Calibrage et conditionnement.....	24
2.4 Composition chimique et la valeur nutritionnelle de la viande de volaille.....	24
2.4.1 L'eau.....	25
2.4.2 Les protéines.....	25
2.4.3 Les lipides.....	25
2.4.4 Les glucides.....	26
2.4.5 Les Vitamines.....	26

2.4.6 L'énergie.....	26
2.5 Qualité de la viande de poulet de chair.....	26
2.5.1 Qualité nutritionnelle ou diététique.....	26
2.5.2 Qualité sanitaire (microbiologique).....	27
2.5.3 Qualité technologique.....	27
2.5.4 Qualité organoleptique.....	28
<b>Chapitre 3 : Bilan des travaux précédents sur la qualité de la viande de poulet de chair</b>	
3.1 Effet de l'incorporation de levures dans l'alimentation.....	30
3.1.1 Méthodologie.....	30
3.1.2 Principaux résultats.....	32
3.2 Effet de l'incorporation d' <i>Allium sativum</i> dans l'alimentation.....	33
3.2.1 Méthodologie.....	33
3.2.2 Principaux résultats.....	33
3.3 Effet de probiotiques et des prébiotiques.....	35
3.3.1 Méthodologie.....	35
3.3.2 Principaux résultats.....	37
Conclusion.....	
Références Bibliographiques.....	

## Introduction

L'élevage de poulet de chair a connu des progrès remarquables ces dernières années, ce qui résulte une demande progressive de la viande de volaille. L'élevage de poulet de chair est devenu parmi les plus importants domaines d'agriculture qui donne un grand financement aux éleveurs en raison de la facilité trouvée dans cet élevage (**Douha, 2017**).

Le poulet de chair a connu une amélioration spectaculaire de sa productivité, grâce aux progrès concomitants des méthodes d'élevage, de la nutrition, de la génétique et de la médecine vétérinaire. Ces progrès se sont traduits par une forte réduction de l'âge à l'abattage, principal déterminant de la qualité sensorielle de la viande. Ce critère a été le principal élément de la segmentation qualitative de la filière (**Beaumont et al., 2004**). La viande est riche en nutriments précieux. Elle apporte des acides aminés essentiels, des lipides, source d'énergie mais aussi des acides gras essentiels, des minéraux, comme le fer assimilable, et des vitamines, en particulier la vitamine B12 (**Combes et Dalle Zotte, 2005**).

Durant les années 60, l'aviculture algérienne était de type fermier, familial, sans organisation particulière, dont les faibles productions étaient réservées à l'autoconsommation. Le pays a vécu, dès 1969, une amorce d'un programme de développement des productions animales, dont l'aviculture, par la création de structures visant à organiser la production (**Ichou, 2012**).

Ce travail de synthèse bibliographique comporte trois chapitres. Le premier chapitre est des généralités sur l'élevage de poulet de chair et le deuxième porte sur la viande de poulet de chair. Le dernier chapitre est un bilan de quelques travaux précédents sur l'impact de l'incorporation de quelques ressources alimentaires dans l'alimentation de poulet de chair sur la qualité de la viande (tendreté, caractéristiques physico-chimiques, valeur alimentaire et oxydation des lipides).

## **Chapitre 1**

### **Généralités sur l'élevage de poulet de chair**

#### **1.1 Caractéristiques du poulet**

##### **1.1.1 L'origine et taxonomie**

Selon **Ngwe-assoumou (1997)**, le genre auquel appartiennent les poulets domestiques (*Gallus domesticus*) comprend quatre espèces sauvages :

- Le *G. Lafayettei*, poule de jungle du Sri Lanka,
- Le *G. Sonneratii*, poule de jungle grise que l'on trouve dans le Sud-Ouest de l'Inde,
- Le *G. varius*, poule de jungle verte de Java,
- Le *G. gallus*, (bankiva) poule de jungle rouge d'Asie du Sud-Est.

D'après **Fosta (2008)**, cette dernière espèce est la plus répandue actuellement et elle se divise en cinq sous-espèces :

- *G. g. gallus* : présentant des oreillons blancs, il est répandu en Thaïlande,
- *G. g. spadiceus* : présente des oreillons rouges, il est répandu en Myanmar et en Chine.
- *G. g. jabouillei* : présente des oreillons blancs et des plumes plus rouge que doré, répandu au sud de la Chine et au Vietnam,
- *G. g. murghi* : répandu en Inde et il présente des oreillons blancs,
- *G. g. bankiva* : présente des oreillons rouges et les plumes du camail et de la selle sont plus arrondies à leur extrémité, il est répandu dans l'Île de Java.

La plupart des auteurs pensent que l'espèce ancestrale de la poule serait le *Gallus gallus* (poule de jungle Asiatique). Sa diffusion s'est effectuée graduellement, allant de l'Est à l'Ouest et a fini par couvrir le globe (**Fosta, 2008**).

La systématique de *Gallus gallus domesticus* selon **Singhapol (2003)** citée par **Mahammi (2015)**.

**Règne** : Animal

**Sous-règne** : Métazoaires

**Embranchement** : Chordés

**Sous-embranchement** : Vertébrés

**Classe** : Oiseaux

**Ordre** : Galliformes

**Famille** : Phasianidés

**Genre** : Gallus

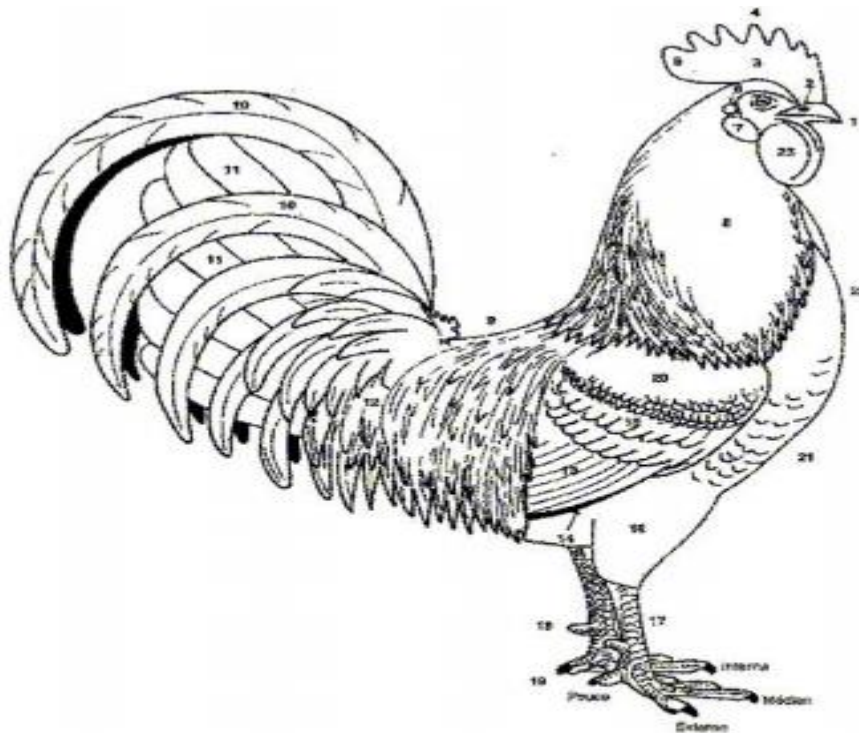
**Espèce** : *Gallus gallus domesticus*

### 1.1.2 Anatomie externe du poulet

Chez la poule domestique on peut distinguer trois régions anatomiques : la tête, le corps et les membres postérieurs. L'anatomie externe du coq est représentée dans la **Figure 1**.

- **La tête** : est surmontée d'une crête plus développée chez le mal que chez la femelle. Sa taille et sa forme peuvent varier en fonction des races (**Fournier, 2005**).
- **Le bec** : le bec du poulet à trois fonctions. Tout d'abord, c'est la bouche du poulet. Deuxièmement, il l'utilise pour se battre et pour se défendre. Enfin, il joue le rôle de dents du poulet, lui permettant de briser l'herbe (**Kenneth, 1981**).
- **Les plumes** : la poule porte des plumes originales : les plumes, dont certaines favorisent le vol. Il en existe de diverses catégories :
  - très légères, souples : c'est le duvet. Il existe chez les poussins et sous le ventre des adultes ;
  - rigides avec un axe médian, les plumes comportent un rachis ou hampe, et une surface portante appelée lame ou vexillum.
  - filiformes avec axe médian : Elles sont souples et terminent en pointe. Elles servent d'ornement au niveau du cou (camaï) et à la base du dos (lancettes) (**Ngwe-assoumou, 1997**).
- **Les ailes** : Les poulets ne volent pas très bien. Ils peuvent cependant battre suffisamment des ailes pour s'élever à environ trois mètres du sol (**Kenneth, 1981**).
- **La crête** : est une excroissance charnue étendue depuis la base du bec jusque vers l'occiput. Différentes formes peuvent être observées chez la poule :
  - Crête simple : découpée en créteilons, portée droite ou repliée (chez la poule seulement) ;
  - Crête double : en forme de corne, se divise en deux branches ;

- Crête triple ou pois : formée de trois petites rangées longitudinales parallèles de tubérosités ;
- Crête en rose : appelée aussi : plate, quintuple ou fraisée, représente un plateau hérissé de pointes. Son devant est large et son arrière est pointu en fonction des races (**Roberts, 2008**).
- **Le squelette** : est constitué de deux types d'os : les uns sont plats ; longs et spongieux ; les autres sont creux et remplis d'air. Le sternum ; très développé ; présente une saillie appelée bréchet. Les os du bassin sont soudés à la colonne vertébrale, par souci de rigidité (**Fournier, 2005**).
- **Les membres postérieurs** : les différentes parties du membre postérieur sont :
  - le genou : il correspond au grasset des mammifères ;
  - le pilon ou jambe : garni parfois de plumes disposées en manchettes ;
  - le talon ou calcaneum ;
  - le tarse ou patte est soit nu et lisse, soit emplumé. Le tarse peut être blanc rosé, jaune, bleu avec des nuances ou noir ;
  - l'éperon encore appelé ergot n'existe que chez le mâle, parfois chez les vieilles poules ;
  - les doigts comprennent le pouce qui se détache plus haut que les autres doigts et se dirige en arrière, et les grands doigts distingués en externe, médian et interne (**Ngwe-assoumou, 1997**).



1 : bec ; 2 : narines ; 3 : crête ; 4 : crétilons ; 5 : lobe de la crête ; 6 : plumes d'oreilles ; 7 : oreillons ; 8 : camail (couvrant le cou) ; 9 : selle (dos) ; 10 : faucilles ; 11 : rectrices (7 ou 8 paires) ; 12 : lancettes ; 13 : rémiges secondaires ; 14 : rémiges primaires ; 15 : grandes couvertures ; 16 : pilon ; 17 : targes (pattes) ; 18 : ergots ; 19 : pouces et doigts ; 20 : petites couvertures ; 21 : poitrine ; 22 : plastron ; 23 : barbillons.

**Figure 1** : Différentes parties visibles du corps d'un coq servant à sa description physique  
(Coquerelle, 2000).

### 1.1.3 Anatomie interne du poulet

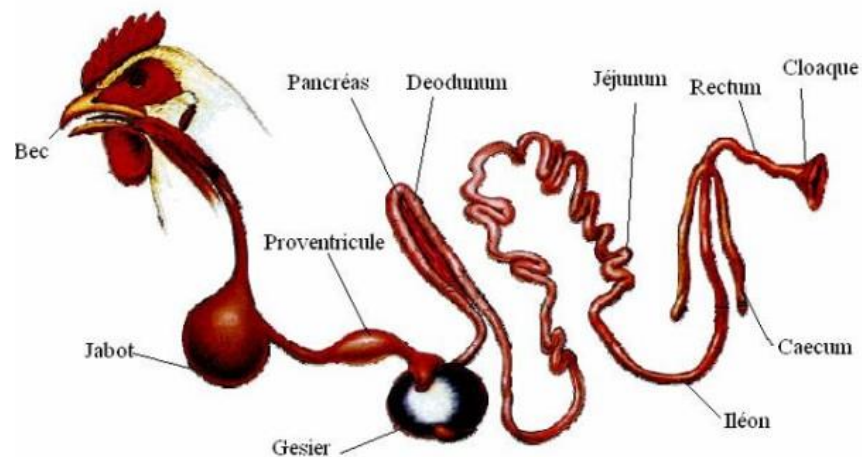
#### 1.1.3.1 L'appareil digestif

L'appareil digestif du poulet est constitué principalement de la cavité buccale, œsophage, gésier et intestins (**Figure 2**).

- **La Cavité buccale** : Le bec est constitué de deux étuis cornés qui recouvrent les mandibules. Les particules d'aliment capturées sont transférées dans la bouche sans subir de modifications physiques notables. L'eau est bue de façon passive : son passage s'effectue grâce aux mouvements de la tête (**Larbier et Leclercq, 1992**).
- **Œsophage** : est un tube long à paroi mince très extensible. Il présente 2 parties dans son trajet :
  - une partie cervicale : située au-dessus de la trachée et qui est dilatée sur sa surface crâniale : c'est le jabot ;

-une partie thoracique qui est reliée à l'estomac. L'œsophage est dépourvu de glandes (Ninelle, 2009).

- **Le jabot** : cet organe se caractérise par un épithélium riche en glandes à mucus et dans lequel les aliments peuvent s'accumuler, s'humecter et se ramollir. Il s'y produit aussi l'initiation de dégradation de l'amidon à l'aide de certaines bactéries amylolytiques, telles que les lactobacilles (Champ et al., 1985).
- **L'estomac** : correspondre deux partie :
  - **estomac chimique** : le ventricule succenturié, dont la muqueuse est riche en glande sécrétant à la fois l'acide chlorhydrique et le pepsinogène précurseur de la pepsine ;
  - **estomac mécanique** : le gésier, peu sécréteur, caractérisée par une couche superficielle très dure entourée de muscle puissant. Il y règne un pH très bas (2 à 3,5) et il peut contenir de petite graviers, nécessaires aux animaux consommant des grains intacts (Laurent et al., 2004).
- **L'intestin grêle** : qui débute à partir du pylore, se divise en trois parties : le duodénum (du pylore jusqu'à la portion distale de l'anse duodénale qui enserre le pancréas), le jéjunum (de la portion distale de l'anse duodénale jusqu'au diverticule de Meckel) et l'iléon (du diverticule de Meckel à la jonction iléo-caecale) (Rougière, 2010).
- **Le gros intestin** : est peu développé et se réduit pratiquement à deux caeca où ont lieu des fermentations bactériennes. Après un court rectum. On trouve le cloaque, carrefour des voies génital, urinaires et intestinales (Laurent et al., 2004).



**Figure 2** : L'appareil digestif chez le poulet (Léonie, 2015).

### 1.1.3.2 Les appareils respiratoire et circulatoire

L'appareil respiratoire des oiseaux est très particulier, Partant des narines, l'air traverse les fosses nasales, le larynx, puis pénètre dans la trachée. Cette dernière se divise en deux bronches qui aboutissent aux poumons. A la bifurcation entre la trachée et les deux bronches se trouve la syrinx, organe permettant aux oiseaux d'émettre des sons. Les poumons sont de petite taille (**Fournier, 2005**).

## 1.2 Elevage de poulet de chair

### 1.2.1 Modes d'élevage de poulet

Il y a deux types :

#### 1.2.1.1 L'élevage au sol

Il peut être intensif ou extensif. L'élevage intensif se fait pour le poulet de chair soit pour les grands effectifs. Il a pris sa naissance en Algérie avec l'apparition des couvoirs au sein des structures du ministère de l'Agriculture et de la Révolution Agraire (M.A.R.A.) qui a créé l'O.N.A.B et l'O.R.AVI. (**Djerou, 2006**).

L'élevage extensif se pratique pour les poules pondeuses, il s'agit surtout des élevages familiaux de faibles effectifs, il s'opère en zone rurale. La production est basée sur l'exploitation de la poule locale. C'est un élevage qui est livré à lui-même, généralement aux mains de femmes, l'effectif moyen de chaque élevage fermier est compris entre 15 et 20 sujets, les poules sont alimentées par du seigle, de la criblure, de l'avoine, et des restes de cuisines. Elles sont élevées en liberté et complètent leur alimentation autour de la ferme. Les poules sont destinées à la consommation familiale ou élevées pour la production des œufs (**Belaid, 1993 citée par Bilala et Talah, 2019**).

#### 1.2.1.2 L'élevage en batterie

Dans cet élevage, la claustration est complète. On peut y élever des poulets de chair, ou des poules pondeuses. L'oiseau reste enfermé seul ou avec deux ou trois congénères dans une cage, Un assemblage de cages forme un dispositif appelé batteries. Les avantages de cette méthode sont évidents, notamment une densité importante de poules dans un volume réduit (**Koyabizo Ahonziala, 2009**).

### 1.2.2 Souches exploitées

#### 1.2.2.1 Populations de poules locales

Dans les pays en voie de développement, les poules locales sont souvent classées en fonction de leur phénotype et/ou de leur localisation géographique. 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 résister aux conditions d'élevage et de climat difficiles (**Fotsa, 2008**). La poule locale est une source accessible de viande pour la population rurale.

Dans son étude de caractérisation des populations de poules locales algériennes **Mahammi (2015)**, a constaté que femmes sont les principales responsables des élevages avicoles, elles utilisent le revenu modeste de ce type d'exploitation pour répondre à certaines charges de leurs maisons et enfants. Les poules sont élevées dans des conditions médiocres et par conséquent leur productivité est faible. La caractérisation phénotypique de 334 poules locales a révélé une grande diversité phénotypique qui est due à la présence d'un certain nombre de mutations à effet visible.



**Figure 3 :** Quelques poules locales de l'Ouest algérien (Mahammi, 2015).

### 1.2.2.2 Souches sélectionnées

Les travaux de la sélection avicole ont débuté vers 1905 et avec le temps a conduit à la création des souches spécialisées dans la production de la viande blanche ou des œufs de consommation. Elle a ainsi mis fin à l'exploitation des souches à double fin tout en améliorant le rendement en viande et accélère la croissance pour les souches de type chair (Mahmoudi, 2001). Selon la même auteure, depuis 1975, la plupart des grandes firmes de sélection (Tableau 1) ont fusionné pour renforcer leurs actions sur le marché mondial du matériel biologique :

- Hubbard-ISA
- Lohmann-Indian rever
- Arbor acres-Babolna

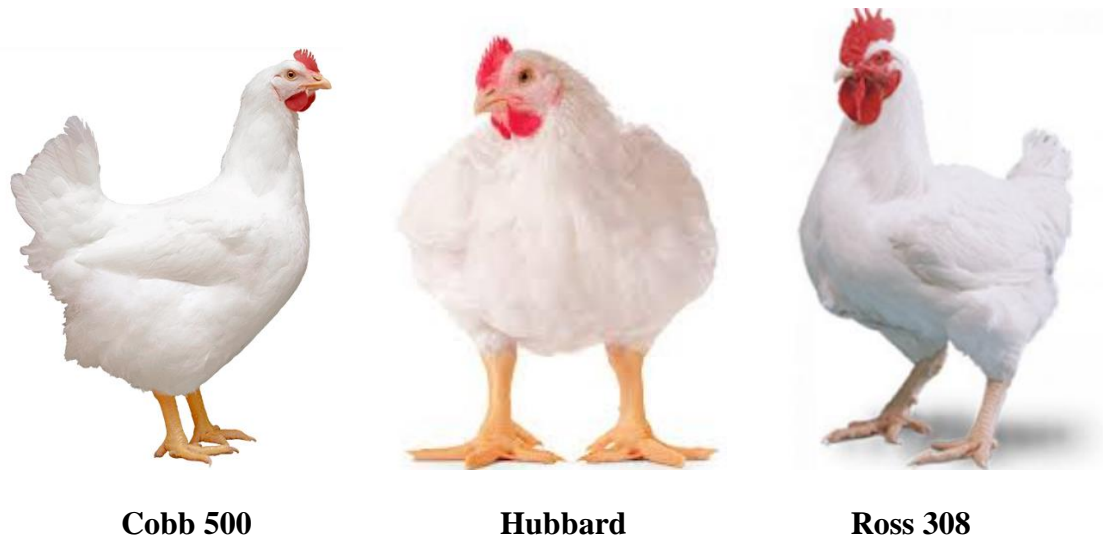
**Tableau 1** : Firmes de sélection avicole « chair » (Mahmoudi, 2001).

Continents	Firmes de sélection	Pays
<b>Europe</b>	ISA	France
	Lohmann	Allemagne
	ASA	Danemark
	Babolna	Hongrie
	Euribrid	Hollande
<b>Amérique</b>	Arbor-acres	USA
	Hubbard	USA
	Shavers	Canada

Selon **Djerou (2006)**, les sélectionneurs qui détiennent des lignées intensives des espèces les plus utilisées, sont soumis à une grande concurrence. Les parts du marché mondial détenus par les principaux sélectionneurs pour la volaille de chair sont les suivantes :

- Arbord Acres (Etats-Unis) 50 %
- Groupe ISA (France) 10 %
- Hubbard (Etats-Unis) 10 %
- Ross (Royaume-Uni) 10 %
- Euribrid (Pays Bas) 5 %
- Divers 15 %

La **Figure 4** représente quelques souches sélectionnées de poulet de chair.



**Figure 4 :** Souches sélectionnées de poulet de chair (Anonyme 1).

### 1.2.3 Alimentation

L'alimentation rationnelle des volailles est fondée sur la connaissance des besoins nutritionnels de chaque catégorie et de chaque âge ; on satisfait ces besoins en combinant les aliments disponibles suivant des proportions adéquates. Les nutriments de base sont les suivant : glucide, graisse, protéines, minéraux et vitamines (FAO, 1965).

#### 1.2.3.1 Besoins alimentaires de poulet de chair

Les matières premières sont introduites dans des formules alimentaires parfaitement équilibrées et conformes aux recommandations des sélectionneurs qui déterminent les besoins du cheptel selon le stade physiologique (Mahmoudi, 2001). Les besoins nutritionnels de la souche Cobb 500 sont représentés dans le **Tableau 2**.

Les aliments pour poulet de chair sont généralement classés selon leurs particularités, à savoir ceux qui fournissent de l'énergie, les sources de protéines (**Tableau 3**), de calcium et de phosphore et enfin, ceux qui apportent d'autres minéraux, les oligo-éléments et les vitamines (Buldgen et al., 1996 citée par Chettouh et Riabi, 2019).

**Tableau 2 :** Besoins alimentaire de poulet de chair de la souche Cobb 500 (Cobb, 2008)

Stades physiologiques	Démarrage	Croissance	Finition 1	Finition 2
Quantité d'aliment/animal	250 g	1000 g		
Période d'alimentation/jours	0 – 10	11 - 22	23 - 42	43 - Fin
Protéine %	21,00	19,00	18,00	17,00
Energie MJ/kg	12,50	12,90	13,29	13,29
Métabolisable Kcal/kg	2988	3083	3176	3176
Lysine %	1,20	1,10	1,05	1,00
Méthionine %	0,46	0,44	0,43	0,41
Calcium %	1,00	0,96	0,90	0,90
Phosphore Disponible %	0,50	0,48	0,45	0,45
Acide Linoléique %	1,25	1,25	1,00	1,00

### 1.2.3.2 Matières premières

Comme source d'énergie on trouve :

- **Le blé :** est aussi très énergétique et plus appétant avec une teneur de 12-13 % en protéines, mais les faibles quantités disponibles font qu'il est rare que l'on puisse en incorporer à des taux supérieurs à 5 % dans les formules pour volailles (**Cothenet et Bastianelli, 2003 citée par Chettouh et Riabi, 2019**).
- **Le Maïs :** est la céréale de choix pour l'alimentation des oiseaux domestique. Sa valeur énergétique est la plus élevée parmi les céréales. Le maïs est riche en xanthophylle particulièrement disponible et efficaces pour la coloration du jaune d'œuf et de la peau des oiseaux apte génétiquement à fixer ces pigments. Le maïs est pauvre en protéine, les protéines de maïs présentent en outre un profil d'acide aminés très déséquilibrés : déficience en lysine et en tryptophane, excès de leucine. Ce profil d'acide aminé dépende du taux protéiques de la céréale (**Larbier et Leclercq, 1992**).
- **Le Sorgho :** proche du maïs du point de vue phylogénétique, le sorgho lui ressemble aussi pour la composition chimique et la valeur nutritionnelle. Il est riche en énergie métabolisable à cause de sa forte teneur en amidon et de la présence non négligeable de

matière grasse. Un peu moins pauvre en protéine, il n'en possède pas moins les mêmes déséquilibres. Enfin, comme pour le maïs, la disponibilité du phosphore est faible (**Larbier et Leclercq, 1992**).

Comme source de protéine, les matières premières les plus utilisées sont :

- **Tourteau de soja** : est une source de protéines particulièrement bien adaptée à l'alimentation des volailles, après destruction par cuisson des facteurs antinutritionnels qu'il contient. Bien que relativement pauvre en acides aminés soufrés (méthionine, cystine), il est largement utilisé, le plus souvent en association avec le maïs (**Drogoul et al., 2004**). Dans la plupart des pays du monde, le tourteau de soja est la principale source de protéines alimentaires pour les volailles. Il est rare que les aliments pour volailles n'en contiennent pas au moins 10 % et certains peuvent en contenir jusqu'à 35 % (**William et Dudley, 1999**).
- **Tourteau de colza** : est fortement limité par sa teneur en cellulose brute, ainsi que par sa teneur en glucosinolates et en sinapine qui induit un goût de poisson dans le jaune d'œufs à coquille colorée et dans certaines viandes de volaille (**Drogoul et al., 2004**).
- **Tourteau de coton** : par rapport au tourteau de soja, le tourteau de coton a des caractéristiques nutritionnelles assez variables. Chez le poulet il est faible en énergie métabolisable, protéine brute, et en plusieurs acides aminés dont la lysine. L'usage de tourteau de coton comme source protéique principale nécessite que ces inconvénients soient corrigés ou tolérés dans des conditions économiques rentables (**Dongmo et al., 1993**).
- **Les grains protéagineux** : sont produits par des fabacées (légumineuses) : pois, féverole, lupin, vesce, haricot. Leur utilisation est due à leur richesse en protéine bien pourvus en lysine et déficitaires en acides aminés soufrés. Ces grains contiennent également en proportions variables des matières grasses, de l'amidon et des glucides pariétaux généralement bien digérés. Leur valeur énergétique est bonne. Leur incorporation en l'état dans les régimes est limitée pour des raisons physiques (difficulté de granulation) ou antinutritionnelles (**Laurent et al., 2004**).

## Chapitre 1 : Généralités sur l'élevage de poulet de chair

---

**Tableau 3 :** Composition chimique de différentes matières premières utilisées dans l'alimentation des volailles (**Larbier et Leclerque, 1991**).

Composition	EM (kcal)	MG %	Protéines	Lysine	Méthionine
Maïs	3430	<b>4,7</b>	9,02	0,28	0,22
Blé	3470	2,2	11,3	0,37	0,22
Orge	3135	2,1	8,84	0,41	0,19
Tourteau de soja 50	2670	2,16	<b>50,3</b>	<b>3,47</b>	0,75

Plusieurs additifs alimentaires sont incorporés dans l'alimentation de poulet de chair pour des fins nutritionnelles, technologiques, zootechniques ou vétérinaires :

- **Zootechniques :** parmi ce type d'additif, on trouve les améliorateurs de digestibilité qui ont pour principale fonction de favoriser une meilleure assimilation des nutriments contenus dans les aliments. Ce type d'additif peut favoriser de meilleures performances de croissance ou une meilleure santé digestive comme les phytases, les enzymes dégradant les polysaccharides non amylacés (PNA) et les protéases (**Cloutier et Klopfenstein, 2015**).
- **Nutritionnels :** compte-tenu de la variabilité des apports par les matières premières, une supplémentation en vitamines, minéraux et acides aminés à chaque stade physiologique est nécessaire. Les vitamines et les minéraux sont ajoutés généralement sous forme de Complément Minéralo-Vitaminique (CMV), qui représente une faible part dans l'alimentation (environ 2%) mais est essentiel au bon fonctionnement de leur organisme (**Normand et al., 2005**). Les additifs oligoéléments sont prévus avec une large marge de sécurité, pour tenir compte des variations de composition des matières premières. Les additifs recommandés en oligoéléments sont : cuivre, iode, fer, zinc, sélénium, manganèse (**Laurent et al., 2013**).
- **Technologiques :** comme les antioxydants utilisés comme conservateurs et qui peuvent éviter la perte de nutriments (surtout des vitamines) dans l'aliment. Certains ingrédients des aliments (les farines de poissons et les matières grasses/huiles) requièrent une protection contre l'oxydation. Les prémix de vitamines doivent contenir un antioxydant à moins que les conditions et la durée du stockage soient optimales. Un complément

d'antioxydant pourra être ajouté à l'aliment final lorsqu'un stockage prolongé ou inadéquat est inévitable (Aviagen, 2018). Les antioxydants les plus utilisés sont B.H.T, B.H.A, Gallate de Propyle et Ethoxyquine.

- **Probiotiques** : sont des cultures vivantes de bacilles, des bactéries productrices d'acide lactique. Les probiotiques sont censées coloniser le tractus intestinal de l'animale et augmenter leur concentration pour dominer la microflore intestinale, ce qui à son tour empêchera les agents pathogènes intestinaux de se coloniser (Stien, 2007).
- **Prébiotiques** : sont des substances pouvant stimuler la croissance de micro-organismes bénéfiques, au détriment de ceux qui sont considérés comme nocifs. Les oligosaccharides représentent le principal groupe de ces produits (Aviagen, 2018).

### 1.2.3.3 Aliment complet

Il y a 50 ans, les poulets consommaient des graines de céréales entières dans les basses-cours. Actuellement, les aliments ou matières premières de façon rationnelle sont broyés, mélangés pour obtenir un aliment complet unique granulé ou farineux distribué *ad libitum* aux poules (Kouamé Yves, 2012). Selon le même auteur, en alimentation complète classique, les volailles reçoivent différents aliments adaptés en taille à leur stade physiologique. Les céréales (maïs, blé) représentent la famille de matières premières majoritairement utilisée (60 à 80 % de la ration). Il s'agit d'homogénéiser la prise alimentaire avec des aliments le plus souvent présentés sous forme de granulés, ce qui laisse alors peu de place au choix alimentaire.

Les aliments de poulet de chair (démarrage, croissance et finition) sont constitués principalement de céréales (maïs souvent) comme source d'énergie, le tourteau de soja comme source de protéine, le son de blé, le complément minéralo-vitaminique, le calcaire, le phosphate bicalcique et les acides aminés essentiels (lysine et méthionine souvent). **Le Tableau 4** représente un exemple des formules alimentaires des aliments composés complets pour les trois stades physiologiques de développement de poulet de chair élaborées par l'ONAB.

## Chapitre 1 : Généralités sur l'élevage de poulet de chair

**Tableau 4 :** Ingrédients and composition nutritionnelle des aliments de poulet de chair (% à base de matière sèche) (Benamirouche et al., 2020).

Ingrédients %	Démarrage	Croissance	Finition
Maïs	61,00	62,00	67,00
Tourteau de soja	29,70	26,00	18,00
Son de blé	6,00	8,50	12,00
Sel	0,60	0,90	1,00
Phosphate bicalcique	1,70	1,60	1,00
CMV	1,00	1,00	1,00
EM, kcal/kg	3200	3300	3300
Protéine %	22,00	19,80	18,00
Extrait d'éther %	2,90	3,00	3,00
Matière minérale totale %	5,90	7,30	6,50
P %	0,42	0,42	0,38
Calcium %	1,00	1,00	0,90

Les aliments de poulet de chair se présentent sous forme de miette, du granulé ou de farine (Figure 5) adaptés à leur capacité à picorer et avaler pour réduire le temps d'alimentation et l'énergie consommée (Hubbard, 2017).



Miettes de démarrage



Aliment granulé



Farine grossière

**Figure 5 :** Formes des aliments pour poulet de chair (Hubbard, 2017).

### 1.2.4.1 Préparation de bâtiment d'élevage de chair

L'éleveur peut choisir le type de bâtiment d'élevage en prenant en compte la situation géographique de la parcelle, sa taille, le nombre et le type de volailles par bande. La surface du bâtiment ne peut pas excéder 480 m<sup>2</sup>. Implantation du bâtiment et son environnement sont des conditions parmi celles qui contribuent le plus à la réussite de la production avicole (LAOUER, 1981 citée par Abbassi et Ghebeichi, 2017). Après un vide sanitaire de trois semaines, les locaux doivent être nettoyés et désinfectés afin de réduire la pression de contamination entre deux bandes d'animaux (ITAVI, 2016). Le bâtiment d'élevage doit être

## Chapitre 1 : Généralités sur l'élevage de poulet de chair

---

préparé (désinfection, installation du matériel, étalement de la litière...) deux jours avant l'arrivée des poussins.

La ventilation du bâtiment représente un facteur important du logement (**Figure 6**). Un bâtiment à pans ouverts est idéal (**FAO, 2004**). La ventilation permet la bonne respiration des volailles et l'élimination du gaz carbonique et de l'ammoniac (résultant de la fermentation de la litière), les poussières (qui provoquent des irritations des voies respiratoires et permettent la dissémination de germes pathogènes) et la vapeur d'eau (**Dayon et Arbelot, 1997**).



**Figure 6** : ventilation bâtiment d'élevage de poulet.

Pour les volailles de chair, l'élevage se fait au sol sur litière. La litière doit toujours être propre, sèche et souple : cela va conditionner la qualité du plumage des volailles, éviter les ampoules au bréchet et les altérations des coussinets plantaires. La litière peut être de la paille ou des copeaux du bois (10 à 15 cm d'épaisseur) (**ITAVI, 2009**).

Un bon éclairage est essentiel. Un poulailler sombre génère des oiseaux léthargiques, inactifs, non productifs. La lumière est importante pour l'alimentation car la volaille trouve sa nourriture grâce à la vision (**FAO, 2004**).

Une bonne densité est essentielle pour le succès de la production de poulets de chair en assurant une surface suffisante pour des performances optimales. Pour calculer correctement et avec précision la densité, les différents facteurs tels que le climat, les types de bâtiments, le poids d'abattage et les règlements bien-être devront être pris en compte. Une mauvaise densité peut conduire à des problèmes locomoteurs, des griffures, des brûlures et de la mortalité. De plus, la qualité de la litière sera compromise (**Cobb, 2008**).

### 1.2.4.2 Mise en place des poussins

Avant l'arrivée des poussins, il convient de vérifier une dernière fois la disponibilité et la bonne répartition de l'aliment et l'eau au sein du bâtiment (**Figure 7**). Au moment de leur mise en place, les poussins doivent être placés rapidement, doucement, et uniformément sur la feuille de papier dans la zone de démarrage (**Aviagen, 2018**).



**Figure 7** : Aménagement du bâtiment et réception des poussins (**Hubbard, 2017**).

### 1.2.4.3 Prophylaxie et soins vétérinaires

Plusieurs maladies virales, bactériennes, parasitaires et nutritionnelles peuvent affecter le poulet et avoir des répercussions très graves sur le cheptel. Parmi les maladies virales de poulet : la maladie de New castle, maladie de Marek, maladie de Gumboro et la bronchite infectieuse. Afin de prévenir ces maladies, une vaccination du cheptel s'avère nécessaire. Pour les maladies bactériennes comme les Salmonelloses, les mycoplasmoses et les colibacillooses, la prophylaxie peut être basée sur la chimio-prévention par l'utilisation d'antibiotiques (**Mahmoudi, 2001**).

## Chapitre 2

### Viande de poulet de chair

#### 2.1 Définition de la viande

**Le codex alimentarius (2000)** a défini la viande comme suit : Les viandes sont les tissus musculaires, y compris les tissus adipeux adhérents tels que la graisse intramusculaire ou sous cutanée, prélevés sur des carcasses ou des parties d'animaux de carcasse préparées pour la distribution en gros ou en détail à l'état "frais". En **2005** le même *Codex alimentarius* en donne une autre définition : « la viande est toutes les parties d'un animal qui sont destinées à la consommation humaine ou ont été jugées saines et propres à cette fin ».

On appelle viande, la chair des animaux dont on a coutume de se nourrir. On inclut dans ce groupe la chair des mammifères, des oiseaux et quelques fois des poissons. Les viandes possèdent une valeur nutritionnelle très élevée car elles sont constituées de protéines digestes, riches en acides aminés indispensables. C'est aussi une bonne source de fer et de vitamines hydrosolubles (**Chougui, 2015**).

La viande blanche est une protéine animale présentant autant de qualités nutritives que la viande rouge (Ovine, Bovine, etc.). Dans le passé cette protéine était qualifiée de viande de pauvres. Actuellement et compte tenu des avantages qu'elle présente en matière de lipides (moins de matières grasses), cette viande est conseillée aux patients au titre d'un régime alimentaire non gras pour la maîtrise du taux de cholestérol. Elle est recommandée également aux sportifs et aux personnes intéressées par une taille fine et une bonne forme (fitness) (**Boukhalfa, 2006 citée par Zeghilet, 2009**).

#### 2.2 Production et consommation de la viande de volaille

##### 2.2.1 Dans le monde

Dans un contexte de croissance de la population mondiale, les interrogations sont nombreuses sur la capacité à subvenir aux besoins de celle-ci notamment en protéines, molécules indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. Le développement de certains pays qualifiés il y a quelques années d' « émergents » les amène à consommer davantage de protéines animales tandis que la consommation dans les pays développés, bien qu'elle ralentisse, continue de progresser (**Demam, 2016**).

## Chapitre 2 : Viande de poulet de chair

---

Selon les données de la FAO, la production mondiale de viande en 2018 est estimée à 336,4 millions de tonnes, soit 1,2 % de plus qu'en 2017. Les grands producteurs sont les États-Unis, l'Union Européenne, la fédération de Russie, la Chine et le Brésil. En ce qui concerne la viande de volaille, la production mondiale est estimée à plus de 114 millions de tonnes en 2018 soit plus de 68 milliards têtes abattues (**Tableau 5**). La viande de volaille a enregistré une croissance de 3,4 % entre 2016 et 2017 et une croissance de 3,7 % entre 2017 et 2018 (**FAO, 2020**).

**Tableau 5** : Nombre de têtes et production de la viande de volaille dans le monde et en Algérie (**FAO, 2020**).

Zone	Élément	Année	Unité	Valeur
Monde	Animaux Producteurs/Abattus	2016	1000 têtes	65.326.782
		2017	1000 têtes	66.708.647
		2018	1000 têtes	68.785.221
	Production	2016	Tonnes	106.638.508
		2017	Tonnes	110.237.687
		2018	Tonnes	114.266.750
Algérie	Animaux Producteurs/Abattus	2016	1000 têtes	278.507
		2017	1000 têtes	276.014
		2018	1000 têtes	278.279
	Production	2016	Tonnes	278.507
		2017	Tonnes	276.014
		2018	Tonnes	278.279

La consommation de viande est liée aux niveaux de vie, aux modes de consommation alimentaire, à l'élevage et aux prix à la consommation, ainsi qu'à l'incertitude au niveau macroéconomique et aux chocs sur le PIB. Comparée aux autres produits de base, la viande se caractérise par des coûts de production et des prix à la production élevés. La demande de viande est associée à une augmentation des revenus et à l'adoption, sous l'effet de l'urbanisation, de modes de consommation alimentaire qui font plus de place aux protéines d'origine animale (**OECD, 2020**).

Selon **OECD (2020)**, la consommation moyenne de la viande de poulet est de 14,7 kg/hab/an dans le monde en 2019. D'après la même source, les premiers consommateurs de la viande de poulet dans le monde sont les États-Unis (50,1 kg/hab/an), Malaysia (48,7 kg/hab/an) et Pérou (45,3 kg/hab/an).

### 2.2.2 En Algérie

L'Algérie produit plus de 20 millions de têtes ovines, 2 millions de bovins et une production moyenne de 300.000 tonnes de viandes blanches par année. L'importation des viandes est un moyen de régulation du marché dans les périodes de fortes demandes (ramadhan et autres fêtes religieuses). En Moyenne, l'Algérie importe chaque année presque 40.000 tonnes de viande congelée. L'Algérie importe aussi des bovins vivants et des poussins. En 2013, l'Algérie a importé 19.784 tonnes d'animaux vivants de l'espèce bovine à partir de la France, 20.000 tonnes de viandes bovines fraîches ou réfrigérées du Brésil et 40.199 tonnes de l'Inde (**Chikhi et Bencharif, 2016**).

Selon les statistiques de la **FAO (2020)**, l'Algérie a produit 278.279 tonnes de viande de volaille en 2018 soit plus de 278 millions de têtes abattues (**Tableau 5**). Cette production a enregistré une croissance de 0,8 % par rapport à l'année précédente.

Le régime alimentaire des algériens a de tout temps accusé un déficit en protéines animales, du fait du prix exorbitant des produits carnés. Cependant, l'amélioration du revenu des citoyens et les changements opérés dans leurs habitudes alimentaires plaident pour une augmentation de la demande de ces produits. Mais vu le prix trop élevé des viandes rouges, le consommateur algérien se rabat sur les viandes blanches, plus accessibles, particulièrement le poulet de chair (**Benatmane, 2012**).

La consommation moyenne de la viande d'un Algérien était de l'ordre de 29,54 kg/hab/an en 1990 et elle a d'ailleurs stagné jusqu'en 2005. Ainsi, la consommation nationale des viandes du mouton et du bœuf est de 10,5 kg/hab/an. Tandis que la consommation de viande blanche est en moyenne 15 kg/hab/an. Malgré la progression de la consommation de viande (particulièrement blanche et bovine), l'Algérien reste l'un des plus faibles consommateurs de viandes du Maghreb, en partie en raison de la faiblesse de la production (**Chikhi et Bencharif, 2016**).

### 2.3 Abattage

L'abattage est le terme général utilisé pour le process de la première transformation des animaux de production en viande. Il consiste en la succession d'opérations unitaires conduisant d'un animal vivant considéré sain, à la production de deux demi-carcasses jugées propres à la consommation humaine (**Espallargas, 2009**).

### 2.3.1 Ramassage et transport du cheptel vif

Le ramassage se fait généralement la nuit afin d'éviter le stress et d'obtenir un temps suffisamment long pour la mise à jeun des animaux.

Le ramassage manuel est effectué en générale par une équipe d'ouvriers professionnels fréquemment rémunérées par l'éleveur. Les volailles sont saisies par les pattes. Le principe consiste à constituer une grappe de 6 à 7 poulets et répartis dans chaque mains, que le personnel apport jusqu'au système de transport constitué par des cages, unités mobiles, placées par piles de 6 à 7 sur le plateau de camion (Cisse, 1966).

### 2.3.2 Réception des poulets

À l'arrivée à l'abattoir, le déchargement des animaux doit se faire dans le calme et le plus tôt possible. L'abattage des animaux de boucherie pour la production de viande est réalisé dans des abattoirs qui sont des établissements spécialisés, immatriculés et agréé par les services vétérinaires. À l'abattoir, à chaque étape, les professionnels qui manipulent les animaux doivent respecter des règles afin d'éviter aux animaux tout stress, toute blessure ou tout douleur, et dans le même temps garantir leur propre sécurité. Les poules sont mises en attente sur un quai ; elles ne quittent pas la caisse dans laquelle elles ont voyagé. Elles sont ensuite prélevées dans la caisse et attachées par les pattes à la chaîne d'abattage. Cette opération est manuelle (Françoise et al., 2010).

### 2.3.3 Inspection sanitaire

Afin d'éviter le risque de contamination croisée, les volailles devraient être traités à des moments ou en des lieux entièrement distincts les uns des autres. Lorsqu'il s'agit du traitement dans un même lieu, les zone de traitement devraient être nettoyées à fond avant d'y introduire des volatiles d'une espèce différente. Les ouvriers manipulant des oiseaux vivants, de la nourriture pour l'alimentation de la volaille ou des matières impropres ne devraient pas être autorisée à travailler dans les parties des locaux où la volaille est abattue ou traité, à moins que des mesures adéquates de nettoyage ne soient prises par ce personnel pour éviter toute contamination (Codex alimentaires, 1994).

L'examen ante mortem est effectué pour évaluer l'état de santé des oiseaux et pour aider à empêcher les animaux malades ou anormaux d'entrer dans l'abattoir. Il s'agit d'une inspection visuelle uniquement, consistant à identifier les signes cliniques ou les symptômes de la maladie (EFSA, 2012).

L'inspection post mortem des carcasses est conçue pour détecter et retirer de la chaîne alimentaire toute carcasse qui présente des anomalies grossièrement identifiables qui pourraient affecter la salubrité de la viande. Ces carcasses, rejetées comme impropres à la consommation humaine, sont détectées sur la base de critère macroscopique visuel. L'inspection de viandes consiste à examiner les surfaces externes et internes des carcasses et des organes internes après éviscération à la recherche des maladies et des contaminations susceptibles de rendre toute ou une partie de la carcasse impropre à la consommation humaine (EFSA, 2012).

### 2.3.4 Accrochage

L'accrochage est réalisé manuellement. Les oiseaux sont accrochés par les pattes dans des étriers en métal, la tête en bas (Peyrat, 2008).

### 2.3.5 Étourdissement

L'objectif de cet étourdissement est de conduire rapidement à un état d'inconscience suffisamment long pour que l'animale ne reprenne pas conscience pendant la saignée. Les principales techniques employées sont : l'électronarcose, la tige captive et l'étourdissement par gaz (André et al., 2013).

### 2.3.6 La saignée

La saignée est effectuée mécaniquement par une incision au cou qui n'atteint pas la trachée. Après passage dans le tunnel de saignée, 45 à 50 % du sang sont éliminés ; le reste se trouve notamment dans les viscères (Françoise et al., 2010).

### 2.3.7 Échaudage

Cette opération permet de préparer la volaille pour l'étape de la plumaison. Pour ce faire, les individus circulent, à l'aide de la chaîne de production, dans une cuve d'eau chaude ou tiède afin d'entraîner une dilatation des pores de la peau. La température de l'eau est variable d'un établissement à l'autre, et cela en fonction du type d'échaudage désiré. Pour un échaudage complet, celle-ci varie entre 71,1 et 82,2 °C alors que pour un sous-échaudage, l'eau est maintenue à une température entre 58,9 et 60 °C (Lindsay, 2018).

### 2.3.8 Plumaison

Les grosses plumes sont enlevées par une plumeuse pourvue de disques qui, en tournant de façon excentrique, arrachent les plumes sans que la peau soit touchée. Le duvet est ensuite

retiré soigneusement à la main. Seuls le cou et la tête restent emplumés (**Frossard-urbano, 1991**).

### 3.4.9 Éviscération

L'éviscération consiste en une ouverture abdominale de la carcasse suivie de l'extraction manuelle ou mécanique des viscères. Lorsque l'éviscération est automatisées, différentes machines se succèdent : décalqueuse, éviscéreuse, époumoneuse ... ensuite, les carcasses sont calibrées puis elles peuvent être placées sur des chariotes à épinettes ou suspendues sur une nouvelle chaîne et amenées dans le local de ressuage (**Peyrat, 2008**).

### 3.4.10 Lavage

Lorsque les carcasses atteignent ce poste de travail, celles-ci subissent un nettoyage à l'intérieur et à l'extérieur par le biais de jets d'eau potable sous pression. Ceci contribue à réduire les risques de contamination de la viande avant qu'elle soit refroidie (**Lindsay, 2018**).

### 2.3.11 Refroidissement

Les carcasses de lapin et de volaille sont refroidies immédiatement dans une chambre froide : c'est le ressuage. La température maximum doit être de 4 °C (**Karine et al., 2005**).

### 2.3.12 Calibrage et conditionnement

Un système de calibrage automatique permet d'effectuer un classement pondéral individuel des carcasses. Le conditionnement final de produit doit permettre une protection efficace contre toute souillure ultérieure (**Lahellec et Colin, 1980 citée par Charif et Sadoudi, 2015**).

## 2.4 Composition chimique et la valeur nutritionnelle de la viande de volaille

Les viandes de volailles contiennent un grand nombre de nutriments qui participe à la couverture des besoins nutritionnels liés à la croissance et au maintien de l'organisme en parfaite santé. Les viandes de volailles constituant la source de protéine, de vitamines, de minéraux et d'oligo-éléments les moins chers qui existent sur le marché (**Tableau 6**). Les viandes de volailles (poulet et dinde) ce sont des viandes plus maigres que le bœuf ou l'agneau et qui représentent les viandes santé par excellence (**Anonyme 2**).

**Tableau 6** : Composition chimique de la viande (**Jean-Jacques et al., 2010**)

	<b>Bœuf</b>		<b>Veau</b>		<b>Agneau</b>	<b>Lapin</b>	<b>Poulet</b>
	(1)	(2)	(1)	(2)			
<b>Eau en %</b>	65	60	70	68	60	70	67
<b>Protéines en %</b>	22	17	25	25	17	21	20
<b>Lipide en %</b>	10	20	8	11	20	6	7

(1) morceau de première catégorie. (2) : morceau de deuxième et troisième catégorie

### 2.4.1 L'eau

Les muscles de poulet et de dinde contiennent environ 75 g d'eau (pour 100 g de viande crue). Cette teneur varie peu entre la cuisse et le filet quelle que soit l'espèce (**Brunel et al., 2006**).

### 2.4.2 Les protéines

Les viandes de volailles sont riches en protéine de bonne valeur biologique permettant de lutter contre l'infection par la formation d'anticorps (**Anonyme 2**). Les protéines sont les composants principaux des tissus musculaires, puisqu'elles représentent 75 % de la matière sèche (**Brunel et al., 2006**).

Ces protéines sont composées essentiellement de myosine, myoalbumine et de collagène. Il s'agit, pour la myosine et la myoalbumine, de protéines d'excellente qualité comportant tous les acides aminés indispensables ce qui confère aux viandes un très bon coefficient d'efficacité protidique. Le collagène, pauvre en tryptophane et en acides aminés soufrés, diminue la valeur biologique des viandes qui en sont riches. Il en est de même pour l'élastine dont l'équilibre en acides aminés indispensables est médiocre. Les viandes apportent d'autre part une petite quantité de substances azotées non protéiques (**Anonyme 3**).

### 2.4.3 Les lipides

Selon **Combs (2004)**, la teneur en lipides dans la viande de poulet est de 0,9 à 12 g/100g et de cholestérol 81 mg/100g ce qui la fait un aliment très adapté aux régimes

minceurs et s'inscrivent donc tout à fait dans une stratégie de régime hypolipémiant, hypocholestérolémiant de lutte contre l'athérosclérose (**Anonyme 2**).

### 2.4.4 Les glucides

La teneur glucidique des viandes est tout à fait négligeable : elles contiennent environ 1 % de glucide, principalement sous forme de glycogène. Cette quantité minime de glycogène présent dans le muscle est hydrolysée naturellement après l'abattage de l'animale et ne se retrouve donc pas dans la viande au moment de la consommation (**Oueslati, 2017**).

### 2.4.5 Les Vitamines

La viande représente une excellente source de la majorité des vitamines B. Les quantités de vitamines du groupe B chez les volailles sont très similaires à celles des autres viandes alors que la viande rouge est la plus abondante en termes de vitamine B12, la viande de volaille contient une quantité importante de niacine. Les vitamines lipophiles telles que les vitamines E et K, contenues dans les muscles, sont moins abondantes dans la viande que les aliments à base de plantes (**Marangoni et al., 2015**).

### 2.4.6 L'énergie

La teneur calorique de ces viande, associée à la grande richesse de ses protéine, en font des aliments de choix pour les régimes hypocalorique. Effectivement, les viandes de volailles sont des aliments peu énergétiques et grâce à leurs propriétés à apaiser la faim, ils constituent un excellent allié dans les régimes minceur (**Anonyme 2**).

## 2.5 Qualité de la viande de poulet de chair

La qualité se définit comme « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites (**International Standard Organisation**) ». Pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut être définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques précises (**Touraille, 1994**).

### 2.5.1 Qualité nutritionnelle ou diététique

La qualité nutritionnelle d'un produit alimentaire est évaluée par son aptitude à apporter au consommateur les nutriments dont il a besoin, tout en préservant, voire en améliorant sa santé (**Lebret et Mourot, 1998**). Elle correspond à la capacité des produits à apporter certains nutriments aux consommateurs : protéines (acides aminés), lipides (dont les acides gras (AG)

essentiels et ceux reconnus comme favorables pour la santé (AG oméga-3), vitamines, etc (**Lebret, 2004**).

La viande de poulet et celle des autres volailles ont les caractéristiques nutritionnelles suivant :

- digestibilité élevée due à une teneur en collagène réduite,
- richesse en protéines,
- faible teneur en acide gras insaturés de toutes les viandes (à égalité avec le lapin).

Ainsi, les viandes de volaille correspondent bien aux recommandations nutritionnelles actuelles et aux besoins de la vie moderne (**Hanri et al., 1992**).

### 2.5.2 Qualité sanitaire (microbiologique)

Elle correspond à la présence de microorganismes pathogènes ou des toxines qu'ils peuvent produire, et de résidus alimentaires ou médicamenteux dans les viandes. La contamination microbienne des viandes résulte généralement d'une contamination à partir de la surface de la carcasse (**Lebret, 2004**). La viande, un aliment riche en nutriment, offre un environnement propice à la prolifération des microorganismes d'altération et pathogènes d'origine alimentaire. Elle peut être contaminée par les germes de la paroi intestinale, de la carcasse ou de l'environnement. Les germes les plus rencontrés dans les viandes sont : les Entérobactérie (*Salmonella sp.*, *Escherichia coli*), les Staphylococcus, les Clostridium, les Pseudomonas (**Jaofara, 2014**).

On peut réduire la contamination microbiologique de la viande par un traitement thermique. La surface des carcasses de viande peut aussi être décontaminée partiellement en appliquant des acides organiques tels que l'acide lactique, l'acide acétique, ou des combinaisons d'acides organiques (**Sharedeh, 2015**).

### 2.5.3 Qualité technologique

La qualité technologique de la viande représente sa capacité à être transformée et conservée. Elle dépend du produit que l'on souhaite fabriquer (viande crue hachée et viande crue non hachée) (**Dognon, 2018**). Elle est peut être exprimée principalement par :

- pH : bien que le pH ne soit pas en soi une qualité technologique, mais une caractéristique chimique, son évolution post mortem détermine grandement les aptitudes à la conservation et à la transformation de la viande.

-Le pouvoir de rétention d'eau mesure l'aptitude de la viande à retenir l'eau qu'elle contient, lors de la conservation et au moment de la cuisson, voire à absorber de l'eau dans certaines transformations.

-L'aptitude à la conservation par réfrigération est conditionnée essentiellement par le pH. Les viandes de pH supérieur à 6 sont généralement considérées comme inaptées à ce mode de conservation (**Monin, 1991**).

### 2.5.4 Qualité organoleptique

La qualité organoleptique de la viande regroupe les propriétés sensorielles (couleur, tendreté, flaveur et jutosité) à l'origine des sensations de plaisir associées à sa consommation (**Dognon, 2018**).

- **La couleur** : la couleur de la viande constitue, avec la qualité de gras visible, la forme et la structure du morceau, le premier ensemble de caractères pris en compte par le consommateur pour évaluer la qualité de la viande. La couleur dépend de la teneur et de l'état chimique du pigment essentiel, la myoglobine (**Geay et al., 2002**).
- **La Texture et la tendreté** : la texture correspond à la tendreté et à la jutosité appréciée lors de la dégustation des viandes. La texture dépend du pouvoir de rétention en eau (lui-même résultat de l'évolution de la cinétique de chute du pH post-mortem), ainsi que de la teneur en lipides intramusculaires (**Benatmane, 2012**). Dans le cas de la viande de volaille, les problèmes de texture relèvent aussi bien d'une dureté excessive que d'un manque de cohésion de la viande. Néanmoins, la dureté excessive de la viande est devenue un problème réel en production avicole depuis le développement de la découpe des carcasses chaudes, alors que le muscle n'est pas encore en *rigor mortis* (**Rabih el Rammouz, 2005**).

La tendreté peut être définie comme la facilité avec laquelle une viande se laisse trancher, et mastiquer, a contrario une viande dure sera difficile à mastiquer. Deux facteurs principaux jouent un rôle sur la tendreté, d'une part, le collagène (par sa quantité et sa nature), d'autre part, la myofibrille (par son état de contraction et son degré de maturation) (**Touraille, 1994**). La tendreté varie avec la quantité et les qualités du tissu conjonctif et avec le degré d'altération des protéines structurales au cours de la maturation (**Monin, 1991**). Plus la quantité de tissu conjonctif est grande, plus la dureté de la viande est grande ; outre la quantité, un degré de réticulation du collagène élevé

renforce la dureté. Ces deux composantes dépendent de l'espèce, de l'animal, des conditions d'élevage, du muscle (**Sharedeh, 2015**).

- **La flaveur** : la flaveur d'un aliment correspond à l'ensemble des impressions olfactives et gustatives éprouvées au moment de la consommation (**Coibion, 2008**). La flaveur de la viande est déterminée par sa composition chimique et les changements apportés à cette dernière par la cuisson. Des composés hydrosolubles aussi bien que liposolubles sont impliqués dans le développement de la flaveur au cours de la cuisson (**Monin, 1991**).
- **La jutosité** : le facteur essentiel qui va jouer sur la jutosité est la capacité de rétention d'eau du muscle (**Touraille, 1994**). Elle aurait deux composantes : la première est la sensation de libération d'eau dès les premières mastications, produite par la libération rapide des fluides de la viande. La seconde, plus soutenue, serait apparemment due à l'effet des lipides sur la sécrétion salivaire (**Geay et al., 1991**).

## Chapitre 3

### Bilan des travaux précédents sur la qualité de la viande de poulet de chair

#### 3.1 Effet de l'incorporation de levures dans l'alimentation

##### 3.1.1 Méthodologie

**Zhang et al. (2015)** ont évalué l'effet de l'incorporation de la levure *Saccharomyces cerevisiae* (SC) dans l'alimentation de poulet de chair sur les performances de croissance, la qualité de la viande et le développement de la muqueuse de l'ilion.

Sur 240 poussins chair (Ross), 4 traitements diététiques, chacun consistant en 6 répétitions avec 10 oiseaux par cage. Les 4 traitements ( $1,3 \times 10^{10}$  UFC/g) consistaient en un contrôle, 0,5 % levure entière (WY), 0,3 % d'extrait de SC (YE) et 0,3 % de paroi cellulaire de SC (CW). Les levures ont été ajoutées aux régimes témoins de démarrage et de finition (**Tableau 7**). L'expérience a duré 35 jours.

Le poids et le taux de consommation ont été mesurés le 1, 21 et 35<sup>ème</sup> jours. Le 35<sup>ème</sup> jour, des échantillons de la viande de poitrine et de pilon (avec peau) ont été prélevés et conservés à 4 °C avant la mesure de la force de cisaillement et à -20 °C pour le test d'oxydation des lipides. Le test de fermeté (force de cisaillement) a été réalisé par analyseur de texture TA-XT2 et l'oxydation des lipides a été mesurée par le test d'acide malondialdéhyde (MDA).

Dans une autre étude, **Akiba et al. (2001)** ont étudié l'impact de l'incorporation de la levure *Phaffia rhodozyma* très riche en substance colorante astaxanthin sur la couleur de la viande de poulet de chair. Des poules âgées de 4 à 5 semaines (Ross) ont été nourries, pendant 14 ou 21 jours, avec un régime contenu 15, 20 et 30 ppm de la levure sans traitement ou après destruction de la paroi cellulaire. La couleur de la viande a été mesurée en utilisant un colorimètre type Minolta.

**Tableau 7** : Composition du régime de contrôle (**Zhang et al., 2015**)

<b>Ingrédients</b>	<b>Démarreur (0-3 semaine)</b>	<b>Finisseur (4-5 semaine)</b>
Mais (%)	59.26	64.63
Farine de soja (44%) (%)	20.52	18.92
Farine de gluten de maïs (%)	9.43	7.17
Farine de colza (%)	5.00	3.00
Huile de soja (%)	2.00	3.00
Phosphate tricalcique (%)	1.78	1.27
Calcaire (%)	0.88	1.08
Sel (%)	0.40	0.40
DL-Méthionine (50%) (%)	0.34	0.16
L-Lysine HCL (%)	0.19	0.17
Prémélange de vitamine (%)	0.10	0.10
Prémélange minérale (%)	0.10	0.10
Total (%)	100.00	100.00
<b>Composition calculée</b>		
ME (kcal/kg)	3,100	3,200
CP (%)	21.50	19.00
TSAA (%)	0.80	0.72
Ca (%)	1.00	0.90
Disponible P (%)	0.45	0.35
Methionine (%)	0.50	0.38
Lysine (%)	1.10	1.00

### 3.1.2 Principaux résultats

Les principaux résultats obtenus par **Zhang et al. (2015)** sont :

- De la 4<sup>ème</sup> à la 5<sup>ème</sup> semaine, une amélioration du poids ( $p < 0,05$ ) a été observée pour les poules nourries avec le régime contenu WY et CW par rapport au contrôle (1,082 et 1,073 contre 999 g). Selon les auteurs, SC diminue la prolifération d'*Escherichia coli* et *Salmonella* et augmente le nombre des bactéries bénéfiques comme *Lactobacillus* ainsi qu'elle améliore la digestion et l'absorption des nutriments chez le poulet de chair.
- Aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) de force de cisaillement n'a été observée entre les viandes de poitrine subissant différents traitements. En revanche, la force de cisaillement de WY est significativement plus faible que le contrôle (5,54 kg). Les auteurs évoquent que la tendreté de la viande est la caractéristique la plus importante qui influence les préférences des consommateurs. Ces derniers ont conclu que l'addition de SC peut améliorer la tendreté de la viande de poulet de chair.
- Les teneurs en substances réactives de 2-thiobarbituric acid (TBARS) dans les viandes de poitrine de WY, YE et CW sont plus faibles que dans le contrôle. Les viandes de poulets nourris avec SC peuvent contenir moins de graisses oxydantes (ou d'acides gras).
- Une plus grande villosité a été observée chez les poules nourries avec CW et WY par rapport au témoin et nourries à l'YE. Les parois des cellules des levures peuvent améliorer le développement de la muqueuse de l'ilion.

**Akiba et al. (2001)** dans leur étude ont conclu que:

- Le régime supplémenté avec la levure *Phaffia* n'a pas influencé les performances de croissance de poulet de chair et le rendement en viande.
- Pour la couleur de la viande, la supplémentation n'a aucun effet sur la luminosité ( $L^*$ ) et la couleur jaune ( $b^*$ ). Par contre, la couleur rouge ( $a^*$ ) de la viande et des tissus adipeux augmente avec la supplémentation en levure.
- La substance colorante, astaxanthin, a été détectée dans la viande et dans le foie à raison de 0,1 à 1,1  $\mu\text{g/g}$  de tissu dépendamment de sa concentration dans l'alimentation et de l'état de la membrane cellulaire.

## 3.2 Effet de l'incorporation d'*Allium sativum* dans l'alimentation

### 3.2.1 Méthodologie

**Gbenga et al. (2009)** ont évalué l'effet de l'incorporation de l'ail sur les performances de croissance et la qualité de la viande de poulet de chair.

Au total, 300 poulets de chair Shaver Starbo ont été répartis au hasard dans les 5 groupes de traitement. Le régime témoin est sans supplémentation en ail. Les régimes 2 et 3 contenaient de la poudre d'ail cru supplémentaire à 500 et 5000 mg/kg de régime respectivement, tandis que les régimes 4 et 5 contenaient de la poudre d'ail bouillie supplémentaire à 500 et 5000 mg/kg de régime respectivement. Les régimes de départ ont été fournis du 8<sup>ème</sup> au 28<sup>ème</sup> jour tandis que les régimes de finition ont été fournis entre le 29<sup>ème</sup> et la fin de l'essai au 56<sup>ème</sup> jour.

A la fin de l'essai, des échantillons de la viande ont été prélevés et conservés à 4 °C. Les caractéristiques de la carcasse, la stabilité à l'oxydation par la méthode d'acide 2-thiobarbituric (TBA), et le test sensoriel ont été déterminés.

Dans leurs travaux, **Kim et al. (2009)** ont comparé les caractéristiques physico-chimiques et les propriétés sensoriels de la viande des cuisses de poulet de chair nourris avec une alimentation supplémentée en ail (GB) et en enveloppes d'ail (GH).

200 poulets de chair mâles (Arbor Acre) ont été divisés en 5 groupes recevant 5 régimes ; un contrôle, supplémenté par 2 % ail (GB2), supplémenté par 4 % d'ail (GB4), 2 % enveloppes d'ail (GH2) et 4 % enveloppes d'ail (GH4).

Au 35<sup>ème</sup> jour. Les muscles de la cuisse ont été disséqués de chaque carcasse, divisés en 5 portions égales, placés dans des sacs en plastique et refroidis à 4 °C. Les teneurs en humidité, en PC, en graisse brute et en cendres brutes ont été déterminées selon les méthodes AOAC (AOAC, 1998). Le pH, les taux de rétention et de perte d'eau, la force de cisaillement, la stabilité des lipides à l'oxydation (TBARS), la composition en acides gras et en cholestérol ainsi que la qualité sensoriel ont été déterminés.

### 3.2.2 Principaux résultats

Les résultats obtenus par **Gbenga et al. (2009)** montre que :

- La supplémentation alimentaire en ail n'a pas influencé de manière significative ( $P > 0,05$ ) le poids vif final, la prise alimentaire moyenne et le taux de conversion alimentaire.

- Les poulets de chair nourris avec un régime supplémenté en ail avaient un gain de poids légèrement plus élevé que ceux nourris avec le régime témoin.
- Les caractéristiques de la carcasse et des organes des poulets n'ont pas été significativement affectées ( $P > 0,05$ ) par la supplémentation alimentaire en ail, mais les teneurs en graisse abdominale ont été numériquement abaissées en raison de l'ail supplémentaire.
- Les scores d'arôme d'ail ( $P < 0,001$ ) et d'appétence ( $P > 0,05$ ) ont augmenté avec l'augmentation du niveau de supplémentation alimentaire en ail. Le muscle de la cuisse avait le score le plus élevé pour l'arôme d'ail ( $2,60 \pm 1,30$ ), suivi du pilon ( $2,57 \pm 1,14$ ) et le plus bas pour le muscle de poitrine ( $2,50 \pm 1,17$ ).
- La sensibilité à l'oxydation de la viande, mesurée en tant que concentration de malondialdéhyde (MDA), diminuait avec l'augmentation du niveau d'ail supplémentaire administré aux poulets ( $P < 0,01$ ).
- La supplémentation alimentaire en ail a amélioré la qualité de la viande en augmentant le score d'appétence de la viande et en réduisant le degré d'oxydation de la viande pendant le stockage réfrigéré

**Kim et al. (2009)** ont montré que :

- Il n'y avait aucune différence entre les régimes en ce qui concerne la teneur en humidité et en cendres.
- La supplémentation alimentaire en GB et GH a entraîné une teneur en protéines significativement plus élevée et une teneur en matières grasses inférieure dans le muscle de la cuisse de poulet par rapport au muscle provenant d'oiseaux nourris avec des régimes non complémentaires ( $P < 0,05$ ).
- L'augmentation du niveau de supplémentation en ail a entraîné une réduction de la force de cisaillement et des valeurs des substances réactives à l'acide Thio-barbiturique.
- La supplémentation alimentaire avec de l'ail a entraîné une diminution des taux de cholestérol des lipoprotéines totales et de faible densité dans le sang des poulets de chair, et le plus haut niveau de supplémentation en ail a diminué les acides gras saturés et augmenté les niveaux d'acides gras insaturés (%) dans le muscle de la cuisse du poulet de chair ( $P < 0,05$ ).

### 3.3 Effet de probiotiques et des prébiotiques

#### 3.3.1 Méthodologie

**Benamirouche et al. (2020)** ont évalué l'impact de la supplémentation alimentaire par des probiotiques (*Pediococcus acidilactici* et *Saccharomyces cerevisiae*) et un prébiotiques (extrait de *Yucca schidigera*) sur les caractéristiques physico-chimiques et le profil des acides gras de la viande de poulet de chair.

L'étude a été réalisée sur 240 poulets de chair Cobb 500 non sexés âgés d'un jour d'un poids corporel moyen de  $38 \pm 1,5$  g, les poussins ont été répartis au hasard en deux groupe de traitement (groupe témoin et groupe expérimentale) avec 4 répartition pendant une période expérimentale de 50 jours. Les poussins du groupe témoin ont reçu une alimentation de base (**Tableau 8**). Les poussins du groupe expérimental ont été nourris avec le même régime basale supplémenté plus deux probiotique : *Pediococcus acidilactici* ( $10^9$  CFU  $\text{kg}^{-1}$ ) et *saccharomyces cerevisiae* ( $10^9$  CFU  $\text{kg}^{-1}$ ). L'extrait naturel de *Yucca schidigera* a été ajouté à l'eau potable du groupe expérimental à une dose de 1 litre pour 1000 litres d'eau potable.

À la fin de l'expérience, des échantillons représentatifs ( $\approx 100$  g) ont été prélevés à partir de 4 oiseaux de chaque réplique de muscles de la poitrine et de la cuisse et placés dans un bac filmé et à stocké à  $+4^\circ\text{C}$ .

**Tableau 8** : Ingrédients et composition nutritionnelle de l'alimentation de base (% de la matière sèche) (Benamirouche *et al.*, 2020)

Ingrédients	Démarrage	Croissance	Finition
Maïs	61.00	62.00	67.00
Tourteaux de soja	29.70	26.00	18.00
Son de blé	6.00	8.50	12.00
Sel	0.60	0.90	1.00
Phosphate dibasique de calcium	1.70	1.60	1.00
Prémélange de vitamine et de minéraux	1.00	1.00	1.00
Analyses calculé			
ME, kcal kg-1	3200	3300	3300
Protéine brute %	22.00	19.80	18.00
Extrait éther %	2.90	3.00	3.00
Cendres brutes %	5.90	7.30	6.50
P %	0.42	0.42	0.38
Calcium %	1.00	1.00	0.90

Le pH, les pertes à la cuisson et à la décongélation, l'humidité, les cendres totales, les protéines, les lipides, les minéraux et le profil des acides gras ont été déterminés.

### 3.3.2 Principaux résultats

#### Les principaux résultats obtenus par Benamirouche et *al.* (2020)

- Le régime expérimental a augmenté le pH de la viande en comparaison avec le contrôle.
- Le régime alimentaire n'a pas affecté les pertes à la cuisson et à la décongélation ( $p > 0,05$ ).
- Une augmentation des teneurs en Fe, Zn, Na et P et diminution de la teneur en lipides dans les viandes ont été enregistrés dans le groupe expérimental ( $p < 0,05$ ).
- Le régime alimentaire n'a aucun effet sur la teneur en humidité et en cendres des muscles de la poitrine et de la cuisse.
- Le régime expérimental a conduit à une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) de la teneur en protéines par rapport au régime témoin (23,6 vs 22,3 % pour les poitrines et 23,9 vs 23,0 % pour les échantillons de cuisse).

## Conclusion

La viande de poulet est importante en alimentation humaine puisqu'elle permet un apport protéique intéressant pour une teneur faible en matières grasses, naturellement riche en vitamines et minéraux, c'est l'une des viandes les plus équilibrées sur le plan nutritionnel.

La qualité de la viande (technologique, organoleptique et nutritionnelle) est fortement liée à l'espèce, l'âge et sexe de l'animal, alimentation, bien-être, médicaments...). Les conditions d'élevage influencent la qualité nutritionnelle de la viande car il existe une relation directe entre la nature de la matière grasse de l'aliment et les acides gras déposés dans la viande.

L'aliment est le facteur de production le plus important. Il représente plus de 60 % de coût de production en aviculture. Une bonne maîtrise de l'alimentation (bonne formulation et bon équilibre de régime avec un coût le plus faible) assure une croissance maximale de poulet et une qualité meilleure de la viande.

Plusieurs chercheurs ont étudié l'impact de l'incorporation de certaines matières comme les levures, l'ail, les probiotiques et les prébiotiques sur la qualité de la viande de poulet. Dans l'ensemble ces ajouts ont un impact positif sur la tendreté de la viande, l'oxydation des lipides et les teneurs en protéines et en minéraux.

## Références bibliographiques

1. **Abbassi R. et Ghebeichi F. 2017.** Conduite de l'élevage avicole (poulet de chair) dans la wilaya d'Ouargla (cas de Daïra Sidi Amrane). Diplôme de licence. Université Kasdi Merbah, Ouargla.
2. **Akiba Y., Sato K., and Takahashi K.** Meat Color Modification In Broiler Chickens By Feeding Yeast *Phaffia Rhodozyma* Containing High Concentrations Of Astaxanthin. Poultry Science. (2001). 10: 154-161.
3. **André L.B., Sabine B., Nicolas B., gérard K. 2013.** Douleurs animales en élevage. Edition Quae. France. 96p.
4. **Anonyme 1 :** [https://www.cobb-vantress.com/fr\\_FR/products/cobb500/](https://www.cobb-vantress.com/fr_FR/products/cobb500/)
5. **Anonyme 2 :** [www.fisamaroc.org.ma](http://www.fisamaroc.org.ma).
6. **Anonyme 3 : 2011.** Les catégories d'aliments. Collège des Enseignants de Nutrition. Université Médicale Virtuelle Francophone. 31p.
7. **Aviagen. 2018.** Guide du Poulet du Chair. 25p.
8. **Benamirouche K., Baazize-Amami D., Hezil N., Djeddar R., Niar A. and Guetarni D.** Effect of probiotics and *Yucca schidigera* extract supplementation on broiler meat quality. Acta Scientiarum. Animal Sciences. (2020). 42 : 1-9.
9. **Benatmane F. 2012.** Impacte des aliments enrichis en acides gras polyinsaturés n-3 sur les performances zootechniques et la qualité nutritionnelle des viandes : Cas du lapin et du poulet de chair Doctoral dissertation. Université Mouloud Mammeri. 7-16p.
10. **Bilala R. et Talah A. 2019.** Suivi d'élevage de poulet de chair au niveau de la Daïra de Khemis Miliana. Diplôme de docteur vétérinaire. Université Saad Dahleb-Blida 1.
11. **Brunel V., Jehl N., Drouet L. et Portheau MC.** Viande de volailles : Sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts. *Viandes Prod. Carnés.* (2006). 25 (1) : 18-22.
12. **Champ M.** Digestion des glucides chez le monogastrique. *Reproduction Nutrition Développement.* (1985). 25 : 819-842.
13. **Charif N. et Sadoudi O. 2015.** Contribution à l'étude de la mise en place du système HCCP au niveau de l'abattoir du poulet de chair SARL-ACOVİ de Baghia. Mémoire de master. Management de qualité total et sécurité des aliments. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (UMMTO).

14. **Chettouh A. et Riabi S. 2019.** Étude de quelques paramètres hématologiques et morphométriques chez le poulet de chair (*Gallus gallus domesticus*) face à une perturbation du régime alimentaire en région d'Ain Zaatout –Biskra. Mémoire de master. Microbiologie appliquée. Université Mohamed Khider de Biskra. 33p.
15. **Chikhi K. et Bencharif A.** La consommation de produits carnés en Méditerranée : quelles perspectives pour l'Algérie. In : Napoléone M., Ben Salem H., Boutonnet J.P., López-Francos A., Gabiña D. The value chains of Mediterranean sheep and goat products. Organisation of the industry, marketing strategies, feeding and production systems. Zaragoza : CIHEAM, 2016. 435-440 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 115).
16. **Chougui N. 2015.** Technologie et qualité des viandes. Université Abderrahmane Mira. Département des Sciences Alimentaires, BEJAIA. 63p.
17. **Cisse M. M. 1966.** Qualité bactériologique Des carcasses de volailles préparées dans un abattoir moderne au Sénégal. : EX : LA ; Sedima. Docteur vétérinaire, Université cheikh anta diop-dakar. 19p.
18. **Cloutier L. et Klopfenstein C. 2015.** Additifs alimentaires ayant des effets sur la santé ou sur les performances de croissance chez le porc et la volaille. Fiches d'information. CDPO. Canada. 39p.
19. **Cobb. 2008.** Le guide d'élevage poulet de chair. Edition. 6p.
20. **Cobb. 2008.** Performances et Recommandations Nutritionnelles. [http://sedima.com/wpcontent/uploads/2017/01/Cobb500\\_BPN\\_supp\\_EMEA\\_french.pdf](http://sedima.com/wpcontent/uploads/2017/01/Cobb500_BPN_supp_EMEA_french.pdf)
21. **Codex alimentaires 1994.** Viande et produite à base de viande y compris les bouillons et consommés (vol 10). Deuxième Edition. FAO/OMS. 73-74p.
22. **Codex alimentarius 2005.** Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande CAC/RCP 58-2005. FAO/OMS. 1-55pp.
23. **Codex alimentarius Février 2000 :** « Harmonisation de la fixation de LMR pour les substances utilisées à la fois comme pesticide et comme médicaments vétérinaires. Trente-deuxième session La Haye (Pays-Bas), 1er-8 mai 2000. FAO/OMS. 1-11p.
24. **Coibion L. 2008.** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine: adaptation à la demande du consommateur. Thèse de doctorat. Université Paul-Sabatier de Toulouse. 96p.
25. **Combs S.** Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. INRA Prod. Anim. (2004). 17(5) : 373-383.
26. **Coquerelle G. 2000.** Les poules : diversité génétique visible. Editions Quae. France. 184p.
27. **Dayon J. F. et Arbelot B. 1997.** Guide D'élevage Des Volailles au Sénégal. Dakar : ISRA-LNERV.

28. **Deman C. 2016.** Perspectives de marché et compétitivité des filières avicoles mondiales et européennes. 16ème Journée Productions porcines et avicoles. 92p.
29. **Djerou Z. 2006.** Influence des conditions d'élevage sur les performances chez le poulet de chair. Mémoire de magister. Sciences Vétérinaires. Université Mentouri de Constantine. 148p
30. **Dognon S. R., Salifou C. F. A., Dougnon J., Dahouda M., Scippo M. L., Youssao A. K. I.** Production, importation et qualité des viandes consommées au Bénin. J. Appl. Biosci, (2018).124, 12476-12487.
31. **Dongmo T., Pouilles-Duplaix M., Picard M., Mbi C., De Reviere M.** Utilisation du tourteau de coton dans l'alimentation des volailles. Étude zootechnique chez des reproducteurs de l'espèce *Gallus domesticus*. Revue Elev. Méd. vér. Pays trop. (1993). 46 (4) : 621-630.
32. **Drogoul C., Gadoud R., Joseph M.M., Jussiau R., Lisberney M.J., Mangeol B., Montméas L., Tarrit A. (2004).** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tom(2). Educagri Edition. France. 46p.
33. **EFSA. European Food Safety Authority.** Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). (2012). 10(6) : 2741.
34. **Espallargas S. 2009.** De l'étourdissement des ruminants de boucherie par électronarcose. Conséquences pour l'animal et sa carcasse. Une synthèse bibliographique. Thèse Docteur vétérinaire. École nationale vétérinaire de Nantes. 21p.
35. **FAO. 1965.** l'alimentation des volailles dans les pays tropicaux et subtropicaux. Imprime en Italie. 7p.
36. **FAO. 2004.** Production en aviculture familiale. FAO production et santé animales. 5-31pp.
37. **FAO. 2020.** <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL>.
38. **Fotsa JC. 2008.** Caractérisation des populations de poules locales (*Gallus gallus*) au Cameroun. Thèse de doctorat. Génétique animale/Génétique animale et Systèmes de Production. AgroParisTech. 302p.
39. **Fournier A. 2005.** L'élevage des poules. Edition. Artémis. France. 13-14p.
40. **Françoise N., Catherine G.N., Florence B., Jean L.T.** Science et technologie de l'œuf (vol 1). Lavoisier (2010). 88-89p.
41. **Frossard-Urbano S.** La volaille de Bresse : un « objet parfait ». Terrain. Anthropologie sciences humaines. (1991). (16), 42-49.
42. **Gbenga EO., Oluwatoyin E.A., Adebawale N.F. and Ayodeji V.A.** Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. African Journal of Agricultural Research. (2009). 4: 511-517.

43. **Geay Y., Bauchart D., Hocquette J-F., Culioli J.** Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. INRA Prod. Anim. (2002). 15, 37-52.
44. **Hanri D., Jean L.C., Marie I. M., Catherine L. R., Anne M. B. 1992.** Alimentation et Nutrition Humaines. ESF éditeur. Paris. 804p.
45. **Hubbard, 2017.** Manuel d'élevage de poulet de chair. [https://www.hubbardbreeders.com/media/20171016\\_\\_manuel\\_delevage\\_poulet\\_de\\_chair\\_\\_fr\\_lh\\_\\_010114800\\_1218\\_26102017.pdf](https://www.hubbardbreeders.com/media/20171016__manuel_delevage_poulet_de_chair__fr_lh__010114800_1218_26102017.pdf)
46. **ITAVI. 2009.** Guide d'élevage aviculture fermière. Ed. Paris.
47. **ITAVI.** Ensemble fiches influenza aviaire. J'élève mes poulets pondeuse en plein air (fiches au 5 /12 / 2016).
48. **Jaofara B. H. 2014.** Qualité microbiologique des produits de charcuterie fabriqués à Antananarivo ville et ses périphéries. Doctoral dissertation, université d'Antananarivo. 8p.
49. **Jean-Jacques C., Sylvie D., Carole D., Bruno G. 2010.** Croissance et développement des animaux d'élevage. Educagri Ed. France. 43p.
50. **Karine B., Christian C., Pascal C., Eric D, et al. 2005.** Transformation carnée à la ferme. Connaitre les différents produits et leur fabrication. Educagri Edition. France.16p.
51. **Kenneth M. 1981.** Élevage pratique de la volaille. Edition Larry Ritter à Washington.
52. **Kim Y. J., Jin S. K. and Yang H. S.** Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. Poultry Science. (2009). 88: 398–405.
53. **Kouamé Yves K. 2012.** Effets du sorgho grain entier et broyé en alimentation séquentielle et mélangée chez le poulet de chair au Sénégal. Thèse de doctorat. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Ecole Inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires (E.I.S.M.V.). 144p
54. **Koyabizo Ahonziala. 2009.** La poulet, L'aviculture et le développement. Science et technique de base. In : extérieur et anatomie de poulet. Le harmattan. Paris. 148p.
55. **Larbier M. et Leclercq B. 1992.** Alimentation des volailles progrès scientifique évolution économique. In : Nutrition et alimentation des volailles. 1<sup>ère</sup> édition : INRA. France. 10-14p.
56. **Larbier M. et Leclercq B. 1991.** Nutrition et alimentation des volailles. Edition : INRA. France. 355p.
57. **Laurent D., Christophe B., Emmanuel F., Marie-Christine L. 2004.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Vol (1). Educagri Edition. France. 47-86p.

58. **Laurent D., Christophe B., Emmanuel F., Marie-Christine L. 2013.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Vol (2). Educagri Edition. France. 36p.
59. **Lebret B.** Conséquences de la rationalisation de la production porcine sur les qualités des viandes. INRA Prod. Anim. (2004). 17(2), 79-91.
60. **Lebret B. et Mourot J.** Caractéristiques et qualité des tissus adipeux chez le porc. Facteurs de variation non génétiques. INRA Prod. Anim. (1998). 11 (2), 131-143.
61. **Léonie Dusart. 2015.** Besoin des animaux et recommandations in Alimentation des volailles en agriculture biologique. ITAVI. 13-18p.
62. **Lindsay M. E. 2018.** La gestion des eaux usées dans l'industrie de l'abattage de bovin, de porc et de volaille au Québec. Garde de maître en environnement. 18p.
63. **Mahammi FZ. 2015.** Caractérisation phénotypique et moléculaire des populations de poules locales (*Gallus gallus domesticus*) de l'Ouest Algérien. Thèse de doctorat. Génétique moléculaire et cellulaire. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran « Mohamed Boudiaf ». 180p.
64. **Mahmoudi N. 2001.** Remontée des filières avicoles et maîtrise technologique en Algérie : Cas de complexe avicole chair de Corso. Thèse de magister. Sciences animales. Institut national agronomique. Alger. 227p.
65. **Marangoni F., Corsello G., Cricelli C., Ferrara N., Ghiselli A., Lucchin L., Poli A. 2015.** Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health and wellbeing : an Italian consensus document. Responsible editor : seppo salminen, University of Turku, Finland. 3-4p.
66. **Monin G.** Facteurs biologiques des qualités de la viande bovine. INRA Prod. Anim. (1991). 4(2) ,151-160.
67. **Ngwe-assoumou C. 1997.** Etude morphobiométrique de la poule du Sénégal. Thèse de doctorat. Université Cheikh Anta Diop de dakar. Ecole Inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires. 89p.
68. **Ninelle N.O.S. 2009.** Effets de la nature des céréales et de la taille particulière sur les performances zootechnique des poulets de chair. Doctoral dissertation. Kansas state université.
69. **Normand J., Moevi I., Lucbert J., Potier E. 2005.** Le point sur l'alimentation des bovins et des ovins et la qualité des viandes. L'Institut d'Elevage. 110p
70. **OECD 2020.** [https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/meatconsumption/indicator/french\\_edbce270-fr](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/meatconsumption/indicator/french_edbce270-fr).
71. **Oueslati K. 2017.** Caractérisation et modélisation de la production des radicaux libres oxygénés par la chimie de fenton en milieu mimétique de la viande. Doctoral dissertation, Université Clermont Auvergne. 13p.

72. **Peyrat M.B. 2008.** Étude de l'influence de nettoyage et de la désinfection et des procédés d'abattage en abattoir de volaille sur le niveau de résistance aux antibiotiques des campylobacters. Docteur l'université de rennes 1. 42-43P.
73. **Rabih EL RAMMOUZ. 2005.** Étude des changements biochimiques *post mortem* dans le muscle des volailles contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH. Thèse doctorat. Institut national polytechnique de Toulouse. 152p.
74. **Roberts V. 2008.** British Poultry Standard. Edition : Blackwell. 467p.
75. **Rougière N. 2010.** Etude comparée des paramètres digestifs des poulets issus des lignées génétiques d+ et d- sélectionnées pour une efficacité digestive divergente. Thèse Doctorat. Université François – Rabelais. Tours. 249p.
76. **Sharedeh D. 2015.** Analyse du transfert de matière et des modifications biochimiques et structurales de tissu musculaire lors du marinage, saumurage et malaxage des viandes. Doctoral dissertation. 11p.
77. **Stien H.** Feeding the pig'immune system and alternatives to antibiotics. In proceedings of london swine conference. (2007). 72p.
78. **Touraille C.** Incidence des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc. Rech. Ruminants. (1994). 1, 169- 176.
79. **William A. et Dudley C. 1999.** Qualité du tourteau de soja.  
[http:// :www.asaimeurope.orgbackuppdfsbm\\_qual\\_f.pdf](http://www.asaimeurope.orgbackuppdfsbm_qual_f.pdf)
80. **Zeghilet N. 2009.** Optimisation des paramètres de détection et de quantification des résidus d'antibiotiques dans la viande blanche par chromatographie liquide haute performance (HPLC). Mémoire de master. Surveillance de la chaîne alimentaire de la filière viande. mentouroi de Constantine. 152p.
81. **Zhang AW., Lee BD., Lee SK., Lee KW., An GH., Song KB. and Lee CH.** Effects of Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Cell Components on Growth Performance, Meat Quality, and Ileal Mucosa Development of Broiler Chicks. Poultry Science. (2005). 84:1015–1021.