REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou

***Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques***

***Département de Sciences Agronomiques***

# *Mémoire de fin d'études*

***En vue de l'obtention du diplôme de Master***
***en Sciences de la Nature et de la Vie***
***Filière : Sciences Agronomiques***
***Option : Transformation et Conservation des Produits Agricoles***

## *Thème*

# *Comparaison entre poulet traditionnel et poulet industriel : Analyses bactériologiques et dosage des protéines*

***Encadré par :***

***M^me^ HELLAL Z.***

***Présenté par :***

**M^lle^ BELLAHOUES Tassadit**
**M^lle^ GOUIZI Samira**

***Devant le jury :***

| | | |
|---|---|---|
| ***Président :*** | ***M^r^SI-TAYEB H.*** | ***Maître de conférences A à l'UMMTO*** |
| ***Examinateurs :*** | ***M^r^BENGANA M.*** | ***Maître de conférences B à l'UMMTO*** |
| | ***M^r^SADOUDIR.*** | ***Maître de conférences B à l'UMMTO*** |

**Année universitaire :2016/2017**

# Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

En second lieu, nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds remerciements et reconnaissances à notre promotrice Mme HELLAL, pour ses précieux conseils et son orientation ficelée tout au long de notre recherche.

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté à nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos recherches : Mr BAIKECHE gérant de l'abattoir CHERNAI, Mme SI TAYEB, Mme AICHOU ingénieurs de laboratoire de l'ORAC, Mlle KALED chef de département de production ORAC de Bouira et Mr ADDI directeur d'abattoir ORAC de taboukert.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les examinateurs Mr SADOUDI, Mr SI TAYEB et Mr BENGANA d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Enfin, nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

# *Dédicace*

***Je dédie ce modeste travail:***

*A mon père :Gouizi Ahmed, pour l'encouragement*

*A ma mère :Achegane louiza, pour sa patience*

*Les deux êtres les plus précieux cadeaux de ma vie, pour toute leur tendresse et les sacrifices consentis à mon éducation et ma formation et que dieu vous accorde santé, longévité et bonheur.*

*A mes sœurs (Amina, Meriem, Fazia, Anais) et mon chèr frère Anis Saif Eddine sans oublier mes beaux-frères,*

*A toute ma famille*

*A ma binome et mon amie Tassadit pour le soutien et la patience afin de terminer ce travail.*

*A mes chères collègues et amis sans exception de section Agronomie 2016/2017*

*Samira*

# *Dédicace*

***Je dédie ce modeste travail:***

*A mon père :Bellahoues Djilali, pour l'encouragement*

*A ma mère :Chir Sliha, pour sa patience*

*Les deux êtres les plus précieux cadeaux de ma vie, pour toute leur tendresse et les sacrifices consentis à mon éducation et ma formation et que dieu vous accorde santé, longévité et bonheur.*

*A ma sœur Dehbia et mes chèrs frères (Boualam, Karim,Smail ,Rachid) sans oublier mon beau-frère Nassim,*

*A toute ma famille*

*A mes chères amies Lamia, Nouara, Sara.*

*A ma binome et mon amie Samira pour le soutien et la patience afin de terminer ce travail.*

*A mes chères collègues et amis sans exceptions de section Agronomie 2016/2017*

*Tassadit*

## Résumé

Cette présente étude vise à comparer la qualité bactériologique de la viande de poulet de chair ainsi sa teneur en protéines selon le mode d'élevage de poulet de chair.

Huit échantillons de poulet de chair abattus ont été analysés dont quatre provient d'un élevage traditionnel et quatre autres d'un élevage industriel.

Des visites de site d'élevage ont permis d'identifier les conditions d'élevage de chaque échantillon.

L'analyse microbiologique montre:

- une contamination par les coliformes thermotolérants indicatrice d'hygiène d'un seul échantillon d'un élevage industriel ;
- une contamination par les salmonelles d'un autre échantillon d'élevage traditionnel.

Le manque d'hygiène au niveau des élevages, le transport des sujets, les pratiques d'abattage ont un impact sur le niveau de contamination des carcasses.

Le fait qu'il ait la présence de *Salmonella* dans la viande de poulet de chair peut donc, constituer un danger pour la santé humaine.

Concernant le dosage de protéines qui a été fait selon la méthode de KJELDAHL, les résultats n'ont montré aucune différence significative entre les différents échantillons analysés.

**Mots clés**: élevage industriel, élevage traditionnel, abattage, poulet de chair, *Salmonella*, protéines.

## Summary

This study aims to compare the bacteriological quality of broiler meat and its protein content according to broiler breeding methods.

Eight samples of slaughtered broilers were analyzed, four of which came from a traditional breeding operation and four from an industrial breeding farm.

Visits to breeding sites made it possible to identify the breeding conditions of each sample.

The microbiological analysis shows:

- Contamination by thermotolerant coliforms indicative of hygiene of a single sample of an industrial farm;
- Contamination by salmonella from another traditional breeding sample.

The lack of hygiene at the level of the farms, the transport of the subjects, the practices of slaughter have an impact on the level of contamination of the carcasses.

The fact that it has the presence of Salmonella in broiler meat can therefore constitute a danger to human health.

Concerning the protein assay that was done according to the KJELDAHL method, the results did not show a significant difference between the content of the different samples analyzed.

**Key words:** industrial breeding, traditional breeding, slaughter, broiler chicken, Salmonella, proteins

# Table des matières

Résume

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste d'abréviation

Introduction ..... 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralités ..... 2

1. Définition ..... 2
   1.1.La viande ..... 2
   1.2.Volaille ..... 2
   1.3.Chair de volaille ..... 2
   1.4.Poulet ..... 2
2. Composition de la carcasse de poulet ..... 2
3. Composition chimique de viande de poulet ..... 3
4. Production de la viande de volaille ..... 3
   4.1. Dans monde ..... 3
   4.2. En Algérie ..... 4

Chapitre II : La viande de poulet de chair ..... 6

1. Qualité de la viande de poulet ..... 6
   1.1.Qualité nutritionnelle ..... 6
   1.2. Qualité sensorielle /organoleptique ..... 7
      1.2.1. Tendreté ..... 7
      1.2.2. Jutosité ..... 7
      1.2.3. Flaveur ..... 7
      1.2.4. Saveur et arôme ..... 8
      1.2.5. Odeur ..... 8
      1.2.6. Couleur ..... 8
   1.3. Qualité technologique ..... 8
      1.3.1 Pouvoir de rétention d'eau ..... 8
      1.3.2 pH ..... 9
   1.4. Qualité hygiénique ..... 9
      1.4.1. Microorganismes néfastes ..... 9
      1.4.1.1 Flore d'altération ..... 9
      1.4.1.2 Flore pathogène ..... 10
      1.4.1.3 Champignons microscopiques ..... 12
      1.4.2 .Parasites ..... 13
      1.4.3 Résidus d'antibiotique ..... 13
2. Altération de viande de poulet ..... 14

2.1 Altération d'origine exogène ..... 14
2.2 Altération d'origine intrinsèque ..... 14

Chapitre III : Elevage de poulet de chair ..... 15

1. Différents types d'élevage ..... 15
1.1 Elevage traditionnel ..... 15
1.1.1 Habitat ..... 15
1.1.2 Alimentation ..... 16
1.2. Elevage industriel ou moderne ..... 16
1.2.1 Habitat ..... 16
1.2.2. Alimentation ..... 16
1.2.1.1 Température ..... 17
1.2.1.2 Ventilation ..... 17
1.2.1.3 Humidité ..... 17

1.2.2.1.Blé ..... 19
1.2.2.2. Maïs ..... 19
1.2.2.3. Tourteaux ..... 19
1.2.2.4.L'orge ..... 19
1.2.2.5. L'eau ..... 20
1.2.2.6 Utilisation des enzymes exogénes en alimentation avicole ..... 20
1.2.3 Usage d'antibiotique en aviculture ..... 21
2. Innovation en aviculture ..... 22
2.1 Utilisation des algues en élevage ..... 22
2.2 Utilisation des produits à base de plantes ..... 22
Chapitre VI : Technologie d'abattage de poulet de chair ..... 23
1. Conditions d'abattage ..... 23
2. Techniques d'abattage industriel ..... 23
2.1 Transport et réception de poulets ..... 23
2.2 Accrochage ..... 23
2.3 Etourdissement ..... 24
2.4.Saignée ..... 24
2.5 Echaudage ..... 24
2.6 Plumaison ..... 24
2.7 Eviscération ..... 25
2.8. Lavage ..... 25
2.9.Ressuyage ..... 25
2.10 Conditionnement ..... 25
3. Les facteurs influençant le rendement d'abattage ..... 26
4. Stockage sous froid ..... 26
4.1 Réfrigération ..... 26
4.2 Congélation ..... 26

4.3 Action du froid sur la viande de poulet ..... 26
3.5 Influence des paramètres de réfrigération (Température, vitesse de réfrigération) ..... 27
PARTIE EXPERIMENTALE
Matériel et méthodes ..... 28
1. But de l'étude ..... 28
2. Présentation de l'unité ..... 28
3.Matériel et méthodes ..... 28
3.1.Matériel ..... 29
3.1.1. Matériel biologique ..... 29
3.1.2.Milieux de culture utilisés ..... 30
3.2. Méthodes ..... 30
3.2.1. Suivi de processus d'abattage industriel ..... 30
3.2.1.1. Présentation d'abattoir CHARNAI ..... 30
3.2.1.2. Processus d'abattage ..... 30
3.2.2. Techniques d'abattage traditionnel ..... 32
3.2.3. Analyses bactériologiques et dosage de protéines ..... 32
3.2.3.1. Analyses bactériologiques ..... 32
3.2.3.1.1.Flore d'altération ..... 33
3.2.3.1.1.1. Recherche et dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale ..... 33
3.2.3.1.1.2.Recherche et dénombrement des coliformes thermotolérants ..... 35
3.2.3.1.2. Flore pathogène ..... 36
3.2.3.1.2.1. Recherche et dénombrement des Staphylocoques ..... 36
3.2.3.1.2.2. Recherche et dénombrement des Clostridium Sulfito Réducteurs (CRS) ..... 39
3.2.3.1.2.3. Recherche des Salmonelles ..... 41
3.2.3.2. Dosage de l'azote total (méthode KJELDAHL) ..... 43
3.1.2.4. Analyse statistique ..... 45
Résultats et discussion ..... 46
1. Résultats bactériologiques ..... 46
1.1 Flore mésophile aérobie totale ..... 46
1.2 Coliforme thérmotolérant ..... 48
*1.3 Staphylococcus aureus* ..... 49
1.4 Clostridium Sulfito-réducteur ..... 49
1.5 Salmonella ..... 49
2. Résultats de dosage protéines ..... 50

Conclusion ..... 53
Références bibliographiques
Annexes

# Liste des tableaux

Tableau I : Composition chimique (g) et valeur énergétique (kl) pour 100g de fraction comestible des viandes de taurillon, du veau, du poulet et de la viande de lapin.....3

Tableau II : Principaux producteurs de viande de volailles dans le monde (équivalent carcasse) .....4

Tableau III : Composition nutritionnelle de diverses viandes et d'autres aliments pour 100g.. 6

Tableau IV : Apports alimentaire recommandés pour le poulet de chair (exemple des spécifications nutritionnelles pour le poulet de chair de la souche Ross PM3 pour un poids vif de 2 à 2.5Kg).....18

Tableau V : Caractéristique des différents échantillons analysés.....29

Tableau VI **:** proportion de FMAT dans les échantillons analysés .....46

TableauVII : Résultats des protéines des échantillons analysées…….51

Figure 1 : L'anatomie du muscle de poule (CEE-ONU, 2013)……..……2
Figure 2: préparation des dilutions décimales ……..33
Figure 3 : recherche et dénombrement de FMAT sur PCA …….34
Figure 4 : Recherche et dénombrement des coliformes fécaux sur VRBL……...…35
Figure 5 : Recherche et dénombrement de Staphylocoques ……..…..38
Figure 6 : Recherche des Clostridium Sulfito-réducteur……..…40
Figure 7 : Recherche des salmonelles ……..… 42
Figure 8 : titrage du distillat par HCL ……..….44
Figure 9 : Proportion de FMAT dénombrés sur poulets industriels ……...47
Figure 10 : Proportion de FMAT dénombrés sur poulets traditionnels ……....47
Figure 11 : Comparaison entre la charge de FMAT des échantillons traditionnels et échantillons industriels ……48
Figure 12 : Teneur en protéine de poulet industriel et poulet traditionnel ……51

- AFSSA : Agence Française pour la Sécurité Sanitaires des Aliments
- ANSEJ : Agence National de Soutien à l'Emploi des Jeunes
- BHIB : Bouillon cœur-cervelle
- BPH : Les bonnes pratiques d'hygiène
- CEE : Communauté Economique Européennes
- CTA : Centre Technique Agricole
- CRS : Clostridium sulfito-réducteurs
- DGAL : Direction Générale de l'alimentation
- FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations
- FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale
- GAC : Groupe Avicole du centre
- GC : Milieu Giolitti Cantoni
- HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point
- ITAB : Institut technique de l'agriculture biologique
- ITAVI : Institut technique de l'aviculture
- ISRA :Institut Senegalaise Recherche Agricole
- ITELV : Institut Technique des Elevages
- MT : Million Tonne
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- ONAB :Organisation National des Anomlies Bovines
- ONU : Organisation des Nations Unies
- ORAC : Office Régional Avicole du Centre
- PCA : Plate Counte Agar
- PIB : Produit Intérieur Brute
- PPC : Produit Prés à la Cuisson
- SC : simple concentration
- SDSSA : Sous-direction de la sécurité sanitaire des aliments
- SFB : Bouillon sélénite de sodium simple concentration
- TIAC : Toxi-infection alimentaire collective
- TSE : Tryptone-Sel-Eau
- UAAT : Unité abattoir avicole de Taboukert
- UE : Union européenne

- UFC : Unité formant colonie
- VF : Gélose viande foie
- VRBL : Violet Red Bile Lactose Agar

# *Introduction*

La volaille est le principal facteur de croissance de la production de viande, essentiellement sous l'effet de l'augmentation de la demande mondiale de cette source de protéine animale, moins chère que la viande rouge. Modiques, les coûts de production et les prix des produits ont contribué à faire de la volaille, la viande préférée des producteurs et des consommateurs dans le monde et surtout dans les pays en développement (FAO ,2016).

En Algérie, la filière avicole « chair » a connu depuis 1980 un développement notable, soutenu par une politique incitative. Cependant, les pratiques d'élevage et d'abattage accusent un retard technologique considérable par rapport aux pays industrialisés, ceci retentissant non seulement sur la productivité des ateliers avicoles, mais aussi et surtout sur la santé publique. En effet, la problématique de la filière avicole sur le plan sanitaire reste toujours tributaire des conditions d'élevage en général, et plus particulièrement de l'hygiène des bâtiments (ELGROUD, 2009).

Notre étude est inscrite dans le cadre de réaliser une comparaison entre le poulet traditionnel et poulet industriel et ressortir l'impact des deux facteurs : mode d'élevage et le mode d'abattage sur la qualité bactériologique et la teneur en protéine.

Durant notre pratique effectuée à l'unité de l'ORAC (Taboukert), nous cherchons à comprendre **quel est l'influence de mode d'élevage sur la qualité sanitaire et la teneur en protéines de la viande de poulet de chair ? Comment l'abattage influence t-il sur la qualité hygiénique ?**

# *Chapitre I:*
# *GENERALITES*

# 1. Définitions

## 1.1. La viande

D'après le codex alimentarius (2003), « c'est la partie comestible de tout mammifère ». 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 propre à cette fin ».

## 1.2. Volaille

Oiseau domestique, appartenant généralement aux galliformes ou aux ansériformes, élevé pour sa chair et ses œufs, soit en basse-cour traditionnelle, soit en élevage industriel. Les espèces les plus courantes sont : l'oie, la dinde, la poule, le canard, la pintade, le chapon, la caille, le faisan et le pigeon (Pichereau, 2012).

## 1.3. Chair de volaille

La chair de volaille est la partie comestible de tout oiseau domestique, y compris les poulets, les dindes, les canards, les oies, les pintades et les pigeons, tués en abattoir (Codex Alimentarius, 2015).

## 1.4. Poulet

Le poulet est un jeune mâle issu du croisement entre poule et coq (Mohtadji, 1989).

# 2. Composition de la carcasse de poulet

Selon Codex alimentarius (2009), une carcasse est le corps d'un animal après habillage.

La figure ci dessous montre les principaux os du poulet vus de dos, de face.

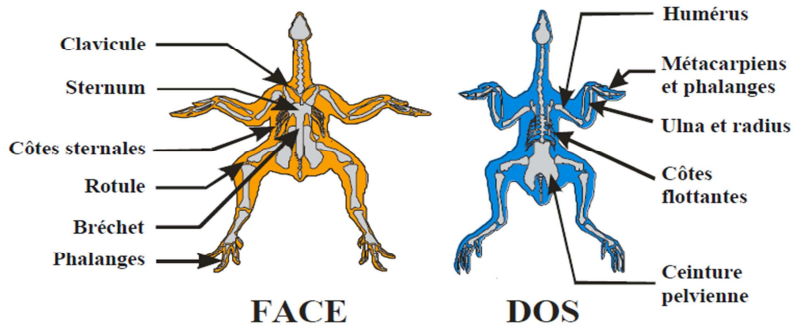



**Figure 1 :** L'anatomie du muscle de poule (CEE-ONU, 2013)

## 3. Composition chimique de viande de poulet

Les principaux facteurs de variation de la composition chimique de la viande sont l'âge de l'animal à l'abattage et parfois la race (AFSSA, 2003).

La viande est composée essentiellement d'eau, protides, lipides, glucides et minéraux comme l'indique le tableau suivant :

**Tableau I :** composition chimique (g) et valeur énergétique (kl) pour 100g de fraction comestible des viandes de taurillon, du veau, du poulet et de la viande de lapin (Salvini et *al* ,1998 ; Combes, 2004 )

| | **Taurillon** | **Veau** | **Poulet** | **Lapin** |
|---|---|---|---|---|
| **Eau** | 69.1 | 73.5 | 72.2 | 72.5 |
| **Protéines** | 19.5 | 20.5 | 20.1 | 21.0 |
| **Lipides** | 9.0 | 4.0 | 6.6 | 5.0 |
| **Energie** | 665 | 493.5 | 586 | 725 |
| **Minéraux** | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |

Ce tableau compare la composition chimique de quatre types de viande dont le poulet est classé le troisième (après lapin et veau) par rapport aux teneurs en protéines avec 20,1g et le deuxième par rapport aux lipides (6,6g).

## 4. Production de la viande de volaille

### 4.1 Dans le monde

La production de viande de volaille se caractérise par une large gamme de produits originaires de plusieurs espèces essentiellement le poulet, la dinde, la pintade et le canard (Jlali, 2012).

En 2014, la production mondiale de viande de volailles est estimée à 110,5 MT, soit une augmentation de 3,9 % par rapport à 2013. Les perspectives agricoles de la FAO montrent que l'on peut s'attendre à une progression de la production de volailles de 1,8 % par an de 2015 à 2024.

Le tableau suivant montre la production de viande de volaille dans le monde :

**Tableau II :** Principaux producteurs de viande de volailles dans le monde (équivalent carcasse) (FAO, 2015)

| | **Production 2014 en MT** | **Evolution 2014/2013** | **Prévisions de production 2015 en MT** |
|---|---|---|---|
| États Unis | 20,3 | + 1,5 % | 20,7 |
| Chine | 18,5 | + 0,5 % | 18,5 |
| UE à 27 | 14,1 | + 2,6 % | 13,5 |
| Brésil | 13,3 | + 2,9 % | 13,6 |
| Russie | 3,7 | + 3,9 % | 3,8 |
| Inde | 2,5 | + 1,9 % | 2,6 |
| **Monde** | **110,5** | **+ 3,9 %** | **112,1** |

Selon OCDE/FAO (2016), des estimations perspectives agricoles et des projections mondiales des viandes sont présentés dans (ANNEXE I).

## 4.2 En Algérie

La filière avicole algérienne a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale en général (1,1% du PIB national) et dans l'économie agricole en particulier 12 % du Produit agricole brut,

En 2007, elle réalise un chiffre d'affaire de 100 milliards de Dinars, assurant en retour des revenus à de larges couches de la population (Belaid, 2015).

Selon les indications de Ministère de l'Agriculture ; l'Algérie produit annuellement 460.000 tonnes de viandes blanches. Dont le secteur avicole est prise en charge par les différentes producteurs : 985 éleveurs de poisson, 9.111 de poulets de chair, 1.004 pour la dinde et 6.491 pour les poules pondeuses. (Abachi, 2015)

# Chapitre II: LA VIANDE DE POULET

## 1. Qualité de la viande de poulet de chair

La qualité de la carcasse du poulet est un sujet complexe qui comporte de nombreux éléments : conformation de l'animal, absence de défauts de présentation, engraissement, composition anatomique de la carcasse, ainsi que les aspects gustatifs, fonctionnels et bactériologiques de la viande (Ricard, 1994).

### 1.1. Qualité nutritionnelle

La viande est un élément qui apporte de nombreux nutriments indispensables à une alimentation équilibrée. C'est une source de protéines d'excellente qualité car ces protéines contiennent 40% d'acide aminées essentiels (Iberraken, 2006).

Elle est très riche en vitamines, notamment celles du groupe B (B3, B6) et de minéraux particulièrement le phosphore (Iberraken, 2006).

Selon Fredot (2009), la teneur en lipides est variable en fonction du morceau :

- Filet : 1% de lipides sans peau, 6% avec la peau ;
- Cuisse : 3% de lipides sans peau, 13,5% avec la peau ;
- Peau seule : 47,5 de lipides.

La composition nutritionnelle de la viande et d'autres aliments sont indiquées dans le tableau III.

**Tableau III**: Composition nutritionnelle de diverses viandes et d'autres aliments pour 100g (FAO, 2007).

| Produit | Eau | Protides | Graisses | Cendres | kJ |
|---|---|---|---|---|---|
| Bœuf (carcasse) | 54.7 | 16.5 | 28.0 | 0.8 | 1351 |
| Porc (carcasse) | 41.1 | 11.2 | 47.0 | 0.6 | 1975 |
| Veau (maigre) | 76.4 | 21.3 | 0.8 | 1.2 | 410 |
| Poulet | 75.0 | 22.8 | 0.9 | 1.2 | 439 |
| Œuf (dur) | 74.6 | 12.1 | 11.2 | | 661 |
| Pain (seigle) | 38.5 | 6.4 | 1.0 | | 1000 |
| Pommes de terre (cuites) | 78.0 | 1.9 | 0.1 | | 301 |
| Lait (pasteurisé) | 87.6 | 3.2 | 3.5 | | 264 |

Parmi les produits alimentaires mentionnés dans le tableau III, le poulet est le plus riche en protéines (22,8 g) et maigre en graisses (0,9g). C'est la raison pour laquelle la viande de poulet est considérée comme la viande de régime.

## 1.2. Qualité sensorielle

La qualité organoleptique regroupe les propriétés sensorielles des viandes et qui sont à l'origine des sensations de plaisir ou déplaisir associées à leur consommation (Bonneau et *al* ., 2001).

### 1.2.1. Tendreté

La tendreté correspond à la facilité avec laquelle la viande est découpée, déchirée et broyée au cours de la mastication (Fredot, 2009).

Elle est liée à divers facteurs, tels que l'âge de l'animal, son sexe ou la localisation du muscle (FAO, 2015).

Selon Koohmaraie et *al*.**,** (2002) ; Maltin et *al*., (2003), la tendreté dépend essentiellement de trois facteurs :

- La qualité et la quantité du tissu conjonctif, le collagène et la solubilité de ce dernier ;
- La longueur des sarcomères ;
- La maturation de la viande.

### 1.2.2. Jutosité

La jutosité de la viande cuite présente deux composants organoleptiques. Le premier est l'impression d'humidité durant les premières mastications. Le deuxième est la jutosité soutenue liée à l'effet stimulant de la graisse sur la salivation (Lawrie, 1991).

D'après Geay et *al*., (2002), elle dépend :

- des facteurs physiologiques de l'individu ;
- de la structure de viande et sa capacité de rétention d'eau ;
- du type du muscle et de la teneur en lipides intramusculaire.

La viande de poulet peut apparaitre plus sèche à la dégustation après cuisson, puisqu'elle présente un pouvoir de rétention d'eau moins fort, et qui s'aggrave par l'hydrolyse de glycogène à la chaleur et à la libération de l'eau liée (Bozzolo, 2004).

### 1.2.3. Flaveur

Elle correspond aux perceptions olfactives et gustatives perçues lors de la digestion et elle dépend essentiellement de la teneur en lipides dont le rôle important est attribué aux phospholipides dans le développement de la flaveur caractéristique de la viande cuite, du régime alimentaire et de l'espèce (Chougui, 2015).

La viande crue a une flaveur peu prononcée. La cuisson, par son action sur les précurseurs d'arômes formés pendant la maturation, développe la flaveur caractéristique des différentes viandes ( Abdelouaheb, 2009).

La flaveur est affectée par le pH et la congélation car cette dernière ne bloque pas totalement les réactions biochimiques et la dégradation du gras peut se poursuivre (Bonneau et *al*., 2001).

### 1.2.4. Saveur et arôme

Selon FAO, (2015) la saveur et l'arôme se conjuguent pour créer la sensation ressentie par le consommateur au moment où il mange le produit. Ces perceptions s'appuient sur l'odeur à travers le nez et sur les sensations : salé, sucré, amer et acide sur la langue. La saveur de la viande dépendra du type d'épices, du régime, des méthodes de cuisine et des moyens de préservation utilisés.

### 1.2.5. Odeur

L'odeur est un autre facteur qualitatif. Le produit devrait avoir une odeur normale. Cette dernière devrait différer selon les espèces (par exemple, bœuf, porc, poulet), mais ne devrait varier que légèrement au sein de chacune d'entre elles (FAO, 2015).

### 1.2.6. Couleur

La couleur est déterminée par la réflexion de la lumière qui s'opère sur une épaisseur de viande qui n'excède pas 8 mm. La couleur des viandes blanches sera aussi influencée par d'autres types de pigments, notamment les caroténoïdes de couleur jaune-orangée et qui sont apportés par l'alimentation (JLALI, 2012).

L'abaissement du pH augmente la quantité d'eau extracellulaire et, en conséquence, la réflexion de la lumière incidente, ce qui confère un aspect clair aux viandes à bas pH (Chougui, 2015).

## 1.3. Qualité technologique

La qualité technologique représente l'aptitude de la viande à répondre aux besoins des transformations (Berri, 2001)

### 1.3.1. Pouvoir de rétention d'eau

Le pouvoir de rétention en eau de la viande est un facteur déterminant des pertes en eau par exsudation de la viande crue.

Le pouvoir de rétention en eau de la viande fraîche est la capacité des 20 % de protéines musculaires à retenir les 75 % d'eau présents ; c'est une caractéristique essentielle pour la fabrication de viande cuite (Chougui, 2015).

Ce paramètre est souvent considéré par le consommateur comme un critère de qualité .
Voire même,à tort parfois, comme une indication d'un traitement des animaux par des promoteurs de croissance (Iberraken et *al*., 2006).

### 1.3.2 pH

Il constitue l'un des paramètres physiques les plus utilisés pour prédire les qualités technologique et sensorielle de la viande (El Rammouz et *al*., 2004). Chez l'animal vivant, le pH du muscle est proche de 7,0. Après abattage, le pH diminue jusqu'à 4. (JLALI, 2012).

Il n'y a pas de corrélation entre le pH et le poids de carcasse ressuée. A pH bas, la liaison de l'eau avec les protéines est plus faible (Chougui , 2015).

## 1.4. Qualité hygiénique

La qualité hygiénique de la viande constitue l'exigence élémentaire du consommateur. Elle peut être altérée par la prolifération de microorganismes néfastes, de parasites et/ou la présence de composés toxiques (Chougui, 2015).

### 1.4.1. Les microorganismes néfastes

#### 1.4.1.1 Flore d'altération

- ***Pseudomonas***

Le genre *Pseudomonas* est constitué de bacilles à Gram négatif, droit ou légèrement incurvés, ayant une taille de 0,5 à 1,0 μm sur 1,5 à 5,0 μm, aérobies, oxydase positive, non sporulés et généralement mobiles par un ou des flagelles polaires. Ce sont des psychrotrophes, leur croissance est possible entre 0 et 4°C.

Les *Pseudomonas* sont les bactéries retrouvées dans les viandes, leur présence au niveau des chaînes d'abattage et en particulier dans les chambres froides constitue une source permanente de contamination des viandes (Ghafir et Daube, 2007).

- **Flore Aérobie Mésophile Totale**

La flore mésophile aérobie totale est l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier à l'air ambiant aux températures moyennes, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance est située entre 25 et 40°C.

Le dénombrement de FMAT constitue une bonne méthode d'appréciation de la qualité microbiologique de la viande de poulet de chair et de l'application des bonnes pratiques d'hygiène (Tall, 2003).

- **Les coliformes fécaux**

Les coliformes sont des bactéries en bâtonnets à Gram négatif, oxydase négative, aérobies ou anaérobies facultatifs.

Les coliformes thermotolérants sont ceux résistants à une température de 44°C notamment *Escherichia coli* (lhuillier, 2010).

Dans les filières de production carnée, la principale source de contamination des denrées alimentaires par *E. coli* est le tractus intestinal des animaux. (Ghafir et Daube, 2007).

Ces germes peuvent devenir pathogènes pour le consommateur lorsqu'ils sont présents en grand nombre (Tall, 2003).

### 1.4.1.2 Flore pathogène

- ***Salmonella***

Les salmonelles sont des bactéries appartenant à la famille des *Enterobacteriacae,* pour la plupart pathogènes des animaux et de l'Homme. Telles que *Salmonella Arizonae, Salmonella Choleraesuis, Salmonella Enteritidis, Salmonella Typhi,* et *Salmonella Typhimurium* (Tall, 2003). *Salmonella Typhimurium* est le sérotype le plus fréquemment rencontré chez le poulet de chair. (D'aoust, 1994 ).

*Salmonella* est un bacille à Gram négatif, mobile (ciliature péritriche), aéro-anaérobie facultatif, développement facile en milieu ordinaire, oxydase négative, fermentant le glucose, lactose négative.

Les volailles sont en général des porteurs sains et l'incidence technico-économique du portage en poulet de chair semble être minime, en fait, c'est le rôle des salmonelles dans les toxi-infections alimentaires collectives qui explique leur importance dans la filière. Selon le même auteur, l'existence d'un fort taux d'infection salmonellique des animaux est un phénomène largement décrit en aviculture (Elgroud, 2009).

Les épidémies européennes d'origine alimentaire sont principalement provoquées par *Salmonella* avec comme origines les œufs et la viande de volaille.

En 2015, 1390 foyers de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) ont été déclarés en France, affectant 11 429 personnes, dont 641 (6%) ont été hospitalisées et 5 sont décédées. Par rapport à 2014, le nombre de TIAC est stable (+0,7%) : 1 380 foyers avaient été déclarés en 2014 touchant 12 109 personnes. (OMS ,2015) .

Salmonella est l'agent pathogène le plus fréquemment retrouvé avec 43% des foyers en 2014. Selon le rapport de l'OMS (2015), les estimations de la charge mondiale de morbidité due aux maladies d'origine alimentaire est due à 31 agents transmis par les aliments principalement *Salmonella, Campylobacter et Escherichia coli*, aux niveaux mondial et régional.

- **Les staphylocoques**

Les Staphylocoques sont des bactéries à Gram positif, et facultativement anaérobique, thermorésistantes (Nana, 2000).

D'après le même auteur, le S. *aureus* est un germe ubiquiste qui vit dans les cavités nasales, les glandes sébacées et sudoripares et dans les bulbes pileux de l'homme et certaines espèces animales telles que les volailles.

Les *S.aureus à* coagulase positive peuvent produire une entéro-toxine protéique responsable d'intoxinations alimentaires et peuvent faire courir des risques au consommateur. Ils sont en fait recherchés et dénombrés comme test d'hygiène des procédés ou contamination par le personnel (Joffin et *al* ., 2010).

- ***Campylobacter***

*Campylobacter* sont des bactéries à Gram négatif, ayant une morphologie spiralée ou incurvée, pouvant évoluer vers une forme coccoïde.

Leur croissance est favorisée dans une atmosphère appauvrie en oxygène et, pour les espèces thermotolérantes, à une température optimale de croissance 42 °C (AFSSA, 2006).

Les viandes de volailles sont beaucoup plus incriminées à l'origine des toxi-infections alimentaires chez l'homme (Nana, 2000).

La prévalence de *Campylobacter* sp. dans les élevages de volailles est relativement élevée, mais aucune pathologie spécifique n'a été jusqu'à présent décrite, les animaux étant porteurs asymptomatiques au niveau du tractus digestif (AFSSA, 2003)

- **Closridium sulfito-réducteurs**

Les *clostridium* sulfito-réducteurs sont des bacilles à Gram positif, anaérobies strictes, sporulés, commensaux de l'intestin, tellurique, réduisant les sulfites en sulfure (Joffin et al, 2010). Dans lequel les spores sont capables de survivre durant de longue période, ils peuvent être présents dans le tube digestif de l'homme et de divers animaux (Euzeb, 2008).

- ***Listeria monocytogenes***

*Listeria* est une coccobacille à Gram positif, Aéro-anaérobie / microaérophile et qui se développe à 20 - 25° C.

*Listeria monocytogenes* est une bactérie très répandue, que l'on trouve partout dans les sols, mais aussi dans les silos (fourrages), résiste bien aux conditions de l'environnement, peut également provenir de troupeaux infectés, mais porteurs sains.

Les infections provoquées par *Listeria monocytogenes* sont rares mais graves (Joffin et *al*., 2010).

### 1.4.1.3 Champignons microscopiques

Selon ITAB, (2016) les champignons sont des organismes vivants, formes de réseaux de filaments, qui se reproduisent à l'aide de spores.

Chez les volailles, on peut trouver de l'*Aspergillus fumigatus* (responsable de l'aspergillose), ou du *Candida albicans* (responsable de la candidose).

## 1.4.2 Les parasites

- **Les parasites intestinaux**

Certains vers parasitent les volailles en s'installant dans leurs intestins pour se nourrir de l'aliment qu'elles ont consommé. Ainsi ils entraînent un retard de croissance des poulets (Sow, 2012).

Il s'agit surtout Capillariose du jabot vers fins comme des cheveux, d'où le nom "capillaires" et l'ascaridiose vers comme du vermicelle, qui infestent l'intestin (Stauk et john .,2017).

- **Les parasites externes**

Il s'agit des poux, puces et argas. Ils parasitent les volailles en se fixant sur leur corps pour sucer leur sang. Ils provoquent leur amaigrissement, de l'anémie et leur inoculent des maladies (Sow, 2012).

### 1.4.3 Résidus d'antibiotique

Les risques attribués à la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale sont :

- **Risque de toxicité direct**

Il est provoqué par le médicament lui même ou l'un de ses métabolites lors d'un contact unique. Les manifestations de cette toxicité dépendent de la dose administrée et de la voie d'administration.

- **Risque allergique**

Les résidus d'antibiotique utilisés en thérapeutique animale sont parfois incriminés en allergologie humaine. Les antibiotiques les plus souvent incriminés sont les pénicillines suivis des sulfamides et, dans une moins mesure les tétracyclines et la spiramycine.

- **Risque bactériologique**

Il peut être attribué à deux phénomènes :

- la modification de la flore digestive humaine pouvant entrainer des troubles et une symptomologie indésirable ;
- la sélection chez l'homme des souches de germes pathogènes résistantes à ces antibiotiques (Mohamed Said, 2015).

## 2. Altération de la viande de poulet

La viande de poulet est un produit périssable comme tous les autres aliments d'origine animale.

Les opérations de découpe et de transformation favorisent l'atteinte microbienne des tissus profonds (Giraud, 2003).

Dans la filière avicole, deux types de dangers microbiologiques peuvent être distingués de leur gravité et de leur origine:

- Les dangers liés aux bactéries pathogènes, dont l'origine se situe le plus souvent dans l'élevage ;
- Les dangers liés aux bactéries d'altération dont l'origine est à rechercher dans le matériel et les méthodes d'abattage (Tall, 2003).

### 2.1 Altération d'origine exogène

La contamination peut être provoquée par des personnes (germes sur la peau, les mains, les intestins, la gorge ou les coupures), la terre, la poussière, les eaux usées, l'eau de surface, le

fumier et les aliments déjà altérés (Brigitte et *al*. ,2005). Selon Ndiaye (2002), elle peut aussi avoir lieu par l'intermédiaire d'instruments mal lavés, d'animaux domestique et de compagnie, d'animaux nuisibles ou d'animaux abattus dans de mauvaises conditions d'hygiène (Makabi, 2011).

## 2.2 Altération d'origine intrinsèque

Ce sont des altérations qui ne dépendent que des constituants de la viande et y compris les microorganismes :

- **Putréfaction**

Plusieurs auteurs, cités par Brigitte et *al*., (2005), ont trouvé que lors de la dégradation microbienne des denrées riches en protéines (putréfaction des viandes/poissons), sous l'effet de diverses bactéries telles que l'*Escherichia coli, Streptocoques du groupe D, Clostridiae spp.* , certaines levures, ... etc qui conduit à la formation des amines biogènes toxiques.

- **Lipolyse**

Se produit sous l'effet de lipases, qui hydrolysent les liaisons ester des triglycérides libérant ainsi des (mono et di triglycérides) (Gaindemer ,1992). En effet, les acides gras volatiles tels que l'acide propanoïque conférant au produit un goût et une odeur de rance indésirables (Ait Abedelouahab ,2000).

# Chapitre III: ELEVAGE DE POULET DE CHAIR

Le cycle de l'élevage de poulet de chair est divisé en trois périodes : Période de démarrage, qui dure environ 20jours, l'aliment doit contenir une teneur en protéine brute entre 21-23%. Ce cycle est suivi par la période de croissance qui peut durer jusqu'au 45 jours, et le 3$^{éme}$ cycle de finition jusqu'au 54 jours date de l'abattage ou le retrait (Behira, 2012).

## 1. Différents types d'élevage

Nous pouvions souligner au passage l'existence de deux types distincts d'élevage, l'élevage traditionnel et l'élevage moderne.

### 1.1. Elevage traditionnel

Ce système d'élevage pratiqué depuis très longtemps existe toujours. Il se caractérise par un faible investissement initial, il est présent essentiellement dans les zones rurales, c'est toujours une tradition d'associer l'élevage de volaille aux autres cultures agricoles (Kirouani, 2015).

C'est un élevage destiné à subvenir aux besoins de la famille, à offrir quelques fois une ou deux poules aux visiteurs, ou à servir d'offrande ou de sacrifices lors de cérémonies coutumières (Koyabizo, 2009).

En aviculture villageoise, les volailles exploitées sont de races diverses. Elles sont peu performantes, avec une croissance faible donnant des sujets d'environ 1,5 kg de poids vif à 4 mois d'âge (Tall, 2003).

La microflore digestive indigène de la poule domestique n'est pas modifiée par l'usage des antibiotiques contrairement au poulet de chair de l'élevage industriel (Behira, 2012).

#### 1.1.1. Habitat

La volaille traditionnelle ne dispose pas de logement particulier. Les animaux passent la nuit sous les arbres, sous les greniers, dans la pièce qui sert de cuisine (Huart et *al* , 2004).

L'aviculture traditionnelle utilise de la main d'œuvre familiale et pratique l'élevage extensif, caractérisé par :

- Le système extensif en liberté où les volailles sont élevées en divagation sans aucun suivi sanitaire et vont à la recherche de nourriture sur de larges étendues. Des abris peuvent être ou non aménagés ;
- Le système extensif en basse-cour où les oiseaux sont logés la nuit et libres le jour ;
- Le système en liberté amélioré où les volailles sont gardées dans un espace clôturé avec accès à un abri et au suivi sanitaire (Bangue Lamboni, 2014).

Selon ITAB (2016) l'implantation de structures végétales arborées ou arbustives peut être un atout pour protéger les volailles du vent, du soleil, de la prédation, ou encore du parasitisme (rôle antiparasitaire de certaines plantes). Elle contribue aussi à la biodiversité, évite l'accumulation des déjections sur une même zone, et offre une prairie en bon état.

Si la surface d'élevage le permet, une rotation de parcs peut être intéressante pour diminuer la pression parasitaire. Certaines essences peuvent être choisies et entretenues de manière à valoriser ses propriétés thérapeutiques et antiparasitaires comme le fenugrec, concentré de l'ail ou le thym.

### 1.1.2. Alimentation

Elle est constituée de :

- Restes alimentaires de la famille de l'éleveur ;
- Produit et sous-produit des récoltes agricoles (maïs, manioc, arachide et autres), d'autres sous produits alimentaires ;
- Mélanges alimentaires effectuées en appliquant quelques formules proposées (Koyabizo, 2009).
- Une poule peut boire la moitié d'un litre d'eau par jour (CTA ,2009).

Selon FAO (2004), en conditions naturelles, la volaille perche dans les arbres et passe une grande partie de la journée à chercher sa nourriture. Les poulets dépensent beaucoup de temps à gratter le sol afin de déterrer les éléments enfouis.

## 1.2. Elevage industriel ou moderne

Au cours de ces dernières années, cette méthode d'élevage s'est largement diffusée en Algérie. Dans ce type d'élevage on fait plus attention à l'alimentation et au contrôle des maladies et on élève des poulets à des fins commerciales, les volailles élevées sont de races améliorées d'origines étrangères (Kirouani, 2015).

### 1.2.1. Habitat

Dans ce type de production les bâtiments sont des éléments clefs. Car, ils ont une forte incidence sur les performances zootechniques et le bien-être des animaux (Chabat et Maza ; 2012).

Le bâtiment permet de créer un environnement propice à l'élevage des volailles, c'est à dire répondant à leurs besoins physiologiques. Ces besoins sont déterminés par :

#### 1.2.1.1. Température

Au démarrage, le poussin a besoin de chaleur (35°C) et craint les courants d'air. Le bâtiment doit être correctement chauffé, sans entrée d'air intempestive. Au contraire, les poulets en finition ont besoin de fraîcheur.

Tout inconfort thermique peut avoir des répercutions sur l'équilibre physiologique de l'animal, son état de santé et ses performances zootechniques (ANSEJ ,2010).

#### 1.2.1.2. Ventilation

L'aération, le renouvellement de l'air, qu'assurent les différentes techniques de ventilation, constituent les facteurs les plus importants de maîtrise des conditions d'ambiance dans les locaux d'élevage (Debbeche ,2010).

#### 1.2.1.3. L'humidité

L'humidité est une donnée importante qui influe sur la zone de neutralité thermique donc participe ou non au confort des animaux en atmosphère sèche et chaude, les pertes par convention tendent à diminuer (Alloui, 2005).

L'humidité élevée va conduire ou participer à la propagation des agents pathogènes. (Debbeche, 2010).

L'humidité optimale pour l'élevage de poulet se situe entre 40 et 75% (ANSEJ ,2010).

### 1.2.2. Alimentation

L'alimentation est l'un des enjeux majeurs de l'élevage avicole vu son rôle primordial dans le métabolisme animal, son coût économique et son impact environnemental (Batonon et *al* , 2014).

Les volailles règlent en grande partie leur consommation d'aliment de façon à couvrir leurs dépenses énergétiques. En pratique, les recommandations alimentaires en protéines, acides amines et minéraux sont indiquées en fonction de la teneur en énergie des régimes.(Bréchet et *al.* ,2013)

Selon les spécialistes du ministère de l'agriculture, les éleveurs algériens utilisent environ 2,5 Kg d'aliments pour produire 1 kg de viande blanche. Or la norme internationale est ramenée à 1,8 Kg d'aliment pour un kilogramme de viande (Abachi, 2015).

En effet, l'alimentation est généralement prévu 3 types d'aliment : l'aliment démarrage, l'aliment croissance et l'aliment finition. Ils sont composés en fonction des besoins nutritionnels du stade de développement du poulet (Sow, 2012). Le tableau ci-dessous résume les principaux apports alimentaires du poulet de chair durant les trois périodes :

**Tableau IV :** Apports alimentaire recommandés pour le poulet de chair (exemple des spécifications nutritionnelles pour le poulet de chair de la souche Ross PM3 pour un poids vif de 2 à 2.5Kg) (Bréchet et *al.* ,2013).

| | Démarrage (0 à 10 jours) | Croissance (11à 24 jours) | Finition (25 jours à l'abattage) |
|---|---|---|---|
| **Concentration énergétique (Kcal/Kg)** | 3025 | 3150 | 3200 |
| **Matières azotées en (%)** | | | |
| Protéines brutes (%) | 22-25 | 21-23 | 19-23 |
| Lysine digestible(%) | 1.27 | 1.10 | 0.97 |
| Méthionine+cystéine digestible(%) | 0.94 | 0.84 | 0.76 |
| Méthionine digestible(%) | 0.47 | 0.42 | 0.38 |
| Thréonine digestible (%) | 0.83 | 0.73 | 0.65 |
| Isoleucine digestible (%) | 0.85 | 0.75 | 0.67 |
| Valine digestible(%) | 0.95 | 0.84 | 0.75 |
| Arginine digestible(%) | 1.31 | 1.14 | 1.02 |
| Tryptophane digestible(%) | 0.20 | 0.18 | 0.16 |
| **Minéraux en (%)** | | | |
| Calcium(%) | 1.05 | 0.90 | 0.85 |
| Phosphore disponible (%) | 0.50 | 0.45 | 0.42 |
| Magnésium(%) | 0.05-0.50 | 0.05-0.50 | 0.05-0.50 |
| Sodium(%) | 0.16-0.23 | 0.16-0.23 | 0.16-0.20 |
| Chlore (%) | 0.16-0.23 | 0.16-0.23 | 0.16-0.23 |
| Potassium (%) | 0.40-1.00 | 0.40-0.90 | 0.40-0.90 |

Les aliments destinés aux volailles sont majoritairement constitués de céréales : en moyenne de 34 % de blé, 27 % de maïs, 27 % de tourteau de soja et 12 % d'autres matières premières et dans une moindre mesure l'orge (Batonon, 2014).

### 1.2.2.1. Le blé

Le blé, est très énergétique, le plus appétant avec une teneur de 12-13% en protéines (Ouarest, 2008).

L'amidon du blé (36%) est bien digéré par le poulet de chair et avec une faible variabilité individuelle (Belaid, 2016).

### 1.2.2.2. Le maïs

C'est la matière première la plus importante, la principale source d'énergie en alimentation des volailles. Par rapport aux besoins nutritionnels, il est relativement carencé en protéines et en acides aminés (Huart, 2004).

### 1.2.2.3. Tourteaux

Ce sont les coproduits (sous-produits) de la trituration des grains oléagineuses. Les tourteaux constituent la 2ème classe d'aliments la plus importante après les céréales. En effet ils représentent la principale source de protéines en alimentation aviaire. Le tourteau de soja représente plus de 50% du total de la production mondiale de tourteaux de protéines (Ouarest, 2008).

### 1.2.2.4. L'orge

L'orge est capable de fournir des éléments nutritifs nécessaires à la croissance du poulet de chair et à la production des œufs, et une teneur en protéines plus élevée (jusqu'a 10%), un profil en acides aminés satisfaisant les besoins des volailles (Belaid ,2015).

Dans un cadre scientifique et technique, l'ONAB (Office National d'Aliment de Bétail) et l'ITELV (Institut Technique des Elevages) ont programmé durant l'année 2011, la mise en place d'un essai sur poulet de chair utilisant différents taux d'incorporation de l'orge à 20 et 25% respectivement pour les phases de croissance et de finition (à partir du 11ème jour jusqu'à l'abattage (42 jours d'âge).

L'essai a pour but principal d'introduire l'orge dans une formule alimentaire pour poulet de chair et d'évaluer l'impact technico-économique.

Les performances zootechniques enregistrées :

- Un taux de viabilité très fort qui se situe aux alentours de 98.33% et 98.61% respectivement pour le témoin et l'aliment avec orge;
- Un gain moyen quotidien élevé de 52.5g et 51.2g respectivement pour le témoin et l'aliment avec orge;
- Un indice de consommation bas avoisinant le 1.85 et 1.83 respectivement pour le témoin et l'aliment avec orge.

En conclusion, une formule contenant de l'orge plus rentable est adoptée avec :

- Des meilleures performances zootechniques avec une formule contenant de l'orge ;
- Une meilleure efficacité alimentaire ;
- Une croissance rapide Une rentabilité au maximum ;
- Un aliment moins cher ;
- Un prix de revient de poulet produit à un prix bas. Une formule contenant de l'orge aboutit à une économie (14% Maïs en phase de croissance et 15.5% en phase de finition) **(**Gribissa et *al*., 2009**).**

### 1.2.2.5. L'eau

L'eau est le principal constituant du corps des poulets (près de 75% à l'éclosion et 55% à l'âge adulte). L'eau distribuée aux volailles doit être potable. Les volailles, boivent presque des fois plus qu'elles mangent (ANSEJ ,2010).

### 1.2.2.6. Utilisation des enzymes exogènes en alimentation avicole

Depuis plus de 20 ans, l'usage des enzymes exogènes (phytase, protéases, amylases et lipases) est courant en alimentation animale. Leur usage est justifié pour :

- Inhiber l'action des facteurs antinutritionnels contenus dans les aliments et qui ont des effets délétères sur le processus de la digestion et la santé de l'animal ;
- Augmenter l'accessibilité des nutriments contenus dans les aliments par les enzymes endogènes de l'animal ;
- Palier l'absence chez l'animal d'enzyme capable d'hydrolyser des liaisons chimiques particulières;
- Pour palier le manque d'enzyme au niveau d'un tube digestif immature (Beckers et Fabien ; 2009).

### 1.2.3. Usage d'antibiotique en aviculture

Les antibiotiques ont été largement utilisés pour la production animale pendant des dizaines d'années dans le monde . Au cours de leur vie, les animaux doivent être traités avec des médicaments destinés à prévenir ou à guérir certaines maladies. Il arrive que les résidus de ces médicaments, notamment, les antibiotiques aboutissent dans des produits alimentaires (viandes, porcins, volailles et poissons (Chataigner et Stevenus ; 2002)

Selon Codex Alimentarius (2009), les systèmes modernes de production alimentaire devraient être conçus et gérés de manière à garantir que l'exposition des animaux destinés à l'alimentation à des médicaments vétérinaires ne présentent aucun risque pour la santé humaine.

Seules les volailles en bonne santé peuvent entrer dans la chaîne alimentaire pour la consommation (Welden, 2014).

Les antibiotiques sont utilisés à des concentrations thérapeutiques et sub-thérapeutiques chez les animaux destinés à l'alimentation humaine. sont utilisés pour les raisons suivantes :

- Usage thérapeutique pour le traitement d'infections diagnostiquées ;
- Usage prophylactique pour prévenir des maladies, particulièrement en période de stress ;
- Stimulant de croissance pour accroitre l'efficacité de l'utilisation des aliments (Baloul et Bouzidya ;2012).

Malgré tous les avantages apportés par les antibiotiques à l'industrie de production animale, en termes de santé, mais aussi d'économie, une conséquence inquiétante de l'utilisation de ces produits est apparue, dés les années 1950. En effet, l'utilisation d'antibiotiques, a conduit à la sélection de souches bactériennes résistantes, par élimination des souches sensibles (Behira, 2012).

L'Union européenne a déjà interdit d'incorporer dans les aliments pour animaux les antibiotiques utilisés en médecine humaine. Le nouveau règlement sur les additifs dans les aliments pour animaux complète cette interdiction d'utiliser les facteurs de croissance antibiotiques dans l'alimentation des animaux à partir du 1er janvier 2006.

À partir de cette date, la commercialisation ou l'utilisation des antibiotiques à avoir été autorisés pour faciliter l'engraissement du bétail seront interdites. L'interdiction est la dernière étape du processus d'élimination progressive de l'utilisation des antibiotiques à des fins non thérapeutiques. Elle s'inscrit dans la stratégie générale de la Commission pour contrer l'émergence de bactéries et d'autres microbes résistant aux antibiotiques en raison de l'exploitation excessive ou incontrôlée de ces derniers (CEE, 2005).

## 2. Innovation en aviculture

### 2.1. Utilisation des algues en élevage

Les algues regorgent de trésors insoupçonnés, de molécules particulières chargées de protéines, d'antioxydants, d'anticoagulants et d'antiviraux utiles pour la santé animale et humaine**.** Les algues aquatiques pourraient garantir la bonne santé des animaux d'élevage en se substituant aux antibiotiques et à lutter contre l'antibio-résistance (Milice, 2016).

Les algues ont un effet probiotique pour la modulation des flores, sur la stimulation immunitaire, la réduction de la charge bactérienne intestinale, la réduction de la coccidiose du poulet, l'augmentation du taux de survie en élevage (porc, poulet), la résistance au stress (transport, chaleur), etc. (Ronan, 2016).

### 2.2. Utilisation des produits à base de plante

Pour éviter l'usage d'antibiotiques, une carte de prévention naturelle est mise en place en utilisant des produits naturels à base des plantes (citron, ail et cannelle), versés dans l'eau des poulets afin de prévenir contre vermifuge et d'éliminer les verts intestinaux ce qui permet une bonne digestion et une bonne santé (Candelier et *al.*, 2016).

# CHAPITRE VI : TECHNOLOGIE D'ABATTAGE DE POULET DE CHAIR

L'abattage des volailles est une opération permettant d'obtenir des carcasses, des abats et des cous qui peuvent être commercialisés en l'état ou destinés à une transformation ultérieure(Nana, 2000).

Un abattoir esttout local approuvé/homologué et/ou enregistré par l'autorité compétente, utilisé pour l'abattage et l'habillage d'animaux spécifiés destinés à la consommation humaine (Codex Alimentarius, 2009).

## 1. conditions d’abattage

- ✓ abattage des poulets à un âge précoce allant de 35 à 42 jours avec un poids moyen généralement compris entre 1,6 à 2,1 kg ;(Jlali, 2012)
- ✓ Soumettre les animaux à une diète pendant 12 heures au moins qui précèdent l’abattage ;
- ✓ Mettre les animaux dans un endroit frais, au repos pendant 2 à 3 heures avant l’étourdissement pour éviter leur stress (Jouve, 1996).

## 2. Techniques d’abattage industriel

### 2.1. Transport et réception des poulets

Lors du transport des animaux à l'abattoir, on doit veiller à ce que:

• les salissures et la contamination croisée des animaux par les matières fécales soient réduites au minimum;

• de nouveaux risques ne soient pas introduits au cours du transport;

• les animaux ne soient pas soumis à des stress superflus susceptibles d’affecter la sécurité sanitaire de la viande (par exemple par excrétion de pathogènes sous l’effet du stress).

Lors de la réception, tous les animaux devraient être examinés à leur arrivée à l’abattoir. Lorsque des anomalies dans le comportement ou l’aspect d’un animal ou d’un lot d’animaux font penser que les animaux devraient être isolés, ceci devrait être fait, on parle donc de l’inspection ante-mortem(Codex alimentarius, 2005).

### 2.2. Accrochage

Les poulets sont accrochés par les pattes sur des fourches qui glissent sur un convoyeur aérien au moyen des galets et d’un système d’entraînement électromécanique (Fusagx, 2003).

## 2.3. Etourdissement

Il existe trois types d'étourdissement :

- **Étourdissement par électronarcose**

Les poulets sont plongés dans un bac d'eau traversé par un courant électrique, dans lequel sont plongées leurs têtes. Ce système provoque l'inconscience instantanée et complète de l'animal (Turner et *al*., 2003).

- **Étourdissement par atmosphère contrôlée (mélanges gazeux)**

Selon Gomez et *al*. (2007), un étourdissement gazeux de poulet de chair représente une alternative dont le principe repose, entre autre soit par l'anoxie (l'inconscience se produit par une diminution de la pression partielle de l'oxygène dans le cerveau), soit sur l'hypercapnie (l'inconscience est due à une diminution du pH du fluide cérébro-spinal).

- **Étourdissement mécanique (par dispositif à tige)**

Il est généralement uniquement utilisé, pour les poulets de chair, pour des abattages d'urgence ou comme méthode d'étourdissement de substitution.

## 2.4. La saignée

La saignée est utilisée pour la mise à mort des poulets de chair après étourdissement préalable et constitue une étape indispensable à toute forme de transformation de la viande.

Elle est effectuée par dissection de la jugulaire et de la carotide à l'aide d'un couteau (Sekour et Sahad ; 2009).

Selon FAO (2004), la saignée doit être pratiquée rapidement et tous les vaisseaux sanguins du cou doivent être sectionnés.

Il est conseillé de maintenir le poulet dans le cône pendant 5 minutes pour évacuer le maximum de sang et éviter ainsi la coloration rosée due à une saignée incomplète, cause de déclassement de la carcasse et aussi à des fins hygiéniques.

## 2.5.Echaudage

En abattage industriel, on a recourt généralement à la voie humide en trempant les poulets dans une cuve à échauder munie d'une résistance électrique et d'un thermomètre électronique pour le contrôle de la température (52° C).

Selon Genot (2004), un échaudage incorrect engendre une carcasse sombre et sanguinolente.

## 2.6. Plumaison

La plumaison, quant à elle, est une étape où les contaminations de la peau des carcasses de

volailles par les germes présents sur les doigts des plumeuses sont importantes(DJAL/SDSSA, 2009).

On plonge la carcasse dans l'eau chauffée à 82°C pendant cinq secondes environ ; ensuite on enlève les plumes(Koyabizo, 2009).

## 2.7. Eviscération

L'éviscérationest l'ablation de tous les viscères thoraciques et abdominaux d'un animal. Il faut couper les liens entre les viscères et la carcasse sans endommager les estomacs ou les intestins (Abdelouaheb, 2009).

L'éviscération constitue une phase déterminante dans la contamination des carcasses par les bactéries. Lors de la rupture de l'intestin, il y a dissémination des bactéries fécales *(E. coli* ou salmonelles) (Nana, 2000). Le jeun préalable reste la précaution la plus efficace pour éviter cette contamination.

## 2.8. Lavage

Le lavage permet de diminuer la charge bactérienne sur les carcasses mais son efficacité est réduite par sa propreté et son renouvellement irrégulier (Nana, 2000).

## 2.9. Ressuage

L'objectif est d'atteindre une température compris entre 0°C à 4°C à cœur à l'issue de la phase de ressuyage (Yves, 2009). C'est une sorte de séchage qui permet de diminuer l'humidité de la surface de la peau pour améliorer de la durée de conservation du produit (Colin, 1985).

La maitrise est le respect temps/température au cours de la phase de ressuyage permettent de limiter la multiplication de la plupart des dangers reconnus pertinents pour la filière. Ces paramètres doivent donc être surveillés (DJAL/SDSSA ,2009).

## 2.10. Le conditionnement

Selon CEE-ONU (2013), l'emballage est formé d'une pellicule souple en plastique enveloppant le produit et fermé par les méthodes couramment utilisées dans le commerce. Une feuille de plastique dans une caisse est considérée comme faisant partie du contenant d'expédition (récipient de transport) et non pas comme un emballage intérieur, les étiquettes accompagnant les produits, pour les carcasses et parties de poulet emballées doivent porter :

- Dénomination du produit;
- Marque sanitaire/tampon d'inspection;
- Date limite de vente/de consommation (fixée selon les prescriptions de chaque pays);
- Conditions d'entreposage: par exemple «À entreposer à 5 °C au maximum»;

- Identification appropriée de l'emballeur, du distributeur ou de l'expéditeur;
- Poids net en kilos (kg);
- Augmentation de la teneur en eau, en pourcentage.

## 3. Les facteurs influençant le rendement d'abattage

SelonFusagx, (2003),les facteurs qui influencent le rendement d'abattage sont :

- Race : par exemple, le poulet de chair a un rendement entre 66-70 % ;
- L'âge d'abattage et taux d'engraissement : un poulet de 1.2 kg aura un rendement de 66% tandis que le poulet abattu à 2.4 Kg Poids vif donnera un rendement de 70% ;
- Sexe : les mâles (coqs) ont un rendement légèrement supérieur à celui des femelles ;
- Le jeun précédant l'abattage (influence le contenu du jabot, du gésier et des intestins) ;
- La méthode d'abattage (par élimination ou non de la graisse abdominale) ;
- La pesée et le stockage (perte de poids due à l'égouttage et la réfrigération).

## 4. Stockage sous froid

Selon CEE-ONU (2013), les carcasses et parties de poulet peuvent être présentées réfrigérées, réfrigérées avec de la glace dans le contenant, réfrigérées avec de la neige carbonique dans le contenant, légèrement congelées, congelées, surgelées, surgelées individuellement (rapidement) sans givrage («iceglazing») ou surgelées individuellement (rapidement) avec givrage.

### 4.1 Réfrigération

Appelée également « froid positif », la réfrigération qui consiste à maintenir le produit alimentaire à une température proche de 0°C (entre 0 et 3°C) a pour but d'allonger sa durée de conservation en l'état avant transformation ultérieure (Guiraud, 2003).

### 4.2 Congélation

La congélation permet de prolonger considérablement la durée de vie des produits sans en modifier notablement les caractéristiques sensorielles, qu'elle soit appliquée à une carcasse entière, à de la viande en morceaux ou hachée ou à un plat cuisiné (Genot, 2000).

### 4.3 Action du froid sur la viande de poulet

Le refroidissement à l'air, utilisé seulement pour des carcasses destinées à être vendues à l'état réfrigéré, ne provoque pas de modification notable de la contamination par les salmonelles. Le trempage des carcasses dans un bac d'eau glacée assure un refroidissement plus rapide, mais les contaminations croisées par l'eau du bac de refroidissement est possible et même fréquent. (Carlier et *al.*, 2001).

La congélation des viandes et des produits d'origine animale d'après Michaud (2000),

conduit à :

- Ralentir ou arrêter les réactions de dégradation ;
- Stopper le développement microbien ;
- Léser les parois des cellules par formation des cristaux de glace.

## 3.5 Influence des paramètres de réfrigération (Température, vitesse de réfrigération)

Pendant le refroidissement il y' a un échange de chaleur entre une ambiance froide et le produit. Si la teneur en eau de l'environnement et de surface du produit n'est pas en équilibre, il se produira aussi un transfert de masse à l'interface provoquant :

* une dessiccation en surface,
* des changements de poids dus à l'évaporation,
* migration de l'eau dans le produit.

La vitesse de refroidissement est très variable selon les conditions appliquées (température de l'air, vitesse de l'air, humidité relative, durée) et selon les caractères du produit (composition en matière grasse, géométrie, dimension, épaisseur) (Chougui, 2015).

# *Partie expérimentale*

# *Materiel et méthodes*

## 1. But de l'étude

Notre étude consiste à comparer deux types de poulets (traditionnel et industriel) par rapport à la qualité bactériologique et la teneur en protéines. Ces dernières sont liées à plusieurs facteurs, tel que l'hygiène au niveau de centre d'élevage et l'abattoir , l'alimentation de poulet de chair .

## 2. Présentation de l'unité

L'unité abattoir avicole de TABOUKERT (UAAT) est une société par action. C'est une filiale d'un Groupe Avicole du Centre (GAC). Elle est mise en exploitation Mars 1994 sous le nom ORAC (Office Régional Avicole du Centre)

Elle se situe à environ six kilomètre du chef lieu de la Daïra de TIZI-RACHED, a pour principale activité l'abattage du poulet de chair. D'autre part, il existe au sein de cette unité d'autres activités non de moindre important, telle que la transformation des viandes et dérivés (cachir, pâté).

Parmi les principaux objectifs de l'entreprise on cite :

- Amélioration du volume de production en fonction de la demande ;
- Régularisation de marche de la volaille.

L'organisation de l'unité (organigramme) est présentée dans l'annexe II.

## 3. Matériel et méthodes

### 3.1. Matériel

#### 3.1.1. Matériel biologique

L'un des questionnaires ont été réalisés au niveau du centre d'élevage de poulet de chair à Ain Laloui wilaya de Bouira et l'autre questionnaire concernant l'élevage traditionnel a été réalisé au niveau des wilaya Tizi-ouzou et Bouira.

L'échantillonnage a été fait d'une manière aléatoire par la méthode du tirage au sort. Le nombre d'échantillon a été limité à huit carcasses pour les raisons suivants:

Voir les conditions de travail (transport, non disponibilité des produits des analyses et la durée pratique limité)

La répartition des ces échantillons a été fait équitablement

Quatre carcasses de poulet de chair (E1, E2, E3, E4) au niveau de l'abattoir de CHERNAI précisément de la salle de ressuage après 4 heures de refroidissement (fin de ressuage) durant la saison de printemps.

A quatre autres de poulet de chair traditionnelles (EA, EB, EC, ED) récupérées de deux sites différents (Bouira, Tizi Ouzou) après un abattage et un refroidissement d'environ 4 heures.

Le tableau suivant résume les principales caractéristiques de nos huit échantillons en se basant sur les questionnaires réalisés.

**Tableau V** : Caractéristiques des différents échantillons analysés (Bellahoues et Gouizi,2017)

| **échantillons** | **Site d'élevage** | **habitat** | **Alimentation de base** | **Source d'eau** | **Utilisation d'antibiotiques** | **Poids après abattage (kg)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **E1** | Ain laloui | bâtiment | Blé, soja, maïs et orge | puits | Oui | 1,75 |
| **E2** | Ain laloui | bâtiment | Blé, soja, maïs et orge | puits | Oui | 1,5 |
| **E3** | Ain laloui | bâtiment | Blé, soja, maïs et orge | puits | Oui | 1,15 |
| **E4** | Ain laloui | bâtiment | Blé, soja, maïs et orge | puits | Oui | 1,2 |
| **EA** | Tirmitine | en plein air | Restes alimentaires de l'homme, vers de terre, herbes | Eau de robinet, eau de puits | Non | 1,21 |
| **EB** | Thala athmane | en plein air | Restes alimentaires de l'homme, vers de terre, herbes, | Eau de robinet | Non | 1,31 |
| **EC** | Oued lbardi | en plein air | vers de terre, herbes, | Eau superficielle | Non | 1,26 |
| **ED** | Bouira | en plein air | vers de terre, herbes | Eau de robinet, eau d'oued | Non | 1,21 |

Le tableau V nous montre les différences entre les deux modes d'élevage et sourtout au niveau de l'alimentation des poulets qui est à base de céréales chez les poulets industriels et l'herbes et des vers de terre pour les poulets traditionnels. Aussi nous marquons l'utilisation des antibiotiques seulement dans l'élevage industriel.

La race des poulets de chair étudiée c'est la *Gâtinaise* : Bonne race, mixte (de chair et de ponte) très rustique elle aime les grands espaces et s'adapte à tous les climats, elle est surtout élevée pour la viande.

### 3.1.2. Milieux de culture utilisés

- Bouillon sélénite de sodium simple concentration (SFB),
- Bouillon cœur-cervelle (BHIB),
- Gélose Hektoen,
- Gélose lactosé, biliée au cristal Violet et au Rouge neutre (VRBL),
- Gélose Chapman,
- Gélose standard avec glucose (PCA) Plate Count Agar,
- Gélose viande foie (VF),
- Milieu Giolitti Cantoni (GC),
- Plasma lapin.

## 3.2. Méthodes

## 3.2.1. Suivi de processus d'abattage industriel

### 3.2.1.1. Présentation d'abattoir CHARNAI

L'abattage des échantillons industriel a été réalisé au sein de l'abattoir CHERNAI. L'abattoir se situe dans la Zone Des Parcs-Thala Athmane-Tizi Ouzou, crée en 2005 et agrée depuis 2007. L'entreprise emploie plus de 95 personnes vacataires inclus, classées en ouvriers permanents(50) et temporaires(109). Sa capacité d'abattage peut dépasser 525110 sujets/an (poulet) et 23483 sujets/an (dinde) selon le bilan de 2013, mais cette production n'est pas permanente pour chaque année, elle dépend de la demande du marché selon les périodes de l'année.

### 3.2.1.2. Processus d'abattage

Le processus d'abattage de cet abattoir répond aux règles des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et le système HACCP. Il se déroule comme suit :

#### 1) Réception

Les poulets de chair vivants de 52 jour d'âge sont transportés en cage dans des camions. A l'arrivée un triage est effectué dont les poulets présentant des anomalies (blessé, mort, malade... ) sont éliminées par le personnel.

#### 2) Accrochage

Les cages sont acheminées sur un tapis roulant puis les poules sont accrochées manuellement par leurs pattes au convoyeur aérien.

### 3) Etourdissement

Les poules sont plongées dans un bac d'eau contenant la morphine, pendant 5 secondes. L'anesthésie de l'animal permet de mieux contrôler la saignée.

### 4) Saignée

Les poules sont égorgées manuellement par un ouvrier à l'aide d'un couteau.

### 5) Echaudage

C'est la même technique décrite dans le chapitre 4.

### 6) Plumaison

Elle est réalisée mécaniquement à l'aide d'une plumeuse munie de doigts en caoutchouc permettant d'arracher la plus grande partie de plumes. Ces derniers sont évacués vers le local des sous produits ; ensuite les têtes sont sectionnées par l'intermédiaire d'un arrache-tête.

### 7) Eviscération

L'opération débute par une ouverture verticale à l'aide d'un couteau, pour vider les poules de ses viscères abdominaux, et les abats qui seront destinés à la transformation.

### 8) Lavage

Les carcasses subissent un lavage à l'aide d'un tuyau Spray manuel par un ouvrier ; puis les pattes sont coupées et évacuées vers les sous produits. A ce niveau, une inspection vétérinaire post-mortem permettra d'écarter de la chaine les poulets présentant des anomalies (des ailes et des cuisses, une peau désintégrée, présence de tâche, …etc.) qui seront éliminées.

### 9) Ressuyage

Les carcasses vont subir un refroidissement par l'air (0°C à 4°C) pendant deux heures.

### 10) Calibrage-conditionnement

Les carcasses ainsi refroidies sont emballées manuellement dans des films en cellophane. Les poulets emballés sont soit entreposés à 0°C pour être commercialisés, soit acheminés vers un tunnel de congélation à (–40°C) pendant 12 heures, ensuite stockés à -18°C pour une longue conservation.

## 3.2.2. Techniques d'abattage traditionnel

### 1) Capture

Les poules sont capturées par ses ailes et serrées contre terre.

### 2) La saignée

Les poules sont égorgées manuellement à l'aide d'un couteau, et laisser un moment pour évacuer le maximum du sang.

### 3) Echaudage

Les poules mortes sont ensuite plongées dans un récipient d'eau préalablement chauffée jusqu'à ébullition pendant quelques secondes.

### 4) Plumaison

Les têtes seront coupées avec couteau. Les échantillons sont déplumés manuellement par la suite.

### 5) Eviscération

Les poulets seront ensuite vidés manuellement des viscères, les abats et les pattes coupées.

### 6) Lavage

Les carcasses vont être lavées bien à l'eau de robinet, et déposées dans un réfrigérateur pendant 4 heures avant d'être analysées.

## 3.2.3. Analyses bactériologiques et dosage de protéines

Les analyses bactériologiques et dosage de protéines ont été effectués au sein de laboratoire microbiologique de l'unité ORAC suivant les protocoles et les méthodes appliqués dans cette unité.

### 3.2.3.1. Analyses bactériologiques

- **Préparation des dilutions**

25g de chaque échantillon ont été aseptiquement prélevés de la brèche et la cuisse et ajoutées à un flacon de 225mL de TSE.

1mL de la solution mère est prélevé, homogénéisé dans 9mL de TSE dans un tube à essai. En suite une série des dilutions décimales a été réalisée jusqu'à $10^{-3}$, comme le montre la figure 2 :

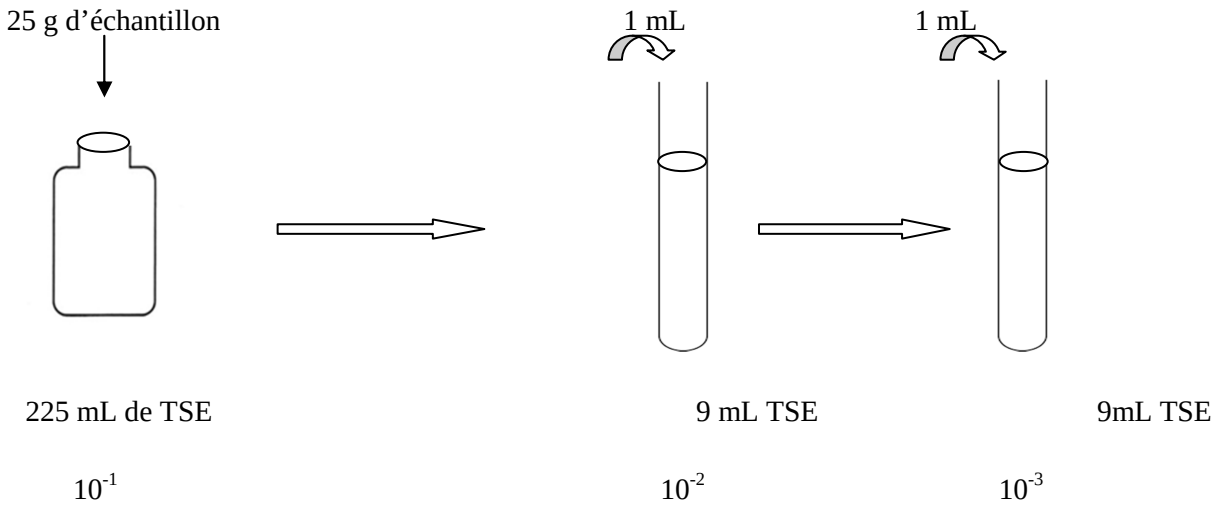



**Figure 2**: préparation des dilutions décimales

### 3.2.3.1.1. La flore d'altération

#### 3.2.3.1.1.1. Recherche et dénombrement de la Flore Mésophile Aérobie Totale :

Ce sont des microorganismes aptes à se multiplier entre 25 et 40°C avec un optimum de 30°C.

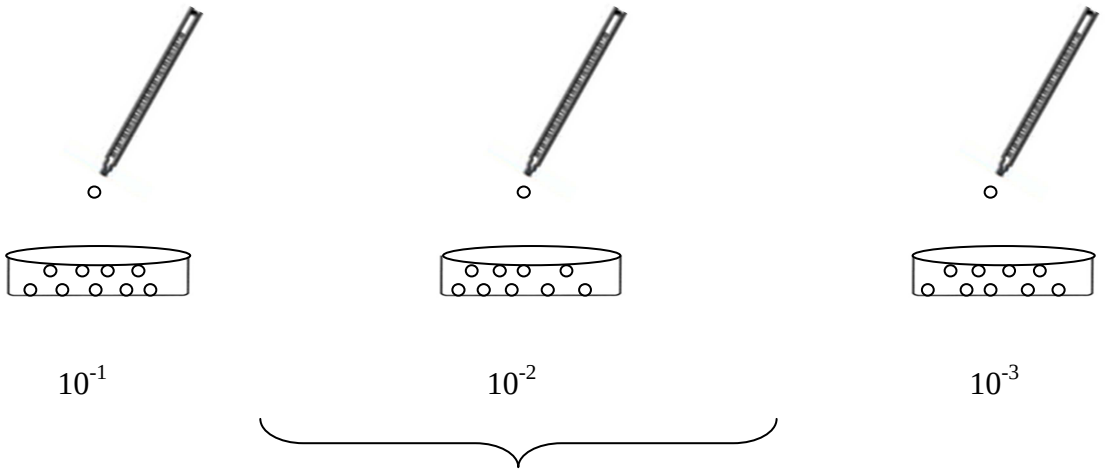
La recherche et dénombrement de FMAT a pour but de juger la qualité des échantillons analysés.

Le milieu de culture utilisé est la gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (PCA). Les ensemencements sont effectués avec les dilutions 1/10,1/100,1/1000 de la solution mère de départ .1ml de chaque solution est prélevé puis introduit dans une boîte de Pétri stérile. On y coule ensuite 10 à 15 mL de PCA préalablement fondu et ramené à la température de 45°C.L'inoculum et le PCA sont alors homogénéisés par des mouvements rotatifs de la boîte de Pétri puis refroidis. Les boîtes sont ensuite incubées à l'étuve à 30°C pendant 72 heures. Les colonies blanchâtres ayant poussées en profondeur sont dénombrées.

Le chiffre obtenu est multiplié par le dénominateur de la dilution. Le résultat s'exprime en nombre de germes par gramme de poulet.

La figure 3 résume toutes les étapes de manipulation.

Inoculer avec 1 mL de chaque dilution




Couler la gélose PCA et laisser refroidir

⇩

Incubation à 30°C pendant 72h

⇩

Lecture et dénombrement des colonies

**Figure 3** : recherche et dénombrement de FMAT sur PCA

### 3.2.3.1.1.2. Recherche et dénombrement des coliformes thermo-tolérants

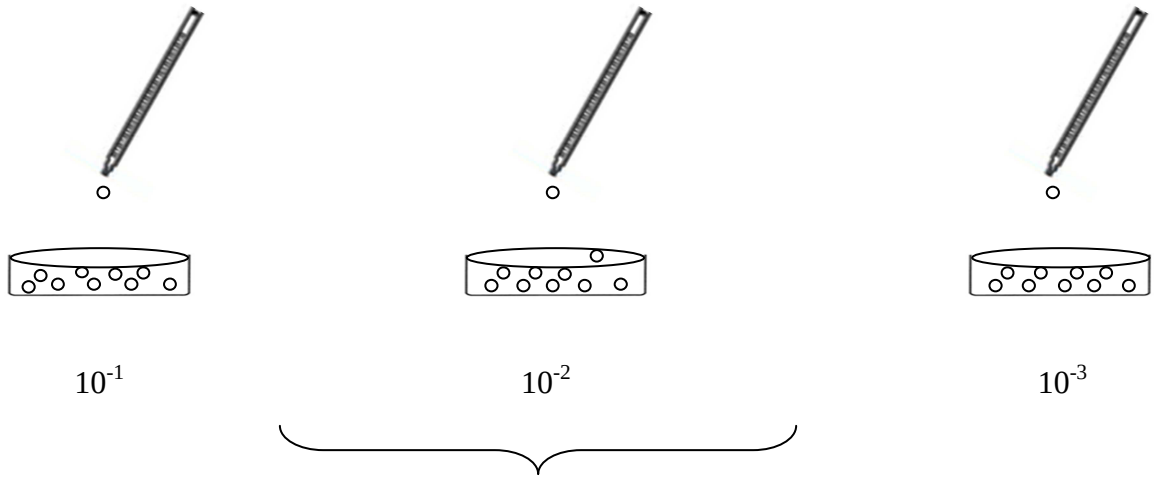
Les coliformes thermotolérants ou coliformes fécaux sont un sous-groupe des coliformes totaux, capables de fermenter le lactose et produit de l'indol à une température de 44°C.

La recherche et dénombrement des coliformes thermotolérant permet de confirmer ou affirmer la présence d'hygiène dans les sites d'élevage et d'abattage.

1 mL de chaque dilution est introduit dans une boîte de Pétri auquel on ajoute de la gélose V.R.B.L. coulée en double couche.

Les boîtes sont incubées à l'étuve à 44°C pendant 48 heures. Les colonies apparaissent rose-rouge et la lecture se fait de la même manière que pour le dénombrement de la FMAT (figure 4).

Inoculer avec 1 mL de chaque dilution



$10^{-1}$ $10^{-2}$ $10^{-3}$

Couler la gélose VRBL (15 mL)

et laisser refroidir

Incubation à 44°C pendant 48h

Lecture et dénombrement des colonies

**Figure 4** : Recherche et dénombrement des coliformes fécaux sur VRBL

### 3.2.3.1.2. La flore pathogène

#### 3.2.3.1.2.1. Recherche et dénombrement des Staphylocoques

Les staphylocoques sont des microorganismes de forme sphérique, cooci, à Gram positif, halophiles c'est-à-dire cultivent en présence de 5 % de NaCl et aussi possèdent une catalase.

La recherche de staphylococcues aureus est décrite en trois étapes (figure 5):

- **Enrichissemen**t : après inoculation des tubes stériles de 1 mL de chaque dilution, ces tubes sont remplis de 15 mL de Giolitti Cantoni additionné préalablement d'une ampoule de tellurite de potassium, puis incubé à 37°C pendant 48h.
- **Isolement** : il ne concerne que les tubes positifs de couleur noir. Cet isolement se fait sur gélose Chapman coulée sur des boites de Pétri stériles. Les boites seront ensuite incubées à 37°C pendant 48h.
- **Identification** : les colonies suspectées sont de tailles moyennes, lisses, brillantes et pigmentées en jaune.

Les deux tests d'identification de *staphylcoccus aureus* sont :

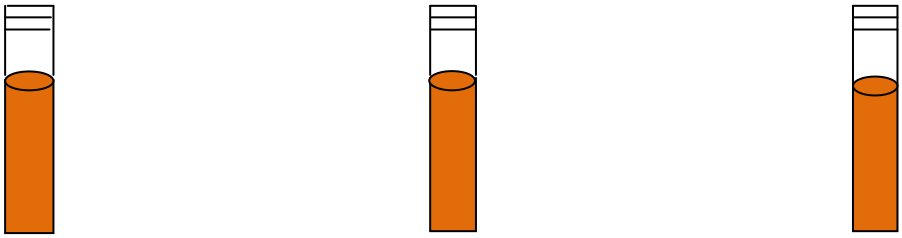
- ✓ **Test de la catalase** : une colonie suspecte est déposée sur une lame en verre propre, puis des gouttes de l'eau oxygénée sont ajoutées.

  Une effervescence accompagnée d'un dégagement de gaz témoin de présence de la catalase.
- ✓ **Test de coagulase :** les colonies suspectées sont repiquées dans un tube contenant le bouillon cœur-cervelle qui sera incubé à 37°C pendant 24h.

  0,1 mL de cœur-cervelle sont prélevées et ajoutées à 0,3 mL de plasma de lapin puis incubation à 37°C pendant 24h mais la première lecture se fait après 6h d'incubation.

1. **Enrichissement**

Couler 15 mL de Giolitti Cantoni additionné d'une ampoule de Tellurite de potassium



1 mL de dilution $10^{-1}$ 1 mL de dilution $10^{-2}$ 1 mL de dilution $10^{-3}$

Incubation à 37°C pendant 48h

⇩

Lecture

Tube positif Tube négatif

2. **Isolement** des tubes positifs sur gélose Chapman par des stries

⇩

incubation à 37°C pendant 48h

⇩

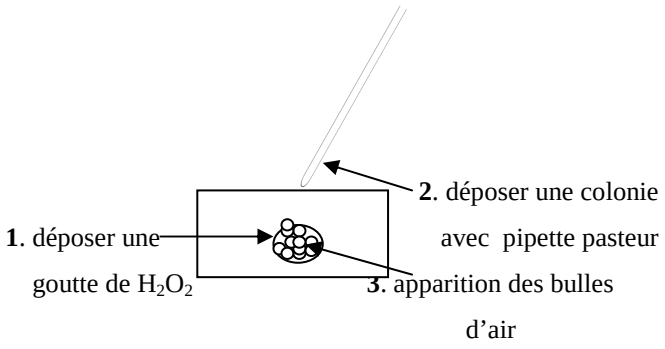
lecture et dénombrement des colonies

## 3. Identification

Tests d'identification de

*Staphylococcus aureus*

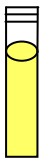
Test de la catalase




**Catalase positive**

test de la coagulase

**1.** ensemencer un tube de bouillon cœur- cervelle



**2.** Incuber à 37°C pendant 48h

**3**. ajouter 0,1mL de plasma incubé

0,3 mL de plasma de lapin

Incubation à 37°C pendant 24h

Apparition d'un coagulum

coagulase positive

**Figure 5** : Recherche et dénombrement de Staphylocoques

#### 3.2.3.1.2.2. Recherche et dénombrement des Clostridium Sulfito Réducteurs (CRS)

Ce sont des formes résistantes d'organismes anaérobies stricts, se présentent sous forme de bactéries à Gram positif. C'est grâce à sa spore que cette bactérie peut résister à des conditions particulièrement défavorables.

Introduire 1 mL de la solution mère et des dilutions décimales ($10^{-1}$, $10^{-2}$, $10^{-3}$) dans des tubes stériles qui est chauffé à 80° C pendant 10 min au bain marie. Puis refroidir immédiatement à l'eau de robinet (voir figure 6).

Par la suite 18 mL à 20 mL de gélose Viande Foie à laquelle est additionné le Sulfite de sodium et l'alun de fer sont répartis dans les tubes. Ajouter ensuite quelques gouttes de l'huile de vaseline à la surface de chaque tube afin de créer l'anaérobiose.

L'incubation se fait à 46°C pendant 48 heures, l'apparition de colonies noires en profondeur témoigne de la présence de Clostridium sulfito-réducteur.

Couler 1 mL de chaque dilution

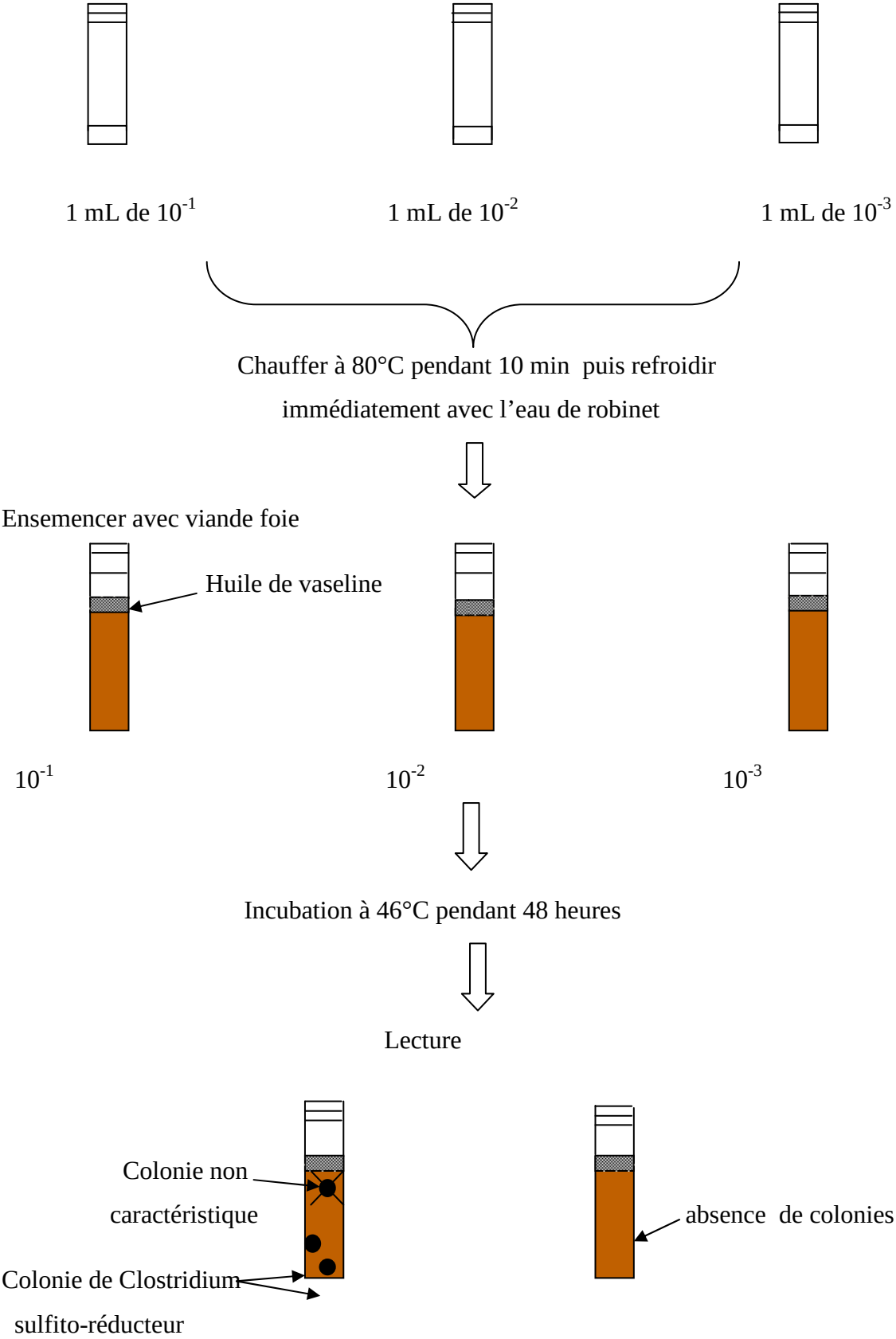



**Figure 6 :** Recherche des Clostridium Sulfito-réducteur

### 3.2.3.1.2.3. Recherche des Salmonelles

Salmonella est une Entérobactérie responsable de toxi-infection alimentaire. La recherche de cette bactérie se déroule en plusieurs étapes.

Le but de cette expérience est de déterminer la présence ou de l'absence du genre *Salmonella* dans 25g de poulet de chair dans 225 ml TSE.

- **Le pré-enrichissement*:*** un milieu de revivification TSE est mélangé avec le prélèvement de viande, le tout étant incubé à 37°C pendant 24heures. Cette phase permet aux bactéries lésées de récupérer l'ensemble de leurs potentialités.

- **L'enrichissement*:*** le milieu utilisé est le bouillon SFB simple concentration dont l0 mL sont mis dans un tube auquel on ajoute 0,3 mL du milieu de pré-enrichissement précédent. Les tubes sont incubés à 37°C pendant 24 heures.

- **L'isolement*:*** la gélose Hektoen fondue, refroidie puis coulée dans des boîtes de pétri. Après solidification, l'ensemencement est réalisé par la méthode des stries avec une anse en platine et à partir du bouillon SFB. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.
  La lecture se fait en tenant compte les colonies rondes vertes à centre noire.

Les différentes étapes de la recherche de salmonella sur gélose Hektoen sont illustrées dans la figure suivante.

1. **Pré-enrichissement**

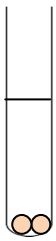
Incorporer 25 g d'échantillon

225 mL de TSE

Incuber à 37°C pendant 20h

2. **Etape d'enrichissement**

Prélever 0,3 mL additionné 2 disques de sélénite



225 mL TSE 10 mL de SFB/SC

Incuber à 37°C pendant 24h

3. **Etape d'isolement**

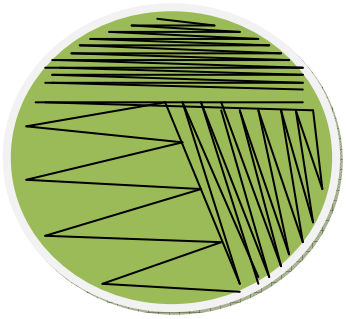


**Figure 7** : Recherche des salmonelles

### 3.2.3.2. Dosage de l'azote total (méthode KJELDAHL)

La teneur en azote de la viande et produits à base de viandes est la quantité d'azote correspondant à l'ammoniac produit conformément à la méthode qui suit. Le calcul de ce paramètre permet de déterminer la teneur en protéines de chaque échantillon et de faire une comparaison pour confirmer la différence de l'alimentation constaté théoriquement.

- **Principe**

Minéralisation du produit par chauffage avec de l'acide sulfurique concentré ($H_2SO_4$) en présence de catalyseurs (sulfate de cuivre, sulfate de potassium), La réaction est comme suite :

$$2\,NH_3 + H_2S0_4 \longrightarrow 2\,NH_4^+ + SO_4^{2-}$$

Alcalinisation des produits de la réaction, distillation et titrage de l'ammoniac libéré avec l'acide perchlorique.

- **Mode opératoire**

**Etape 1 : Minéralisation**

Dans le matras de KJELDAHL, Mettre 1g du produit broyé, enrobé dans du papier aluminium, ajouter 25mL d'une solution d' $H_2SO_4$ puis 0.5g de sulfate de cuivre et enfin on rajoute 6g de sulfates de potassium.

**Etape 2 : Distillation**

- ✓ Diluer le contenu du matras de KJELDAHL après minéralisation dans 25mL d'eau distillée ;
- ✓ Dans l'erlenmayer du distillateur, mettre 50mL de l'acide borique ; 3 à 4 gouttes de Tashiro donnant à la solution une coloration rose violet.
- ✓ Procéder à la distillation jusqu'à récupération d'un distillat de volume de 250 mL dans l'erlenmayer, de couleur vert jaune.

**Etape 3 : titrage**

Immédiatement après la distillation, récupérer l'erlenmeyer pour titrer l'azote total au moyen d'une solution d'HCL se trouvant dans une burette. L'indicateur doit virer du vert jaune au rose violet persistant.

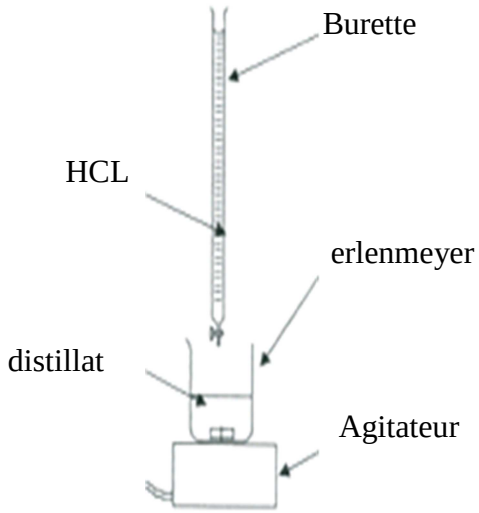



**Figure 8** : titrage du distillat par HCL

**Etape 4 : expression des résultats**

Teneur en azote total, exprimée en pourcentage en masse est égale à :

$$\% \text{ d'azote} = 0.0014 \times (V_f - V_0) \times 100/M$$

**Où** $V_0$ **:** volume en ml de la solution d'HCL utilisée pour l'essai à blanc ;

$V_f$ **:** volume en ml de la solution d'HCL utilisée pour l'échantillon ;

**M** : masse en gramme de l'échantillon.

Le pourcentage, en masse des protéines de l'échantillon est égale au :

$$\% \text{ des protéines} = \% \text{ d'azote} \times 6.25$$

### 3.2.4. Analyse statistique

Le test appliqué pour l'analyse statistique des variables quantitatives (flores dénombréeset teneur en protéines) est le test d'analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs. Le logiciel utilisé est bien le Statbox pro 6,4.les variables dont les analyses statistiques montrant une différence significatives ont subis le test de NEWMAN & KEULS au seuil de 5% dont:

$P > 0,05$ : différence non significative

$P \leq 0,05$ différence significative

$P \leq 0,01$ différence hautement significative

$P \leq 0,001$ différence très hautement significative.

# *Résultats et discussion*

## 1. Résultats bactériologiques

Durant notre pratique de 03 mois, des résultats des analyses microbiologiques nous oriente à déterminer la qualité microbiologique par rapport aux germes indicateurs d'hygiène, et aux germes pathogènes.

Les résultats de notre expérimentation sont résumés dans l'annexe III.

### 1.1 Flore Mésophile Aérobie Total

Le tableau ci-dessus montre le pourcentage de la charge de la flore mésophile aérobie totale

**TableauVI :** proportion de FMAT dans les échantillons analysés

| **Echantillon** | E1 | E2 | E3 | E4 | EA | EB | EC | ED |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nombre de germe(UFC)** | $4.5.10^3$ | $2.75.10^4$ | $2.8.10^4$ | $1.7.10^4$ | $5.5.10^3$ | $2.795.10^5$ | $7.5.10^3$ | $1.475.10^5$ |
| **Pourcentage** | 5,84 % | 35,58 % | 36,36 % | 22,07 % | 1,25% | 63 ,52% | 1,7% | 33,52% |

Nous remarquons que 36,36 et 35,58% de FMAT dénombrée dans les échantillons industriel appartient à E3 et E2 respectivement, tandis que l'échantillon E1 est le moins incriminé par cette bactérie.

Nous constatons EB représente 63,52 % de la FMAT dénombrée .les pourcentage les plus faible (1,25 % et 1.27%) ont été retrouvés les EA et EC.

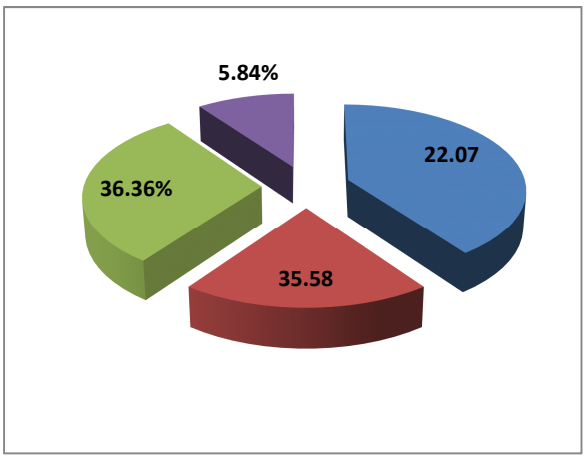



**Figure 9 :**proportion de FMAT dénombrés sur poulets industriels

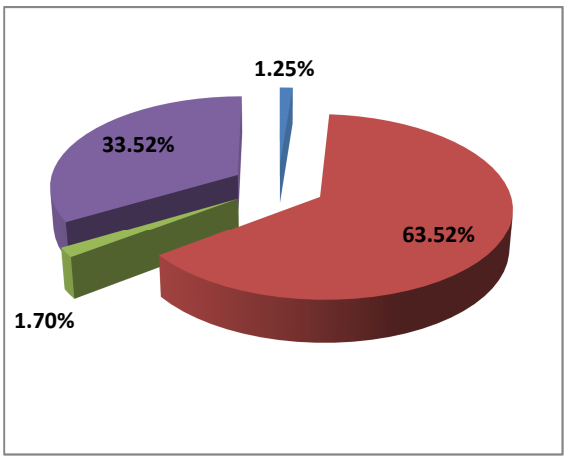



**Figure 10 :** proportion de FMAT dénombrés sur poulets traditionnels

En ce qui concerne cette flore, il ressort de ces constations que la moyenne de contamination est de $1{,}925.10^4$ UFC/g et $1{,}1.10^5$ UFC/g pour le poulet industriel et poulet traditionnel respectivement. Ces deux moyennes sont inférieures à la norme de J.O.R.A(1994) $5.10^5$ UFC/g et celle obtenu par Cisse (2000) $1.16.10^5$ UFC/g de poulet

L'étude de OUSMER et BELHADJ (2004) sur60 échantillons de poulet a révélée la présence d'une charge (2.47.105 UFC /g) supérieur par rapport à notre étude.

L'analyse statistique ANOVA a permet de mettre l'évidence une différence hautement significative ($p<0{,}01$).le mode d'élevage influence sur la charge bactérienne de FMAT comme le confirme figure 11.

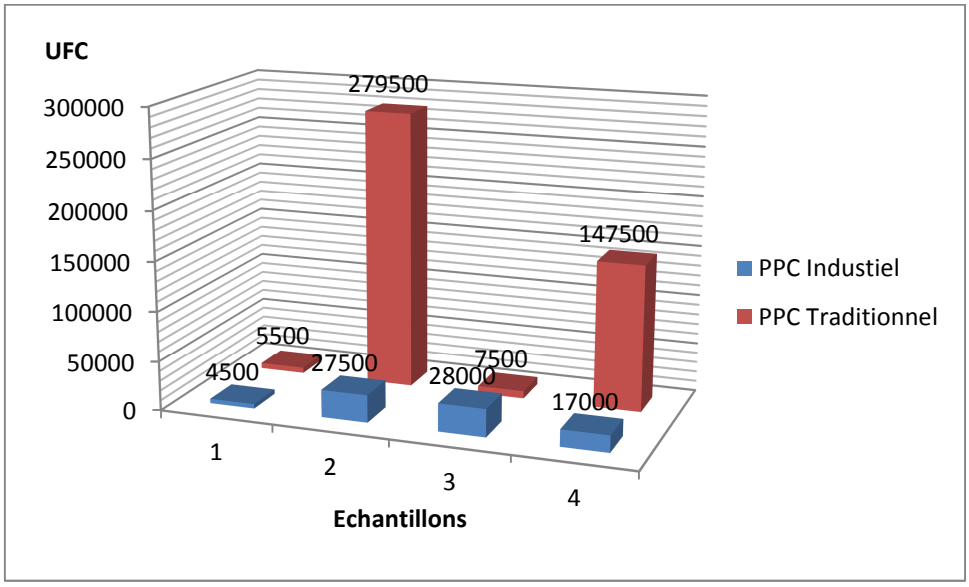



**Figure 11 :** comparaison entre la charge de FMAT des échantillons traditionnels et échantillons industriels

L'histogramme montre clairement la différence de charge de FMAT entre les échantillons des deux modes d'élevage dont la charge maximale dénombrée de la flore mésophile totale est observée au niveau de l'échantillon traditionnel EB avec $2{,}795.\ 10^5$UFC tandis que la charge minimale dénombrée de la FMAT est observée au niveau de l'échantillon industriel E1avec $4.5.10^3$ UFC.

Selon le questionnaire réalisé au niveau des sites d'élevage industriel et traditionnel, nous avons constaté que les règles d'hygiène sont appliquées.

La contamination par FMAT peut avoir plusieurs origines, à savoir la peau, les plumes et phanères qu'ont été apportés au départ par l'intermédiaire de l'eau, du sol, de l'air et des matières fécales (Lahellec,1991).Leur présence au-delà des limites définies peut signifier un défaut d'hygiène des procédés de fabrication, voire, au-delà de $10^7$ UFC/g, un état de putréfaction (Ghafir, 2007).

**1.2 Coliformes thermotolérants**

Parmi les huit échantillons prélevés, nous avons détecté la présence des coliformes au niveau deux échantillons industriels E2 et E3 avec des charges 30 et1,525.$10^5$ UFC et un échantillon traditionnel ED avec 15 UFC. En comparant à la norme d'AFNOR (1996) on conclue :

La charge en coliforme thermotolérant de les échantillons E2 et ED est satisfaisant tandis que, la charge E3 est inacceptable.

La contamination E3 est prédictible. Lors du prélèvement des échantillons au niveau de l'abattoir, nous avons constaté du sang sur la peau qui est probablement le résultat d'un mauvais échaudage et/ou mauvais lavage.

Le résultatdeE3 est largement supérieur à ceux de Hadjem (1998) qui ont révélés une charge en coliforme fécaux de 93UFC/g.

La présence des coliformes thermotolérant sa lieu le plus souvent lors de la production et la transformation d'aliments crus d'origine animale, ou indirectement, via la contamination de l'eau (Daube, 2007).

Cette forte contamination s'explique par le fait qu'on assiste souvent à une rupture des intestins au moment de l'éviscération qui se fait avec peu de précaution, le couteau servant à l'éviscération n'est pas régulièrement nettoyé et les carcasses éviscérées dans des fûts sont en contact permanent avec les viscères.

Le personnel contamine les carcasses par l'intermédiaire des mains souillées non nettoyées manipulant plusieurs lots (Nana, 2000).

La charge l'échantillon ED ignore la présence d'une contamination fécale ou un manque d'hygiène que soit dans l'élevage ou l'abattage.

L'absence des coliformes thérmotolérants au niveau d'autres échantillons confirme l'application des bonnes pratiques d'élevage et d'abattage.

L'analyse statistique ANOVA a permet de mettre en évidence aucune différences significatives avec P=0.

D'après Cartier (1990), les coliformes totaux et fécaux renseignent respectivement sur l'état de fraicheur de la viande est sur les conditions d'abattage. D'après Bourgeois et Leveau (1991), les germes de contamination fécale peuvent avoir une incidence directe sur la salubrité de la viande et sur la possibilité de sa conservation.

### 1.3 *Staphylococcus aureus*

Nous avons confirmé l'absence totale des germes pathogène comme *Staphylococcus aureus*. Staphylococcus aureus à une norme de $10^3$ germes/g d'aliment (AFNOR, 1996).(Annexe IV)
Les *Staphylococcus*sont surtout présentes sur les carcasses lors d'infections d'ampoules de bréchets ou d'arthrites (Colin, 1985) mais ce n'est pas le cas dans notre étude.

Selon l'étude de Baloul et Bouzidya., (2012) sur 50 échantillons de poulets de chair, les staphylocoques sont absents.

### 1.4 Clostridium Sulfito-reducteur

Nous avons marqué l'absence de ce germe au niveau de tous les échantillons.

D'après Jouve (1996), les *Closridium* sont des bactéries anaérobies strictes témoin d'une contamination fécale ancienne, sont parfois présentes dans les élevages, par conséquent sur les plumes et la peau de l'animal vivant à l'arrivée à l'abattoir. Ce qui ne serrait pas le cas dans le poste l'échaudage plumaison

### 1.5 *Salmonella*

Nous avons détecté la présence de *Salmonella*dans un échantillon traditionnel(EB) ce qui ne conforme pas à la norme (J.O.R P.DA.1994) qui exige l'absence de salmonelle dans 25 g d'échantillon.( Annexe IV )

Nous avons analysé des carcasses en fin d'abattage ce qui ne nous permet pas de déterminer à quel niveau il y a eu apport des salmonelles.

Les volailles sont en général des porteurs sains (Rostagno et *al*., 2006). C'est le rôle des salmonelles dans les toxi-infections alimentaires collectives qui explique leur importance dans la filière. En effet beaucoup de sérovars (plus de 156 selon ICMSF, 1996), isolés des poules et des canards aux Etats Unis sont largement la source la plus importante des contaminations alimentaires.

Au cours du transport, les camions favorisent le contact des excréments d'un poulet contaminé aux plumes et pattes des autres poulets (ICMSF, 1998; Bell et Kyriakides, 2002).

Le temps d'attente pour l'abattage est un moment où les animaux sont soumis à un stress intense qui affaiblitles défenses immunitaires, facilitant la dissémination mais encore les conditions de transport tels: la chaleur, le froid, l'éloignement et les battements d'ailes peuvent être une source décontamination remarquable (Elgroud, 2009).

La présence des salmonelles pourrait être révélée sur le matériel (eau bac d'échaudage et plumeuse) avant le début des opérations d'abattage, surtout pour les salmonelles résidentes (Colin, 1990).

L'origine de cette contamination est peut provenir de manque de rigueur au niveau de la pratique des soins sanitaire de l'élevage et l'abattage (mauvais nettoyage et mauvaise désinfection).

Selon Salvat et *al*., (1995), le bilan de l'étape de ressuage est en général globalement neutre pour *Salmonella*

Tall (2003), indique que l'origine des salmonelles sur les carcasses de volailles se situe dans la majorité des cas, en début de la chaîne de production (au stade couvoir).

Les salmonelles sont fréquemment isolées des carcasses de poulets et des viscères. Dans les carcasses de poulet de chair elles sont généralement en nombre relativement faible, environ 10 UFC /g par 100g de poulet (Sakho ,1988).

## 2. Résultats de dosage de protéines

Les résultats obtenus lors de dosage de protéines des échantillons analysés sont résumés dans le tableau VII.

**Tableau VII** : Résultats de dosage de protéine des échantillons analysés.

| **Echantillon** | **E1** | **E2** | **E3** | **E4** | **EA** | **EB** | **EC** | **ED** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Teneur en protéine (mg/g)** | 192,5 | 187,5 | 173,3 | 189 | 188,1 | 172,3 | 177,6 | 171,5 |

On constate d'après ces résultats une faible différence entre la teneur en protéines des échantillons industriels (E1, E2, E3, E4) avec une moyenne de 185,57mg et la teneur en protéines des échantillons traditionnels avec une moyenne de 177, 37 mg. Nous avons de différences entre les échantillons au sein de même mode d'élevage (l'écart entre E1 et E3 est de

19.22mg) ceci s'explique par le comportement individuel de poulet ainsi l'état sanitaire au cours de la période d'élevage.

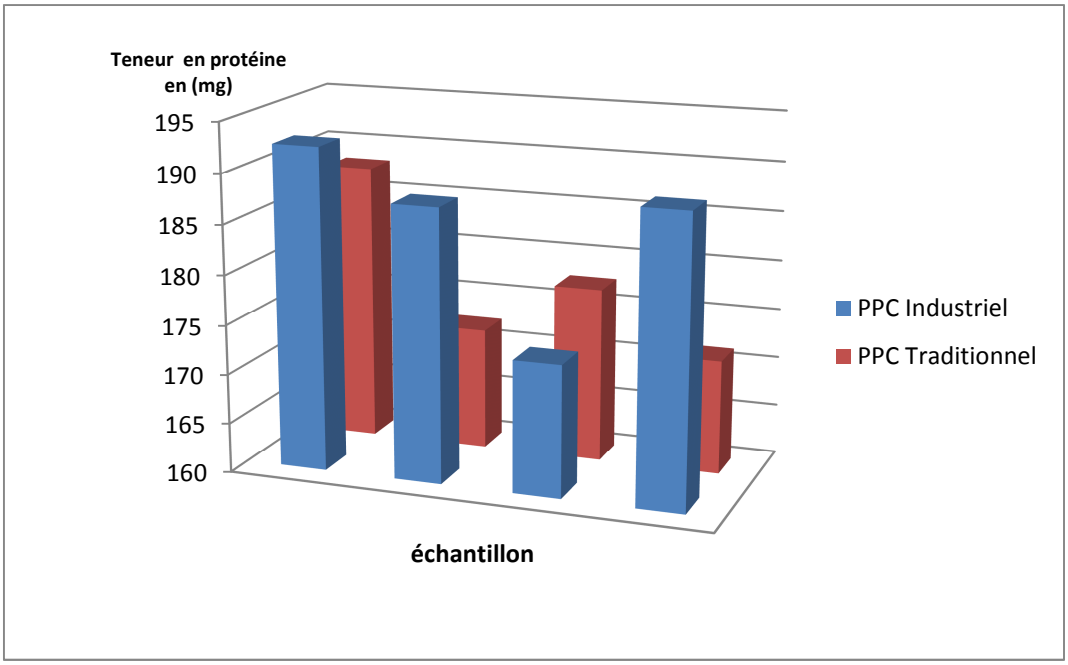



**Figure 12 :** Teneur en protéine de poulet industriel et poulet traditionnel

L'analyse statistique montre aucune différence significative entre les échantillons analyses avec (P =0.82704), le mode d'élevage n'influence pas sur la qualité de viande de poulet de chair.

On peut expliquer ces résultats par :

La variation de l'alimentation des poulets de chair étudiés n'a pas influencé la teneur en protéines.

Les céréales, présentant une teneur en protéines assez faible, peuvent représenter jusqu'à 40 % de la MAT (Matière Azotée Totale) de l'aliment (Hervé, 2014).

Le pH de la viande s'abaisse progressivement de 7 à 5.5 favorisant la dénaturation plus au moins 0

Les facteurs antinutritionnels contenus dans les aliments ont des effets délétères sur le processus de la digestion et la santé de l'animal (Beckers et Fabian , 2009).

La réduction du dépôt protéique au chaud provient essentiellement d'une baisse de la synthèse des protéines musculaires. Il est possible que la chaleur modifie les besoins en acides aminés, certains d'entre eux deviendraient alors limitant pour la synthèse protéique. La protéosynthèse pourrait aussi être limitée par un apport énergétique insuffisant au muscle ou en raison de modifications du contexte hormonal (TEMIM et Tessraud, 1999).

La teneur en collagène affecte peu la digestibilité réelle de la viande, elle diminue progressivement sa valeur biologique.

Beaucoup des méthodes de dosage des protéines utilisent des propriétés des acides aminés peuvent être sélectives mieux que la méthode de KJELDHAL, on cite :

- Méthode du biuret
- Méthode de Lowry
- Méthode du bleu de Coomassie
- Absorption à 280 nm

# *Conclusion*

La présente étude, nous a permet de faire une comparaison entre poulet de chair industriel et traditionnel et de mettre en évidence l'influence de mode d'élevage et mode l'abattage sur la qualité de ces viandes.

Les analyses bactériologiques effectuées, ont révélé une contamination importante au niveau de quelques échantillons par des Coliformes thérmotolérant et par *Salmonella.*

Absence *Staphylococcus aureus* et *Clostridium sulfito-Réducteur* dans tous les échantillons analysés.

Quant, au dosage de protéine, les résultats n'ont montré aucune différence par rapport à la valeur nutritionnelle des poulets analysés des deux modes industriel et traditionnel

Recommandation :

Une sensibilisation des éleveurs et des abatteurs à travers des formations pourrait permettre à ces derniers d'avoir une meilleure technique moderne.

Respect les conditions d'hygiène et de désinfection dans l'abattoir surtout, au poste d'éviscération et de ressuyage ;

Mise en place de moyen de lutte contre les contaminations croisées en amont de la filière, notamment dans les élevages, les couvoirs et le transport.

# *Références bibliographiques*

**ABACHI L., (2015).** Marché de la volaille en Algérie le poids effarant des réseaux clandestins. Le soir d'Algérie.

**ABDELOUAHEB H B ;(2009)** .Enquête sur la situation de la filière viande rouge a el-bayadh. memoire de stage, alimentation, nutrition et sante

**AFSSA., (2003).**Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique France

**AIT ABDELOUAHAB N. (2002).** Microbiologie alimentaire .Université Constantine . Office Publication Universitaire .Alger .P 34- 47 .

**ALAIS C., LINDEN G., ET MICLO L.,(2004).**Biochimie alimentaire, 5ème éd. DUNOD, Paris.

**ALLOUI N., (2005).** Cours zootechnie aviaire, université - ELHADJE Lakhdar- Batna, département de vétérinaire, p.10, 17, 19, 44, 47.
ANSEJ- Aviculture- Elevage de poulets de chair.2010 fiche technique. Site internet : http://www.ansej.org.dz/sites/default/files/agriculture/AVICULTURE-ELEVAGE%20DE%20POULETS%20DE%20CHAIR-%20fiche%20-.pdf

**ANSEJ**- Aviculture- Elevage de poulets de chair.2010 fiche technique.

**BALOUL T., BOUZIDYA H., (2012)**. Contribution à l'étude hygiénique et sanitaire du poulet de chair en fonction de la durée de conservation et l'emballage, Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Biologie : Contrôle de la Qualité et Analyses, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 2012, 30 p.

**BANGUE LAMBONI.B (2014).** Etude du marché des intrants zootechniques en aviculture moderne au Togo. Thèse doctorat en médecine vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV), année 2014, p.6.

**BATONON D. I., BOUVAREL I ., LESCOAT P., ROFFIDAL L., ET TRAINEAU. M., (2014).** Capacity of laying hens in sequential feeding to adjust their feed consumption when offered previously a nutritionally unbalanced diet. *European Poultry Sci*ence, doi:10.1399/eps.2014. p.37**.**

**BATONON D.I., (2014).** Système d'alimentation alternatifs pour le développement des filières volailles en régions chaudes. Doctorat Sciences de la vie, Université François – Rabelais De Tours Ecole Doctorale SSBCV, 2014, p.12.

**BECKERS Y ; FABIEN P., (2009).** Utilisation des enzymes exogénes en alimentation porcine et volaille, Unite de Zootechnie Gembloux Agro-Bio Tech, Universite de Liege Passage des Deportes, 2, B-5030 Gembloux, Belgique. Site internet :

**BEHIRA B ., (2012) .**Contribution à l'étude des espèces de lactobacilles à caractère probiotique isolées de la poule domestique (*Gallus gallus domesticus*) de l'Ouest Algérien. Thèse doctorat microbiologie alimentaire, université d'Oran,année 2012, p.11.

**BELAID D.J ., (2015).**L'élevage avicole en Algérie. Collection Dossier Agronomique. Site internet :

**BELAID D.J ., (2016).**Valorisation de l'orge et des triticales en alimentation volaille. Collection Brochures Agronomique

**BELL, C.ET KYRIAKIDES, A., (2002)**. Salmonella in: Foodborne Pathogens. Hasards, risk analysis and control.Woodhead Publishing Limited.: 307-334.

**BERRI,C.et JEHL,N. (2001).**Facteurs de variation de la qualité technologique et organoleptique des viandes de poulet. Quatrième journée de la recherche avicole,Nantes,France.p245-252

**BOZZOLO.G. (2004).**Appellations d'origine contrôlées et production animale,techniques et documentation.Lavoisier.Paris

**BRECHET CH ., DELTEILL., FOURNIER .,(2013).**L'alimentation des volailles.In : Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Educagri editions, troisiéme édition Leborgne M . Ardouin N. Dijon,(2013), pp.28-49.

**BRIGITTE et *al* (2005)** . Site internet : www.memoreonline.com>science

**CANDELIER Y ET MESMIN D ., (2016).** Les secrets du poulet premier prix. [vidéo], France, 55min

**CARLIER P J ,CHRISTINE H , VALERIE L , MECHEL R POPOFF (2001) .** Abattage et découpage des volailles maigres –Alim'agri .

**CHABAT S., MAZA H., (2012).** Caractérisation de quelques élevages de poulet de chair dans la Wilaya de Béjaia. Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques Spécialité Production animales, UMMTO, Tizi-Ouzou, 11p.

**CHATAIGNER B., STEVENUS A ., (2002).** Investigation sur la présence de résidus d'antibiotique dans les viandes commerciales à Dakar. Projet pacepa4-15.

**CHOUGUI N ;(2015). Technologie et qualité des viandes** .université abderrahmane mira de Bejaia

**CISSE, M (1996).**Qualité bactériologique des CARCASSES de volailles préparées dans un abattoir moderne au Sénégal ex : La SEDIMA.Th: Méd.. Vét : Dakar :.1996; 43.

**Codex alimentarius., (2009) .** Production animale, Deuxième édition, FAO/OMS, Rome.

**Codex Alimentarius., (2014).** Directives pour la Conception et la Mise en Oeuvre d'un Programme National de Réglementation d'Assurance de la Sécurité Alimentaire concernant les Risques liés à l'Utilisation de Médicaments Vétérinaires sur des Animaux Producteurs d'Aliments Cac/Gl 71-2009. Révisée en 2014.

**Codex alimentarius., (2015) . N**orme pour le luncheon meat, CODEX STAN 89-1981, FAO/OMS.

**Codex alimentarius.,(2005) .**Code d'usages en matière d'hygiène pour la viande, *CAC/RCP 58-2005.*

**COLIN P . (1990)**. Importance de l'hygiène dans les abattoirs de volaille. Stat .exp. avis. Plufragon .

**COMBES S., 2004**. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin.*INRA Prod. Anim.,* 15, 373-384

**Commission Economique des nations unies pour l'Europe., (2013) . N**orme CEE-ONU, viande de poulet, carcasses et parties, édition 2012, Nations Unies , New York et Genève.

**Commission Union européenne IP/05/1687**, Interdiction des antibiotiques comme facteurs de croissance dans les aliments pour animaux, Bruxelle, 22 décembre 2005.

**CTA (Centre Technique Agricole), (2010).** L'élevage familial des poules. Burkina.

**D'AUST J.Y., (2001).** *Salmonella :guide to food born pathogens.Inc, université*

**DEBBECHE M .Y .,(2010)**. Situation de l'élevage avicole, (cas de la poule pondeuse), conduite dans la Wilaya de Ghardaïa, Mémoire D'ingénieur d'Etat, Université Kasdi Merbah – Ouargla, 25 p.

**DGAL/SDSSA .,(2009)**. Point de contrôle propriété en abattoir volaille /lapins .Paris

**ELGROUD R ;(2009).** Contaminations du poulet de chair par les salmonelles non typhiques en élevages et abattoirs de la wilaya de Constantine : Caractérisations

**FLETCHER, D. L ;(1999).**Color variation in commercially packaged broiler breast fillets.J.Appl.Poult.Res.8:67-69

**FREDOT E ; (2009).**Connaissances des aliments. Bases alimentaire et nutritionnelle de la diététique, deuxième édition, Lavoisier .p112-132

**FUSAGX., Centre agronomique et vétérinaire tropical de Kinshasa ., (2003)**. Chapitre I : Le poulet avant l'abattage: état sanitaire et modalités de capture (récolte) *in* troupeaux et cultures des tropiques, Les Presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique.

**GANDEMER G ;(1992).** Les lipide de la viande, vers une estimation précise de leur apport nutritionnel dans l'alimentation de l'homme ; in substance alimentaire et traitement technologique.

**GEAY Y., BAUCHART D., HOCQUETTE J.F., CULIOLI J., (2002):**Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes des ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux INRA Prod. Anim, 15, 37-52.

**GENOT C., (2000).** Congélation et qualité de la viande. INRA , Paris

**GENOT S.,(2004).** Troupeau et culture des tropiques. Technologie poste récolte. pp68-71.

**GOMEZ S, DEISS V, GATELLIER P, GIGAUD V, BERRI C, SANTE-LHOUTELLIER V ; (2007).** ETOURDISSEMENT GAZEUX DE 3 GENOTYPES DE POULETS - STANDARD,CERTIFIE, LABEL :APPROCHE COMPORTEMENTALE 99-103

**GRIBISSA K., TITAH F., BOUDINA H ., SAIS M ., SOUAMES A., MEBKHOUT F. , BOUAZOUNI D.,ET ACHOURI A., (2009).** Substitution partielle du Maïs par l'Orge dans l'alimentation du poulet de chair. . Sous la tutelle du Ministère de L'Agriculture et du Développement Rural et de la Pêche Travail de partenariat entre : EPE Office National d'Aliment de Bétail (ONAB) et Institut Technique Des Elevages (ITELV), Station des monogastriques Baba Ali. Site internet :

**GUIRAUD J.P. (2003).** Microbiologie alimentaire,3ème édition, DUNOD, Paris

**HERVE J., (2014).** Volailles bio Des pistes pour une alimentation 100 % AB, l'utilisation du parcours chez les poulets de chair biologiques.9e Journées de la Recherche Avicole, Tours.

**HADJEM H . (1999) .**Contribution a l'étude microbiologique de poulet de chair à l'abattage .spe .Microbiologie .Université de Mouloud Mammeri .Tizi Ouzou .

**Huart A;(2004).** L'aviculture traditionnelle ou villageoise, Centre Agronomique Et Vétérinaire Tropical De Kinshasa **(**CAVTK) Eco Congo, 3, p2.

**IBERRAKEN M., ET MAOUCHE K., (2006).** Les produits carnés, Ingéniorat en contrôle de qualité et analyse, université de Bejaïa.

**ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles).** Guide d'élevage au Sénégal. Dakar ; Sénégal.

**IHUILLIER ;(2010) .**Dénombrement des bactéries coliformes et des coliformes thermo tolérante. Institut français de l'éducation .Paris

**ITAB (**Institue Technique de l'Agriculture Biologique) 2016. La Sante des Volailles en Agriculture Biologique. Site internet : www.itab.asso.fr/downloads/synergie/cahier-sante-volailles.pdf

**JOFFIN C .,JOFFIN J N ;(2010)**.Microbiologie alimentaire.6éd, biologie technique, CNDP-CRDP, bordeaux, p247,257,261

**JLALI M., (2012) .** Etude des mécanismes moléculaires impliqués dans les variations de qualité des viandes de volailles. Thèse de Sciences de la Vie, Université FRANÇOIS – RABELAIS de TOURS, 247 p.

**JOUVE J.L., (1996)**. Volaille et ovoproduits in « la qualité microbiologique des aliments : maitrise et critères ». Ed. polytechnica, paris.

**KIROUANI L.,(2015).** Structure et organisation de la filière avicole en Algérie, Université A. Mira, Bejaia. El-Bahith, 13, p5.

**KOOHMARAIE M ;(2002 ).** Biochimical Factors regulating the Tougheninig and Tenderization processes of Meat .

**KOYABIZO, YF(2009).** La poule, l'aviculture et le développement science et technique de base, L'Harmattan,2009, Paris.

**LAHELLEC C ;(1991).** Microbiologie des produit animaux in «Conserves Appertisées ».Ed ; Technique et Documentation, Lavoisier APRIA ,Paris.

**MAKABI M ; (2011)** .Toxicité amineé dans la viande en putréfaction – Mémoire online. Site internet : www.memoreonline.com>science

**MALIN C , BALCERZAKD , et DELDAY M ; (2003) .** Determinants of Meat quality :Tenderess .Proceeding of the Nutrition Society

**MICHAUD, C. DUPIN, H. (2000).** Aliments, alimentation et santé.questions-Réponses, 2ème édition, Tec & doc, Paris.

**MILICE N.,( 2016)** Aux algues et caetera. [Vidéo mp4] CNRS, France, 52 minutes. Site internet : https://www.youtube.com/watch?v=5pHN5gUS0pM

**MOHAMED SAID R.,(2015)**. Etudes qualitatives et quantitatives des résidus d'antibiotiques dans la viande de volaille et les œuf dans la région de la Mitidja . Utilisation des probiotiques comme alternative. Thése de doctorat spécialité : Sciences Biologiques.Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou.

**MOHTADJI L.C.,(1989)**. Les aliments. Maloine, 203 p.

**NANA G. S., (2000)** . Les points à risque de la contamination microbiologique de la viande de poulet de chair dans la région de Dakar. Thèse de sciences vétérinaires, université Cheikh Anta Diop, Dakar.

**NISBET,D.J. ET ZIPRIN,R.L. (2001)**. Salmonellosis in animals. In: Foodborne Disease Handbook.Second edition. Vol. 1: Bacterial Pathogens.edited by Hui,Y.H.et col.Marcel Dekker Inc.,NewYork-Basel.:265-284.

**NDIAYE ; (2002) .**Site internet : www.memoreonline.com>science

**OCDE/FAO (2016),** « Viande », dans *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la **FAO 2016-2025***, Éditions OCDE, Paris.

**OUAREST A ; (2008)**. Le soja dans l'alimentation du poulet de chair aspects qualitatif et quantitatif, Mémoire de Magistère En Médecine Vétérinaire : Aviculture Et Pathologie Aviaire, Université Mentouri De Constantine, 43p.

**OUSMER L et BELHADJ L ; (2004).**Contribution à l'étude de la qualité microbiologique du poulet de chair en fonction de la Température de conservation .Université Mouloud Mammeri de TIZI OUZOU .Mémoire de fin d'étude.
phénotypiques et génotypiques par ERIC-PCR, IS-PCR et PFGE.Doctorat biologie animale, Université Mentouri, Constantine,p23,27.

**PICHEREAU A., (2012)** : Les techniques de prélèvement et d'insémination artificielle chez les oiseaux. Thèse de doctorat vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort, 83 p.

**RICARD F.H., MARCHE G., E. LE BIHAN-DUVAL (1994).** Essai d'amélioration par sélection de la qualité de carcasse du poulet de chair. INRA Productions animales, 1994, 7 (4), pp.253-261. <hal-00896090>

**RONAN P., (2016).** Article sur les algue.doc (Ressources : innover grâce aux algues et aux insectes) responsable du pôle algues au Centre d'étude et de valorisation des algues, Août 2016. Site internet :

**SAKHO M .O ;(1988)**. Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes de volailles congelées importées au Sénegal .Université CHEIKH ANTADIOP .thèse Médecine vétérinaire 26-28.

**SALVAT G et COLIN P ; (1995)** .L'application de méthode HACCP dans des abattoirs de volaille .viande prod .carnés Vol.16(6) .pp212-221 .

**SALVINI S., PARPINEL M., GNAGNARELLA P., MAISONNEUVE P.,TURRINI A. 1998.** Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. Ed. Istituto Superiore di Oncologia.

**SAMANIDOU V ; (2008).** Multi-residue methods for confermatory determination of antibiotics in milk. Journal of separation science,2008,In these( ZIADI,2010).

**SAMANIDOU V; (2008).** Multi-residue methods for confermatory determination of antibiotics in milk. Journal of separation science,2008,In these( ZIADI,2010).

**SEKOUR S, SEHAD H(2009).**Etude de performances de croissance et d'abattage de deux souches de poulet de chair exploitées dans la wilaya de Tizi-Ouzou .Mémoire de fin d'études, production animale. UMMTO, Tizi-Ouzou.

**SONAIYA E.B., SWAN S.E. J., (2004).** FAO PRODUCTION ET SANTE ANIMALES Production en aviculture familiale. Rome. Site internet : http://www.fao.org/3/a-y5169f.pdf

**SOW O., (2012).** Manuel d'aviculture-de-poulet-de-chair. Formateur au CFPH.Sénégal,(2012). Site internet :http://www.laviculteur.sitew.ch/Aviculture.B.htm#Aviculture.B

**STAUK ET JOHN** ., **(2005).** Poule, coq, poussin, malade, faire un diagnostique, les soigner, les sauver, savoir les nourrir, les élever, les protéger des dangers, améliorer leurs conditions de vie, choisir une race. SOS GALLINACES PROTECTIONANIMALE, France, Mise à jour du 1er avril 2017 Site internet : http://www.sosgali.org/parasites.htm

**SURVEILLANCE DES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRE COLLECTIVE DONNEES DE LA DECLARATION OBLIGATOIRE,(2015)**. Données TIAC 2015 – Santé Publique France.

**SUTRA .L ;(1998).***Staphylocoque aureus in* « manuel de bactériologie alimentaire ». Edition : polytechnica, paris.

**TALL F .,(2003)**. Qualité bactériologique de la viande de poulet de chair –au Sénégal: incidence des conditions d'élevage et d'abattage des volailles, Mémoire de magister en Productions Animales, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV), 37p.

**TURNER .J, GARCES.L et WENDY.S ; (2003)**.Le bien être des poulets de chair dans l'union Européenne. Protection mondiale des animaux de ferme, world farming, France.

**TESSERAUD S., TEMIM S., (1999).** Modifications métaboliques chez le poulet de chair en climat chaud : conséquences nutritionnelles. INRA Production Animales.

**Welden J. S., (2014)**.les antibiotiques et le poulet, GUIDE POUR LES PROFESSIONNELS DE LASANTE.

**YANN CANDELIER ET DOMINIQUE MESMIN ., (2016).** Les secrets du poulet premier prix. [vidéo], France, Pharmacie. Université de Montréal.

**YVES R.,(2009).** Cahier des charges label-rouge- poulet blanc fermier-élevé en plein air entier et découpes, frais ou surgelé.

**ZIADI H ; (2010)**. Essai d'amélioration du taux de rétention de la tétracycline dans un polymère à emprunte moliculaire formé de co-polymères fonctionnalisés de l'acide lactique .mémoire présenté en vue d'obtention du grade de maitre en sciences pharmaceutiques. Option chimie médicinale, Faculté de pharmacie. Université de Montréal. L'amélioration de la Qualité des Carcasses et des Viandes. INRA, Productions Animales.

## Sites internet :

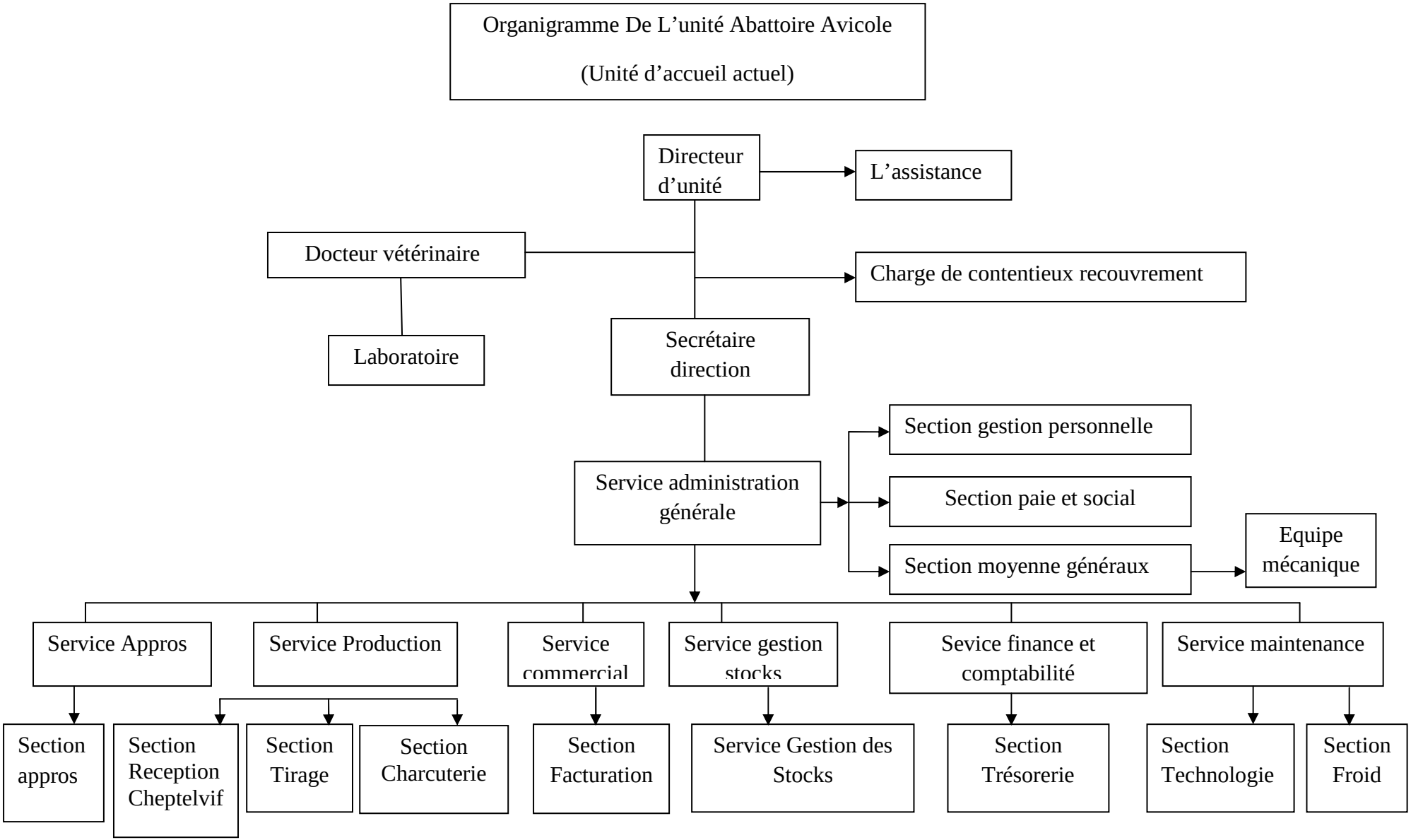
- http://europa.eu/rapid/press-release_IP-05-1687_fr.pdf
- http://www.ansej.org.dz/sites/default/files/agriculture/AVICULTURE-ELEVAGE%20DE%20POULETS%20DE%20CHAIR-%20fiche%20-.pdf
- http://www.chickenfarmers.ca/wpcontent/uploads/2014/12/HealthProBooklet-FR-web.pdf
- http://www.cra.wallonie.be/img/page/pubtech/JPPV2009/JPPV2009_Beckers.pdf
- http://www.itelv.dz/jdownloads/Alimentation%20et%20Fourrages/Expos%20de%20lessai%20Orge.pdf
- http://www.revue-alimentation-animale.fr/matieres-premieres-entreprisesmarches/ressources-innover-grace-aux-algues-et-aux-insectes/
- https://www.doc-developpement durable.org/file/Elevages/PoulesPondeuses&PouletsDeChair/livret%20poule%20A5.pdf
- www.djamel-belaid.fr/app/download/25176868/LivreAviculture T1.pdf

- www.djamel-belaid.fr/app/download/28264676/BrochureAviValorisatOrge.pdf
- www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_886_0.pdf
- www.fao.org/input/download/standards/11252/CXG_071f.pdf
- http://www.cra.wallonie.be/img/page/pubtech/JPPV2009/JPPV2009_Beckers.pdf
- www.djamel-belaid.fr/app/download/25176868/LivreAviculture T1.pdf
- www.djamel-belaid.fr/app/download/28264676/BrochureAviValorisatOrge.pdf
- www.fao.org/input/download/standards/11252/CXG_071f.pdf
- http://europa.eu/rapid/press-release_IP-05-1687_fr.pdf
- https://www.doc-developpement durable.org/file/Elevages/PoulesPondeuses&PouletsDeChair/livret%20poule%20A5.pdf
- http://www.itelv.dz/jdownloads/Alimentation%20et%20Fourrages/Expos%20de%20lessai%20Orge.pdf
- http://www.fao.org/3/a-y5454f/y5454f07.pdf
- http://www.fao.org/input/download/standards/10196/CXP_058f.pdf
- http://www.itavi.asso.fr/download/8868
- https://www.agrociwf.fr/media/7428703/recommandations-abattage-volailles_mai-2016.pdf
- .www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_886_0.pdf
- http://www.revue-alimentation-animale.fr/matieres-premieres-entreprisesmarches/ressources-innover-grace-aux-algues-et-aux-insectes/
- http://www.fao.org/3/a-y5169f.pdf
- http://www.laviculteur.sitew.ch/Aviculture.B.htm#Aviculture.B
- http://www.sosgali.org/parasites.htm
- http://www.chickenfarmers.ca/wpcontent/uploads/2014/12/HealthProBooklet-FR-web.pdf
- https://www.youtube.com/watch?v=5pHN5gUS0pM
- http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/fr/
- http://www.civ-viande.org/wp-content/uploads/2017/03/tiac_donnees_2015.pdf

# *ANNEXE*

*Année civile*

| | | Moyenne 2013-15est | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MONDE** | | | | | | | | | | | | |
| VIANDE BOVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 67 962 | 69 106 | 70 029 | 70 891 | 72 239 | 73 141 | 74 185 | 75 164 | 75 974 | 76 894 | 77 766 |
| Consommation | kt apc | 67 340 | 68 832 | 69 718 | 70 598 | 71 934 | 72 836 | 73 874 | 74 851 | 75 666 | 76 586 | 77 461 |
| VIANDE PORCINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 117 005 | 118 402 | 119 920 | 121 533 | 123 045 | 124 468 | 125 838 | 127 115 | 128 528 | 129 833 | 131 001 |
| Consommation | kt apc | 116 674 | 118 398 | 119 742 | 121 337 | 122 833 | 124 261 | 125 640 | 126 914 | 128 325 | 129 628 | 130 797 |
| VIANDE DE VOLAILLE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt pac | 110 280 | 115 192 | 117 630 | 119 321 | 120 886 | 122 758 | 124 393 | 126 059 | 127 889 | 129 568 | 131 255 |
| Consommation | kt pac | 109 811 | 115 247 | 117 608 | 119 321 | 120 895 | 122 766 | 124 392 | 126 058 | 127 888 | 129 565 | 131 255 |
| VIANDE OVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 14 137 | 14 473 | 14 778 | 15 076 | 15 426 | 15 800 | 16 229 | 16 571 | 16 844 | 17 113 | 17 438 |
| Consommation | kt apc | 14 042 | 14 492 | 14 805 | 15 107 | 15 453 | 15 818 | 16 229 | 16 562 | 16 844 | 17 105 | 17 430 |
| TOTAL VIANDE | | | | | | | | | | | | |
| Consommation par tête[1] | kg pad | 34.0 | 34.3 | 34.4 | 34.6 | 34.7 | 34.8 | 34.9 | 35.0 | 35.1 | 35.2 | 35.3 |
| **PAYS DÉVELOPPÉS** | | | | | | | | | | | | |
| VIANDE BOVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 29 198 | 29 277 | 29 441 | 29 782 | 30 214 | 30 380 | 30 580 | 30 786 | 30 916 | 31 080 | 31 246 |
| Consommation | kt apc | 28 656 | 28 708 | 28 805 | 29 142 | 29 510 | 29 687 | 29 882 | 30 071 | 30 187 | 30 358 | 30 501 |
| VIANDE PORCINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 42 524 | 44 141 | 44 396 | 44 730 | 45 090 | 45 201 | 45 306 | 45 430 | 45 625 | 45 865 | 46 085 |
| Consommation | kt apc | 39 608 | 40 864 | 41 156 | 41 381 | 41 666 | 41 741 | 41 823 | 41 871 | 41 960 | 42 080 | 42 178 |
| VIANDE DE VOLAILLE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt pac | 45 679 | 47 975 | 48 781 | 49 341 | 49 821 | 50 367 | 50 825 | 51 235 | 51 694 | 52 128 | 52 575 |
| Consommation | kt pac | 43 149 | 45 565 | 46 171 | 46 578 | 46 903 | 47 446 | 47 816 | 48 203 | 48 652 | 49 000 | 49 382 |
| VIANDE OVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 3 369 | 3 283 | 3 306 | 3 325 | 3 373 | 3 423 | 3 477 | 3 516 | 3 540 | 3 576 | 3 607 |
| Consommation | kt apc | 2 631 | 2 650 | 2 664 | 2 667 | 2 682 | 2 697 | 2 716 | 2 735 | 2 754 | 2 769 | 2 783 |
| TOTAL VIANDE | | | | | | | | | | | | |
| Consommation par tête[1] | kg pad | 65.0 | 66.8 | 67.2 | 67.5 | 67.8 | 68.1 | 68.3 | 68.5 | 68.7 | 68.9 | 69.2 |
| **PAYS EN DÉVELOPPEMENT** | | | | | | | | | | | | |
| VIANDE BOVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 38 764 | 39 830 | 40 588 | 41 109 | 42 025 | 42 760 | 43 605 | 44 377 | 45 059 | 45 815 | 46 520 |
| Consommation | kt apc | 38 685 | 40 124 | 40 913 | 41 456 | 42 424 | 43 149 | 43 991 | 44 780 | 45 479 | 46 228 | 46 959 |
| VIANDE PORCINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 74 481 | 74 261 | 75 524 | 76 803 | 77 954 | 79 267 | 80 532 | 81 685 | 82 904 | 83 969 | 84 916 |
| Consommation | kt apc | 77 066 | 77 534 | 78 586 | 79 956 | 81 166 | 82 520 | 83 817 | 85 043 | 86 365 | 87 549 | 88 618 |
| VIANDE DE VOLAILLE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt pac | 64 601 | 67 218 | 68 849 | 69 980 | 71 065 | 72 392 | 73 568 | 74 824 | 76 195 | 77 439 | 78 680 |
| Consommation | kt pac | 66 661 | 69 692 | 71 438 | 72 743 | 73 991 | 75 320 | 76 577 | 77 855 | 79 236 | 80 564 | 81 873 |
| VIANDE OVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 10 768 | 11 190 | 11 472 | 11 751 | 12 053 | 12 377 | 12 752 | 13 055 | 13 304 | 13 537 | 13 831 |
| Consommation | kt apc | 11 411 | 11 841 | 12 141 | 12 440 | 12 771 | 13 121 | 13 513 | 13 827 | 14 089 | 14 337 | 14 648 |
| TOTAL VIANDE | | | | | | | | | | | | |
| Consommation par tête[1] | kg pad | 26.6 | 26.6 | 26.8 | 27.0 | 27.1 | 27.3 | 27.4 | 27.6 | 27.7 | 27.8 | 28.0 |
| **OCDE[2]** | | | | | | | | | | | | |
| VIANDE BOVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 27 289 | 27 419 | 27 621 | 28 008 | 28 404 | 28 523 | 28 695 | 28 878 | 28 966 | 29 093 | 29 208 |
| Consommation | kt apc | 26 248 | 26 571 | 26 612 | 26 933 | 27 272 | 27 398 | 27 566 | 27 733 | 27 798 | 27 939 | 28 031 |
| VIANDE PORCINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 40 665 | 41 964 | 42 062 | 42 393 | 42 750 | 42 865 | 42 982 | 43 082 | 43 250 | 43 450 | 43 634 |
| Consommation | kt apc | 37 913 | 39 399 | 39 392 | 39 637 | 39 922 | 40 011 | 40 129 | 40 187 | 40 292 | 40 421 | 40 526 |
| VIANDE DE VOLAILLE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt pac | 44 110 | 46 238 | 47 088 | 47 661 | 48 143 | 48 712 | 49 171 | 49 579 | 50 043 | 50 510 | 51 000 |
| Consommation | kt pac | 41 113 | 43 688 | 44 284 | 44 669 | 44 971 | 45 493 | 45 829 | 46 169 | 46 571 | 46 914 | 47 314 |
| VIANDE OVINE | | | | | | | | | | | | |
| Production | kt apc | 2 708 | 2 623 | 2 633 | 2 650 | 2 688 | 2 730 | 2 773 | 2 801 | 2 816 | 2 845 | 2 870 |
| Consommation | kt apc | 1 990 | 2 003 | 2 002 | 2 022 | 2 007 | 2 015 | 2 026 | 2 036 | 2 047 | 2 054 | 2 062 |
| TOTAL VIANDE | | | | | | | | | | | | |
| Consommation par tête[1] | kg pad | 65.7 | 67.8 | 67.9 | 68.2 | 68.4 | 68.6 | 68.7 | 68.7 | 68.8 | 69.0 | 69.1 |


Organigramme De L'unité Abattoire Avicole
(Unité d'accueil actuel)
Directeur d'unité
L'assistance
Docteur vétérinaire
Charge de contentieux recouvrement
Laboratoire
Secrétaire direction
Section gestion personnelle
Service administration générale
Section paie et social
Section moyenne généraux
Equipe mécanique
Service Appros
Service Production
Service commercial
Service gestion stocks
Sevice finance et comptabilité
Service maintenance
Section appros
Section Reception Cheptelvif
Section Tirage
Section Charcuterie
Section Facturation
Service Gestion des Stocks
Section Trésorerie
Section Technologie
Section Froid

# Annexe III

## Résultats des analyses bactériologiques

| Germes recherchés | nombre de germes/g | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PPC industriel | | | | PPC traditionnel | | | |
| | E1 | E2 | E3 | E4 | EA | EB | EC | ED |
| FMAT | $4,5.10^3$ | $2,75.10^4$ | $2,8.10^4$ | $1,7.10^4$ | $5,5.10^3$ | $2.795.10^5$ | $7,5.10^3$ | $1,475.10^5$ |
| coliformes thermotolérants | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| CSR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STAPH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Salmonella | abs | abs | abs | abs | abs | Présence | abs | abs |

Annexe : les normes apportées par le J.O.R.A.P.D (1994)

| | Norme |
|---|---|
| Flore Mésophile Aérobie Total | $5.10^5$ germes /g |
| *Salmonnella* | Absence dans 25g |

Annexe : Normes apportées par AFNOR ,(1996)

| Germes | Satisfaisant | Acceptable | Inacceptable |
|---|---|---|---|
| FMAT | $<5.10^5$ | $>5.10^5$ ET $<5.10^6$ | $>5 .10^6$ |
| Coliformes thérmotolérant | $<10^4$ | $>10^4$ ET $<10^5$ | $>10^5$ |
| *Staph aureus* | $<10^3$ | $>10^3$ ET$<10^4$ | $>10^4$ |
| *Salmonnella* | | Absence dans 25g | |

Questionnaire : N°1 date : 18/05/17

Nom : M,W

Daïra : Draa Ben khedda commune : Tirmitine
wilaya : Tizi-ouzou

**Habitat** :

L'élevage est il clôturé ? Oui ☐ non ☒

**Litière** :

Sol ☒ béton ☐ paille broyée ☐ copeaux bois ☐

**Mangeoires** : oui ☐ non ☒

**Aliments**:

- Source
- Types d'aliments : Restes alimentaires de l'homme, vers de terre, herbes et pain sec.
- Qualité : bonne ☐ moyenne ☒ mauvaise ☐

**Stockage** :

- Humidité
- Luminosité
- Aération
- Température

**Abreuvement** :

**Source d'eau** :

Eau du robinet ☒ Puits ☐ Autre ☐

**Destination du produit** :

Vente sur place ☐ Marché ☐ Abattoir ☐ Autre : cérémonies ☒

Age à l'abattage inconnu Poids moyen a l'abattage 1.31Kg

**Mortalité** :

- Période rare
- Cause

Retrait et élimination des cadavres :

Satisfaisant ☐ Amélioré ☐ Non satisfaisant ☒

# Suite

Faite vous appel au vétérinaire ? Oui ☐ Non ☒

Si Oui pour quel raison ?

Si Non pourquoi ? Dépense d'argent

Utilisez-vous les antibiotiques ? Non

Si oui les quels :

Si non quelles sont les méthodes alternatives aux antibiotiques ?

Ajouter quelques gouttes de l'eau de Javel à l'eau.

Questionnaire : N°2 date : 20/05/2017

Nom : H,Z

Daïra : Kaoudj commune :Tala athman

wilaya : Tizi-ouzou

**Habitat** :

L'élevage est il clôturé ? Oui ☐ non ☒

**Litière** :

Sol ☒ béton ☐ paille broyée ☐ copeaux bois ☐

**Mangeoires** : oui ☐ non ☒

**Aliments**:

- Source
- Types d'aliments : Restes alimentaires de l'homme, vers de terre, herbes
- Qualité : bonne ☐ moyenne ☒ mauvaise ☐

**Stockage** :

- Humidité
- Luminosité
- Aération
- Température

**Abreuvement** :

**Source d'eau** :

Eau du robinet ☒ Puits ☒ Autre ☐

**Destination du produit** :

Vente sur place ☐ Marché ☐ Abattoir ☐ Autre ☒

Age à l'abattage inconnu Poids moyen a l'abattage 1.21 Kg

**Mortalité** :

- Période rare
- Cause

Retrait et élimination des cadavres :

Satisfaisant ☐ Amélioré ☐ Non satisfaisant ☒

# Suite

Faite vous appel au vétérinaire ? Oui ☐ Non ☒

Si Oui pour quel raison ?

Si Non pourquoi ? Dépense plus d'argent

Utilisez-vous les antibiotiques ? Non

Si oui les quels :

Si non quelles sont les méthodes alternatives aux antibiotiques ?

Ajouter le citron à l'eau.

# Annexe

Questionnaire : N° 3 date : 26/05/2017

Nom : B. R.

commune : Oued El Berdi wilaya : Bouira

**Habitat** :

L'élevage est il clôturé ? Oui ☐ non ☒

**Litière** :

Sol ☒ béton ☐ paille broyée ☐ copeaux bois ☐

**Mangeoires** : oui ☐ non ☒

**Aliments**:

- Source : sol
- Types d'aliments : herbes , verre de terre.
- Qualité : bonne ☐ moyenne ☐ mauvaise ☐

**Stockage** :

- Humidité
- Luminosité
- Aération
- Température

**Abreuvement** :

**Source d'eau** :

Eau du robinet ☐ Puits ☒ Autre ☐

**Destination du produit** :

Vente sur place ☐ Marché ☒ Abattoir ☐ Autre ☒

Age à l'abattage : Poids moyen à l'abattage : 1,26 Kg

**Mortalité** :

- Période
- Cause

# Suite

Retrait et élimination des cadavres :

Satisfaisant ☐ Amélioré ☐ Non satisfaisant ☒

Faite vous appel au vétérinaire ? Oui ☐ Non ☒

Si Oui pour quel raison ?

Si Non pourquoi ? pas de raison

Utilisez-vous les antibiotiques ? Oui ☐ Non ☒

Si oui les quels :

Si non quelles sont les méthodes alternatives aux antibiotiques ? pas de méthodes alternatives

# Annexe

Questionnaire : N° 4 date : 27/05/2017

Nom : B. R.

commune : Bouira wilaya : Bouira

**Habitat** :

L'élevage est il clôturé ? Oui ☐ non ☒

**Litière** :

Sol ☒ béton ☐ paille broyée ☐ copeaux bois ☐

**Mangeoires** : oui ☐ non ☒

**Aliments**:

- Source : sol
- Types d'aliments : herbes , verre de terre,sous produits de moulage des céréales.
- Qualité : bonne ☐ moyenne ☐ mauvaise ☐

**Stockage** :

- Humidité
- Luminosité
- Aération
- Température

**Abreuvement** :

**Source d'eau** :

Eau du robinet ☒ Puits ☐ Autre ☒ Oued

**Destination du produit** :

Vente sur place ☐ Marché ☒ Abattoir ☐ Autre ☒

Age à l'abattage : Poids moyen à l'abattage : 1,21Kg

**Mortalité** :

- Période
- Cause

# Suite

Retrait et élimination des cadavres :

Satisfaisant ☐ Amélioré ☐ Non satisfaisant ☒

Faite vous appel au vétérinaire ? Oui ☐ Non ☒

Si Oui pour quel raison ?

Si Non pourquoi ? dépense d'argent

Utilisez-vous les antibiotiques ? Oui ☐ Non ☒

Si oui les quels :

Si non quelles sont les méthodes alternatives aux antibiotiques ? pas de méthodes alternatives

## Questionnaire : Elevage avicole « type Poulet de chair »

**Questionnaire N°**..... **Date** ...28/06/2017.....

**Centre d'élevage:**

Nom : CARR AVIC - URC Ain Lahmi Niveau d'instruction:...../.....

Daïra : Ain Bessem ..Commune : Ain Lahmi ....Wilaya :... Bouira.....

Qualification:..Unité Repro - Chair

**Autres élevages :**

Existe-t-il autres élevages? Oui [X] Non [ ]

Si oui les quels ? Espèce ..Type = Repro - Chair

Souche Taille Hubbard F 15.

Capacité = 20000 Femelles

3000 Mâles

**Bâtiment et matériel :**

**Bâtiment :**

Plusieurs : Oui [X] Non [ ]

préciser le nombre ...04...Bâtiments / centre

Écartement entre bâtiments : .10.. m

Etat de bâtiment : Nouveau [ ] ancien [X] depuis les années 90.

L'élevage est-il clôturé ? Oui [X] non [ ] si oui préciser :

Grillage [ ] mur [X] autre: .....

Dimensions du bâtiment :..80 m x 15 m.. Nombre de fenêtres.....10..Fenêtres

Capacité du bâtiment :....10.000...sujts./.Bt.....

Etat d'entretien de la litière : Satisfaisant [X] Améliorer [ ] Non satisfaisants [ ]

Litière : paille entière [X] paille broyée [ ] copeaux bois [ ]

Caillebotis [ ] autre .....

**Matériel :**

Mangeoires : Linéaire.....

Trémie .....

En chaine .....X.....

Etat...Satisfaisant.....

Abreuvoirs : 1er âge/2eme âge nombre....120...../...160.

Etat...Satisfaisant/.....

Chauffage :

Type :...Radiant.....Nombre :..16...32.....Etat : ..Satisfaisant

Thermomètre [X] Hygromètres [ ] Groupe électrogène [X]

**Approvisionnement des intrants**

Aliment : source ..U.A.B Ain Bessem.

Type d'aliment : Demarrage.....Croissance...Finition.....

Qualité : Bonne. [ ] Moyenne. [X] Mauvaise [ ]

Produits nutritionnels : Oui [ ] Non [ ] si oui, précisé :

Dans l'eau [ ] Dans l'aliment [ ]

Distribution : Vrac [X] "Croiss+Fin" Sac [X] "Demarrage"

Approvisionnement : Régulier [X] Irrégulier. [ ]

Lieu de stockage :..Silots.....

- Humidité :.....
- Luminosité : .....
- Aération :.....
- Température :.....°C

**Abreuvement :**

Distribution : Manuelle ☐ Automatique ☒

Source de l'eau : eau de robinet ☐ puits ☒ autre .....

L'eau de consommation est-elle analysée : oui ☐ non ☐

Si oui, par quel laboratoire? .....

**Alimentation :**

Forme de présentation : Manuelle ☒ Automatique ☒

Période de distribution : Toute la journée (Depuis le démarrage / Autres)

Régularité de distribution : Oui ☒ non ☐

**Conduite de L'élevage :**

Origine des poussins d'un jour (couvoir).....Couvoir EL-Esnam.....

Démarche de l'entreprise à l'arrivée des poussins :
- Transport dans des caisses par des camions
- Dépot de poussin dans des poussinières à l'intérieur des Bts.
- Température à l'arrivé des poussin 34°C
- Disponibilité de l'eau à l'arrivé.

Nombre de poussin par éleveuse :...330...poussins

Contrôle de la température .....

Ventilation : Statique ☒ Dynamique ☐

Luminosité : Oui ☒ Non ☐

naturelle ☐ électrique ☒

Nombre de lampes : 16 Lampes (60 Voltes)

Etat...Satisfaisant..... Durée d'éclairement.....24....h/j

**Destination du produit :**

Vente sur place ☐ marché ☐ Abattoir ☒ autres ☐

Age à l'abattage ...52 Jrs........ Poids moyen à l'abattage... 2200 gr .

**Hygiène et prophylaxie :**

Accès au bâtiment : libre ☐ interdit ☐ surveillé ☒

Pratiquez vous l'antistress ?.....Oui.......

Vaccination : Oui.....si oui lesquels....Vit[illegible]............

Usage tenue de travail (blouse, combinaison, bottes)......Combinaison......

**Mort de l'animal :**

Mortalité.........2%...........Périodes...01 Semaine...........................

Causes.......Problème technique..........................................

.........Des amphalite..............................................

Retrait et élimination des cadavres :

Satisfaisant ☒ Amélioré ☐ Non satisfaisant ☐

Maladies rependues

- Maladie Respiratoire (Mycoplasmose ...)
- Maladie Parasitaire (Coccidiose)........
- Maladie Virale (ND, BI ...)........
- Maladie Bacterienne.........................................

Faites-vous appel au vétérinaire Oui ☒ Non ☐

Si oui pour quels raisons ?...................................................

- Mortalité importante...........................................
- Presence des signes clinique..............................

Si non pourquoi ?

.....

.....

Utilisez vous les antibiotiques ? Si oui, lesquels

Oui : Oxytétracycline, colistine, Tylosine
Enrofloxacine, Sulfamide triméthoprime

.....

.....

Si non quelles sont les méthodes alternatives aux antibiotiques :

.....

.....

.....

Pratiquez-vous le vide sanitaire ? Oui [X] Non [ ]

Si oui, quand ...à chaque fin de bande.....

le 28/09/17

Dr : ACHIT Abdelkrim
Docteur Vétérinaire
AVN N° 3477