

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

THEME :

ETUDE DE LA QUALITE DES VIANDES BLANCHES

Présenté par :

AIDI SARA INESS

Encadre par :

Dr : AKERMI AMAR

Année universitaire : 2017 – 2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

je remercie Dieu le tout puissant, qui me protège et qui m'a accordé la santé et les moyens de réaliser ce travail.

Le mérite de ce travail revient à toutes les personnes qui ont de loin ou de près participé à sa réalisation et aux quelles d'ailleurs j'exprime ma profonde reconnaissance.

La rigueur scientifique de mon encadreur Monsieur le professeur AKERMI AMAR .

de l'institut des sciences vétérinaires, me fut précieuse et déterminante pour la rédaction de ce manuscrit, par ses conseils avisés, il a veillé à maintenir le cap et m'a sensibilisé sur des qualités scientifiques pouvant contribuer désormais à l'avancement de ce qui j'entreprends .un merci tout particulier pour lui .

Dédicaces

C'est grâce à Allah, à lui seul la louange, que nous avons pu finir ce travail ;et je tiens fermement à signaler que cette aventure nous a permet d'apprendre énormément de connaissances.

Comme je saisis cette occasion pour dédier cette œuvre à ma chère mère FATIMA ,mon paradis et ma joie, ma raison de vivre et la source de mes inspirations ; à mon oncle et mon père (OMAR) ma fierté ma force et ma gloire ; a ma sœur RANIA mon honneur et ma dignité , à ma chère sœur NASSIMA , a ma chère sœur et amie FAIROUZ, a ma petite famille, mes frères : ILYES et REDHA ainsi qu'à tous mes amies, de l'institut des sciences vétérinaires sans citer leurs prénom pour ne pas indisposer personne si je l'oublie .

A tous ceux et celles qui ont croisé ma route et qui ont laissé leur empreinte dans ma vie soyez sur que je garde un souvenir de chacun de vous .

SOMMAIRE

LISTE DES DEFINITIONS

REMERCIEMENT

DEDICACES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION

CHAPITRE N°1 :

I. Conditions d'habitat13

I.1 Mode d'élevage	14
I.2 Bâtiments	14
I.1.1 Localisation.....	14
I.1.2 Dimensions	15
I.1.3 Conception des bâtiments	15
I.1.3.1 Les mure.....	15
I.1.3.1 La toiture.....	15
I.1.3.1 Le sol.....	15
I.3 Dimension de la cage	16
II. Facteurs d'ambiance.....	16
II.1 La température.....	16
II.1.1 Les températures d'ambiance optimales	16
II.1.2 Effets des températures extrêmes et de brusques variations.....	17
II.1.2.1 Effets des températures élevées	17
II.1.2.2 Effets de basses températures	17
II.1.2.3 Effets de brusques variations de température	17
II.2 L'humidité	18
II.3 L'éclairage.....	18
II.3.1 Programme d'éclairage	18
II.3.1.1. Programme normal: 15 heures dès 50% de ponte	18
II.3.1.2. 1 h 30 à 2 h de lumière en milieu de nuit	19
II.3.1.3. Les programmes cycliques	19
II.3.1.4. Les programmes découpés	19
II.3.2 La durée d'éclairage recommandée par l'ITELV 2002	19
II.3.3 L'intensification lumineuse.....	20
II.4. Ventilation	20

II.4.1 Le but	20
II.4.2. Les systèmes de ventilation	21
II.4.2.2 Ventilation dynamique.....	21
II.4.2.1 Ventilation statique.....	21
II.5 composition de l'air.....	22
III. La conduite alimentaire	23
.1 L'alimentation	23
III .1 .1 Besoins énergétiques	23
III .1 .2 Besoins protéiques.....	23
III .1 .3 Alimentation minérale.....	24
III .1 .4 Besoins vitaminique	24
III .1 .5 Programme alimentaire de poule pondeuse.....	24
III. 2. Abreuvement	25
III. 2.1 Contrôle de la qualité de l'eau	25
III. 2.2 Traitement de l'eau de boisson	25
III. 2.3. Consommation d'eau	25
IV. Hygiène et prophylaxie	26
IV.1 Hygiène de local:	26
IV.2 Hygiène de l'eau:	26
IV.3 Hygiène de l'aliment.....	26
IV.4 Vide sanitaire	27
IV.5 Vaccination	27
IV.5 .1 Méthodes de vaccination.....	27
IV.5 .1 .1 La vaccination individuelle.....	27
IV.5 .1.1 Instillation oculo-nasale (goutte dans l'oeil)	27
IV.5 .1 .2 trempage du bec	27

IV.5 .1 .3 Transfixion et scarification	28
5.2. Vaccination collective	28
5.2.1 La vaccination par l'eau	28
5.2.2 Les vaccinations par nébulisation.....	28
IVI.6.La chaîne de transformation de viande de volaille (abattage,découpe et conservation).....	29
IVI.6.1.Réception des volailles	29
IVI.6.2.Accrochage	29
IVI.6.3.Saignée.....	29
IVI.6.4.Echouage.....	29
IVI.6.5.Plumage.....	29
IVI.6.Eviscération	30
IVI.6.7.Ressuage	30
IVI.6.8.Découpe	30
IVI.6.9.Congélation.....	30
IVI.6.10.Stockage	31
Chapitre n°2 :	
I.Généralité sur les viandes	32
A°.Définition et classification des viandes	32
*1.définition	32
*2.classification	32
B°.Composition chimique de la viande	33
C°.La qualité de la viande	33
*1.Qualité sensorielle :	34
-I-Couleur	34
-II-Flaveur	34
-III-Jutosité.....	34

-IV-Tendreté.....	34
*2.Qualité microbologique	35
-I-La flore originale de la viande	35
*3.Qualité technologique :	35
-I- Importance de la viande dans l'alimentation.....	35
D°.Différentes types de viandes	35
E°.La différence entre viande rouge et viande blanche	36
*viande rouge :mauvaise pour la santé.....	36
*.viande blanche toute bonne pour la santé	37
F°.Stockage de la viande	37
G°.L'aspect économique	37
H°.Conservation de la viande	37
Chapitre 3 : la bactériologie de la viande	38
1. Microorganismes de la viande.....	38
1.1. Virus:.....	38
1.2.Bactéries:	38
1.2.1. Bactéries saprophytes	39
1.2.2.Bactériespathogènes	39
1.3 .Champignons microscopiques.....	45
2. Origine decontaminations.....	45
2.1. Comment a lieu la contamination?	45
2.2. Infection endogène	45
2.2.1. Les Bactéries	46
2.2.2. Les Vers.....	46
2.3. Infection exogène	46
2.4. Facteurs influençant la contamination de la viande	46

2.4.1. La température.....	46
2.4.2. L'eau.....	47
2.4.3. Le Potentiel d'hydrogène	47
2.4.4. L'oxygène.....	47
3.Aperçus sur la toxicité alimentaire	47
3.1. Quelques concepts de base	47
3.2. Les toxi-infections alimentaires (TIA).....	48
4. Les maladies bactériennes d'origine alimentaire	48
4.1. les toxi-infections alimentaires vraies	48
4.1.1. les intoxications	48
4.1.2. les infections.....	48
4.1.3. les intoxications.....	48
5. Les bactéries et leurs effets	48
a. Staphylococcus	48
b. Les salmonelles	48
c. Clostridium.....	4

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Exemple de dimensions à respecter dans un poulailler de ponte.....	15
Tableau 2 : Influence de l'hygrométrie sur les performances des pondeuses.....	18
Tableau 3 : La durée d'éclairage.....	20
Tableau4 : maximales de certains éléments chimiques.....	25
Tableau 5 : Exemple de programme de vaccination.....	28
Tableaux 06 : Critère microbiologique de l'escalope dans le journal officiel de la république algérienne N°35.....	50

Liste des figures :

Figure n°1: LES ENTEROBACTERIES.....	39
Figure n°2 : ECHERICHIA COLI.....	40
Figure n°3: SALMONELLA.....	41
Figure n°4: YERSINIA.....	42
Figure n°5: STAPHYLOCCOCUS AUREUS.....	44
FIGURE N°6 : CLOSTRIDIUM BOTILINUM.....	44
FIGURE N°7 : CLOSTRIDIUM PERFRINGENS.....	45

INTRODUCTION

Introduction :

Jusqu'à nos jours la viande constitue une denrée de première nécessité dans le monde, suivant Qu'elle est une source importante de nutriments et par suite de son tonus émotif, elle est l'aliment par excellence dont la consommation est freinée seulement par les prix.

La viande et les produits de charcuteries, par leurs grandes valeurs nutritives, restent des aliments très prisés. Elles sont riches en nutriments, notamment en acides aminés essentiels. Elle présente également une bonne digestibilité, ce qui justifie, au moins en partie, le rapide développement dans le monde des industries des produits carnés et toutes les transactions commerciales y afférentes (Frantz, 1988).

INTRODUCTION

L'intérêt nutritionnel des viandes réside dans leur richesse en protéines de qualité et en fer plus assimilable que le fer végétal.

La viande, fait partie des productions agricoles et mêmes industrielles ; elle provient de différentes espèces animales : bovine, ovine, cameline, lapine volaille et gibier.

Elle représente un chiffre d'affaire important dans l'industrie agroalimentaire, et fait vivre une fraction notable du monde agricole et participe très largement par l'élevage à l'herbe au maintien de l'environnement rural (harkati, 2007).

En Algérie, durant les trois dernières décennies, la filière viande en général et la filière avicole en particulier a connu l'essor le plus spectaculaire parmi les productions animales.

La volaille est une source de protéine animale présentant autant de qualités nutritives que la viande rouge, compte tenu des avantages qu'elle présente en matière de lipides.

En effet les volailles sont une source relativement bon marché leur production à grande échelle est plus rapide et moins coûteuse que tout autre animal de boucherie (ovins, caprins, bovins et camelins). Du point de vue apport nutritionnel l'avènement de l'aviculture intensive a permis l'amélioration de la ration alimentaire en protéine animale des populations.

Dans le monde entier la consommation de viande de volaille a augmenté plus rapidement que celle des autres viandes (FERRARA, 1989). Son développement résulte de la conjonction de plusieurs facteurs, faible en teneur en graisses par rapport à d'autres viandes notamment rouges (19.5 g de protéines et 12 g de lipides pour 100 g de matière sèche de viande blanche, contre 15.5 g de protéines et 31 à 35 g de lipides pour 100 g de matière sèche de viande rouge) (LAROUSSE SCIENTIFIQUE, 2000).

L'élevage avicole dans la wilaya de Tiaret à connu une importance considérable en fournissant du poulet de chair élevée localement (préférence du consommateur).

La filière "chair" connaît un degré de structuration plus avancé, par rapport à la filière "ponte" parce que la biologie du poulet est rapide 8 semaines, mais la biologie de la poule est très longue 18 semaines.

Pour élever le poulet d'une manière rentable il est nécessaire d'intensifier de plus en plus sa production.

Pour ce faire, nous avons entrepris la présente étude, dont l'objectif général est de faire un état de lieux sur la qualité de la viande blanche dans la région de Tiaret.

ce travail comprend 02 grandes parties ,dans la première partie, nous avons résumés les principales données bibliographique relatives au thème

abordé.la deuxième ,pourtant sur l'étude expérimentale, elle comprend le cadre de l'étude, le matériel et les méthodes utilisés et les résultats d'analyse de laboratoire qui seront ensuite discutés.

CHAPITRE N°1 :

1.1.Définition de l'élevage :

L'élevage d'animaux est le maintien en captivité d'espèces animales domestiques à des fins de grossissement et/ou de reproduction.

Un élevage comprend les activités d'hébergement de l'animal, son nourrissage et des soins vétérinaires .l'élevage d'animaux sauvages est le domaine des zoos.

Selon les animaux élevés, l'activité d'élevage prend différents noms :

*Agriculture pour les animaux de pacage (bovins-ovins-caprins..).

*Aviculture pour les oiseaux (poules-dindes-canards..).

*Apiculture pour les abeilles.

*Aquaculture pour les animaux aquatiques (poissons).

1.2. Modes d'élevage :

D'après SAUVEUR 1988, l'expression « mode d'élevage » désigne le type de logement des poules. Il peut s'agir :

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

L'élevage en cage a permis de résoudre maints problèmes techniques, économiques et sur le plan zootechnique, il :

- Augmente l'intensité de ponte, cette amélioration chiffrée quelque fois jusqu'à 5% et souvent 2.5 à 3% par rapport à l'élevage au sol.
- Diminue la consommation alimentaire qui est comprise entre 5 et 25 g/j/poule et se traduit par une amélioration de l'indice de consommation de 0,3 à 0,4 point. (SAUVEUR, 1988).
- Amélioration de l'état sanitaire (mortalité inférieure à celle au sol). (ADJOUAT, 1989).

1.3 Bâtiments:

1.3.1. Localisation:

L'emplacement du bâtiment choisi doit être:

1. Loin des autres bâtiments d'élevage de 500 m à 1000 m.
2. Près des marchés,
3. Disponibilité de l'eau, de l'électricité. (HABACHI.1997).
4. Loin des zones urbaines,
5. Loin des zones humides, (I.T.E.L.V 2002).

1.3.2. Dimensions :

Les dimensions du bâtiment sont liées à l'effectif d'animaux présents, et suivant le type d'élevage (sol ou en batterie). De ce fait, les dimensions précises d'un bâtiment sont dictées par deux types de contingences économiques et techniques. (ADJOUAT, 1989).

Tableau 1 : Exemple de dimensions à respecter dans un poulailler de ponte.

TYPE DE MODULE	SURFACE TOTALE	MAGASINS DIMENSIONS(m)
2.400 pondueuses	262 m ²	40,20 x 6,50 x 3
10.240 pondueuses	723,5 m	54,15 x 13,36 x 3

1.3.3. Conception des bâtiments:

Quelque soit le style des bâtiments, ils doivent être conçus de manière à être nettoyés et désinfectés facilement (ISA 2005).

1.3.3.1. Les murs:

SAUVEUR 1988 recommande l'utilisation de murs comprenant deux revêtements d'aluminium ou bien de la tôle galvanisée de 0,5 mm d'épaisseur. Les parois internes doivent être lisses pour permettre une bonne désinfection.

Dans les zones chaudes il est conseillé de construire des murs doublés ou

une mure soutenu par un isolant comme le polystyrène (ITELV, 2002).

1.3.3.2 La toiture:

Elle constitue une protection efficace contre le soleil, les vents et les pluies, donc il faut:

- Faire un toit à double pente avec lanterneau d'aération centrale si la largeur de poulailler est supérieure à 8 m et surtout dans les régions où il y a beaucoup de vent.
- Faire un toit à une seule pente pour les poulaillers étroits de 4-6 m de largeur.
- Installer des gouttières pour que les eaux de pluie soient évacuées. (Alloui, 2005).

1.3.3.3. Le sol:

Pouvoir d'isolation pour lutter contre l'humidité, on choisit le ciment car ce dernier est facile à désinfecter, il permet également de lutter contre les rongeurs. L'isolation du sol se fait avec des semelles de gros cailloux surélevées par rapport au niveau du terrain (Alloui,2005).

1.4. Dimensions de la cage:

Généralement, les espaces préconisés se présentent comme suit:

- Surface: 450 cm² poule
- Hauteur 40 cm.

- Mangeoires 9.5 – 10.5
- 2 pipettes au moins par cage (SAUVEUR, 1988).

2. Facteurs d'ambiance :

L'ambiance dans laquelle vivent les volailles a un rôle primordial pour le maintien des animaux en bon état de santé et pour l'obtention de résultats zootechniques correspondant à leur potentiel génétique. Un bâtiment de structure correcte doit permettre à l'éleveur de mieux maîtriser tout au long du cycle de production. Différents variables, composent la qualité de l'air ambiant au niveau de la zone de vie des oiseaux.

La gestion de ces variables est toujours la résultante de meilleur compromis possible obtenu par l'éleveur en fonction des conditions climatiques, de la qualité du bâtiment, de la densité et du poids des animaux. (Alloui, 2005).

2.1. La température :

C'est un des principaux facteurs d'ambiance à prendre en considération en Algérie. En effet, les fortes chaleurs que l'on enregistre durant l'été, parfois accentuées par le sirocco, vent du sud dessèchent, posent un problème particulier.

1.1 Les températures d'ambiance optimales :

Il ressort que l'optimum de température se situerait aux environs de 13° C.

Une plage de température de l'ordre de 6° C de part et d'autre de cette température (de 7°C à 19° C) reste acceptable sur le plan pratique pour des animaux adultes. La consommation alimentaire pour une poule pondeuse n'augmente que lorsque la température tend à devenir égale ou inférieure à des valeurs comprises entre 7 et 4,5° C pour des températures élevées, il ne

semble pas que les performances de l'animal soient très affectées avant 26,5° C. Toutefois, les races lourdes auraient tendance à supporter moins bien que les races légères de telles températures. Au-delà de 26,5° C, il semble que la production d'œufs diminue, leur taille est plus petite et la qualité de la coquille moins bonne (ITEM, 1978).

1.2. Effets des températures extrêmes et de brusques variations :

1.2.1 Effets des températures élevées Lorsque la température ambiante s'élève au-dessus d'un certain seuil: 35 à 37° C, l'oiseau n'a plus de possibilité de lutte contre la chaleur. Sa position est caractéristique. Il se tient dans une attitude figée: plumes hérissées, ailes écartées, respiration haletante. A ce stade, la poule, pour réduire sa propre production de chaleur, cesse toute activité, ce qui se traduit par une nette diminution de consommation qui peut conduire à l'arrêt total de la production d'œufs ou de la croissance. (ITEM, 1978).

1.2.2 Effets de basses températures :

Par elles mêmes les basses températures n'ont pas d'effets aussi importants que les températures élevées, ce n'est qu'en dessous de 7° C que le

rendement alimentaire est affecté chez les poulets et poules pondeuses, à partir de 4° C le taux de ponte diminue avec une augmentation

de l'indice de consommation, en dessous de 0° C les vraies difficultés apparaissent mais de telles températures se rencontrent rarement en Algérie, et la conception des ateliers est telle que la température à l'intérieur du bâtiment ne descend pratiquement jamais à ces niveaux.

1.2.3 Effets des brusques variations de température :

Dans un certain nombre d'expériences, il a été montré l'influence des variations brutales de température sur le comportement des poules pondeuses, il a été constaté pour des poules supportant pendant 24 heures une température de 37,8° C, atteinte par une augmentation, soit

rapide de 2,2° C par heure, soit lente de 2,8° C par jour :

- *Une diminution rapide, mais temporaire de la production d'oeufs des Rhodes Island Red (souche lourde).

- *Un stress sur White leghorn (souche légère).

- *Aucune influence sur la production d'oeufs des New Hampshire.

- *Une diminution du poids des oeufs et d'épaisseur de la coquille, (cette diminution était plus prononcée dans le cas d'une augmentation rapide de la température).

- *Une réduction marquée de la consommation d'aliments qui était également plus nette avec l'augmentation rapide de la température.

L'effet comparé d'une baisse de température rapide ou lente de 25° C à 12° C, a été aussi mis en évidence. Dans les deux cas, la production est bien réduite. L'épaisseur de la coquille, le poids de l'oeuf et la qualité de l'albumen étaient légèrement affectés, la consommation d'aliment était plus modifiée par une diminution rapide de la température. Les souches lourdes résistent mieux aux variations de température que les souches légères. (ITEM, 1978).

2.2.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 convection tendent à diminuer (Alloui, 2005).

Une humidité relative trop élevée entraîne un important développement d'agents pathogènes.

De plus, une hygrométrie élevée diminue les possibilités d'évaporation pulmonaire et par conséquent, l'élimination respiratoires. Les taux d'hygrométrie doit situer entre 55% et 75% (BOITA et VERGER,

1983). L'humidité élevée va conduire ou participer à la propagation des agents pathogènes. (ITELV, 2002)

Tableau 2 : Influence de l'hygrométrie sur les performances des pondeuses.

T - H	Consommation individuelle /jour (g)	Taux de ponte	Poids moyen d'oeuf (g)
30°C – 65%	97.3	79.3%	47.9
30°C – 95%	86.6	76.7%	45.1

Source : LEMENEC, 1987.

2.3 L'éclairage:

L'éclairage joue un rôle très important dans l'élevage de poules pondeuses, il doit être bien contrôlé en permanence pour assurer une bonne production, il faut tenir compte l'intensification lumineuse au cours de la production doit être plus ou égale celle qu'était au cours de démarrage. (ITEVL, 2002). Il faut aussi tenir compte le nettoyage de lampes, par ce que l'accumulation des sables et des obstacles sur les lampes diminue plus de 30% de l'intensification lumineuse (HABACHI, 1997).

3.1 Programme d'éclairage :

La consommation d'aliment dépend en partie de la durée d'éclairage. Une variation de la durée d'éclairage d'une heure modifie la consommation d'aliment d'environ 1,5 g à 2 g. (ISA, 2005).

3.1.1. Programme normal:

15 heures dès 50% de ponte :

- Adapter le programme lumineux pour obtenir une durée de 15 heures de lumière dès 50% de ponte.
- La durée de lumière (intervalle entre l'heure d'allumage et d'extinction) ne doit jamais être réduite en cours de ponte
- Une durée de lumière supérieure à 16 heures n'est pas nécessaire en bâtiments obscurs.
- En bâtiments clairs ou semi-obscurs, la durée d'éclairage devra être égale à la durée maximale du jour. . (ISA, 2005).

3.1.2. 1 h 30 à 2 h de lumière en milieu de nuit :

L'allumage s'effectuera au moins 3 heures après l'extinction dans l'objectif de :

- favoriser la consommation d'aliment et la croissance des poules en début

de ponte, de 5 % au pic de ponte.

- Il pourra être supprimé vers l'âge de 30 semaines si le poids corporel et le niveau de consommation sont conformes au standard.

- En fin de ponte, l'éclairage de nuit améliore la qualité et la coloration de la coquille. 1/ donne la possibilité à la poule de consommer de l'aliment et du calcium pendant la formation de la coquille.
- En climat chaud ou en saison chaude, l'éclairage en milieu de nuit réduit l'impact négatif de fortes chaleurs en favorisant la consommation d'aliment. (ISA, 2005)

3.1.3. Les programmes cycliques :

Ces programmes ne peuvent être utilisés que si les bâtiments sont complètement obscurs.

Les 24 heures de la journée sont décomposées en cycle de 2, 3, 4, 6 ou 8 h. I/s permettent par ailleurs de limiter et réduire le développement des poux rouges.

Les répercussions physiologiques sont :

- Ovi position désynchronisée : le ponte est étalée sur 24 heures, chaque poule choisit le cycle le plus adapté.
- L'allongement de la durée de formation de jaune d'oeuf permet une augmentation du poids de l'oeuf de 1 % à 2%, mais réduit le nombre d'oeufs pondus dans les mêmes proportions.
- En liaison avec l'augmentation de la durée de formation de l'oeuf on observe une augmentation de la quantité de calcium déposée, une amélioration de la solidité et de la coloration de la coquille.

Ce type de programme peut être commencé ou arrêté à n'importe quel moment de la période de production. A la mise en place de ce programme, nous conseillons de maintenir la même durée totale d'éclairage que le programme précédent. Ensuite, selon la consommation d'aliment observée, il est possible de réduire la durée d'éclairage de chaque période pour améliorer l'état d'emplumement et l'indice de consommation. (ISA, 2005)

3.1.4. Les programmes découpés

Ces programmes dérivent du programme d'éclairage normal allouant 15 ou 16h d'éclairage.

La période claire est entrecoupée par une ou plusieurs périodes obscures dont les durées peuvent être variables au cours de la ponte.

- Certains programmes permettent de réduire la consommation d'aliment avec des effets sur la qualité d'emplumement et l'amélioration de l'indice de consommation.
- Ne pas réduire brutalement la durée totale d'éclairage pour éviter une sous-consommation importante et une chute de ponte.
- Après quelques semaines, les poules ingéreront plus rapidement leur aliment, et une autre augmentation de la période de jour pourra être appliquée.(ISA, 2005).

La durée d'éclairage recommandée par l'ITELV 2002:

Tableau 3: La durée d'éclairage

Age (semaine)	Durée d'éclairage(h)	Age (semaine)	Durée d'éclairage(h)
18-19	8	26	11.5
20	8.5	27	12
21	9	28	12.5
22	9.5	29	13
23	10	30	13.5
24	10.5	31	14
25	11	35	16

. Il continu 16 h jusqu'à la fin de l'élevage. .

h: heure

Source : ITELV 2002

3.1.5 L'intensification lumineuse :

La notion d'intensité lumineuse ne doit pas être confondue avec celle de durée d'éclairage. Rien n'indique, en effet, qu'une forte intensité puisse compenser les effets d'une faible durée d'éclairage.

Dans les différents types de bâtiment, l'intensité lumineuse doit être suffisamment élevée pour que les pondeuses restent synchronisées sur le programme lumineux. En générale l'éclairage doit être conçu de façon à prévoir 3 wattes/m² (ITELV. 2002). (Anonyme 2005).

4. Ventilation:

II.4.1 Le but :

Les problèmes de chaleur, d'humidité, de composition d'atmosphérique se trouvent dans la réalité très intimement liés. 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, la ventilation permet: d'assurer le renouvellement de l'air

d'assurer, l'élimination de respiration des animaux, d'assurer l'équilibre thermique de l'atelier.

II.4.2. Les systèmes de ventilation:

On distingue deux systèmes principaux de ventilation: la ventilation statique et la ventilation dynamique. (Alloui, 2005).

II.4.2.1 Ventilation statique:

Elle est basée sur le principe de la différence de densité entre des masses d'air de températures différentes. Ainsi l'air froid entrant dans le bâtiment plus lourd descend vers le sol, se réchauffe et diminuant de densité s'élève vers le toit. (ITEM,1978).

En pratique, la sortie d'air est constituée par un faitage ouvert en permanence. La régulation et le contrôle du débit s'effectuent par un lanterneau muni d'un châssis pivotant ou de cheminées avec régulation.

L'air froid entrant dans le bâtiment, tombe vers le sol, les entrées d'air ne doivent pas être placées au niveau du sol ou il y a des risques trop importants de courants d'air froid directs sur les animaux.

L'efficacité de la ventilation statique est dépend:

- Nature des fenêtres et des ouvertures.
- Système des ouvertures de toit.
- Direction et la vitesse des vents. (ITELV, 2002)
- Diamètre de bâtiments 9 à 14 m (HABACHI, 1997)

II.4.2.2 Ventilation dynamique:

Contrairement à la ventilation naturelle, la maîtrise de ventilation est possible par l'utilisation de ventilateur d'un débit connu et commandé à volonté. La ventilation dynamique nécessite des réglages plus fins et constants en fonction de la T ° extérieure. de l'humidité et de

l'âge des Oiseaux. La ventilation dynamique est surtout favorable aux périodes de chaleur afin d'extraire Le maximum de chaleur sensible produite. (Alloui, 2005).

On distingue deux techniques.

- Ventilation par dépression ou extraction: on extrait l'air du poulailler pour le rejeter à l'extérieur.
- Ventilation par surpression: l'air est soufflé à l'intérieur du poulailler. L'atmosphère interne est alors en suppressions par rapport à l'extérieur.

Chaque technique présente des avantages et des inconvénients.

*La ventilation par dépression permet:

*Une vitesse d'air plus faible au niveau des volailles.

*Un coût de réalisation plus réduit.

*Une meilleure évacuation des gaz nocifs.

*La ventilation par surpression permet:

*Un meilleur control d'air dans les poulaillers.

*Une plus grande indépendance vis-à-vis des conditions exteneures et en particulier des orientations des vents lorsq les entrées d'air sont latérales (Alloui, 2005).

5.La composition de l'air :

L'élevage en claustration, l'état des litières, l'entassement des déjections, les conditions de température et d'humidité sont autant de facteurs influençant la composition de l'atmosphère des poulaillers en différents gaz principalement oxygène, gaz carbonique et ammoniac.

La composition de l'air ambiant en oxygène, gaz carbonique et ammoniac est donc à surveiller. (ITEM).

II.5.1. Teneur en oxygène:

L'oxygène est indispensable pour la vie des animaux, permettant les réalisations du métabolisme. Sa teneur dans l'atmosphère doit être supérieure à 20 %. (ITEM)

II.5.2. Teneur en gaz carbonique:

Le gaz carbonique est un déchet de la respiration. A partir de taux supérieurs à 0.5 %, il devient toxique, la teneur maximale adoptée est de 0,3 %. (ITEM)

II.5.3. Teneur en ammoniac:

L'ammoniac provient de la dégradation des protéines contenues dans les déjections des volailles. Il est important de s'attacher à la surveillance et au contrôle du taux d'ammoniac dans les poulaillers, qui, fréquemment trop élevé peut avoir de graves conséquences sur les animaux

et leur production.

Diverses expériences ont montré que les taux à partir desquels les volailles sont sensibles, sont inférieurs à ceux que l'homme peut déceler. Le seuil de sensibilité se situe à un taux intérieur à 2 % pour les poulets alors qu'il est de 5 % pour l'homme.

Les taux élevés ont principalement des répercussions sur la pathologie et la production. La kérato-conjonctivité qui peut causer; d'une mortalité allant jusqu'à 100 % est la conséquence d'une forte concentration en ammoniac dans l'air liée à des conditions sanitaires défectueuses: il en est de même

pour de nombreuses lésions de l'appareil respiratoire.

La consommation d'aliment se trouve affectée dans des proportions considérables: jusqu'à 45%, la croissance et la maturité sexuelle s'en trouvent ralenties et retardées de 2 à 3 semaines.

De plus, la réduction d'appétit et la diminution du rythme respiratoire ont pour conséquence une sensibilisation des animaux aux divers agents pathogènes .

6.La conduite alimentaire :

III 6.1 L'alimentation :

En quelques décennies, l'aviculture est passée du stade de production artisanale ou fermière à celui d'une production industrielle organisée en filière. Parmi les facteurs qui ont favorisé cette réussite,

figurent les grandes découvertes qui concernent la nutrition et qui sont à l'origine de l'essor de l'élevage et des industries de l'alimentation animale. Les aliments

représentant 60% du coût de production, il est important d'accorder une attention particulière à l'alimentation. (Alloui, 2005).

La poulette pondeuse est l'espèce dont les besoins sont connus, il s'agit des besoins en énergies, protéines, acides aminés, minéraux, vitamines, additifs et eau.

Ces besoins sont définis comme étant la quantité nécessaire d'éléments nutritifs apportés par l'alimentation pour assurer une bonne production.

6.1 .1 Besoins énergétiques :

Les poules adaptent relativement bien leur consommation d'aliment en fonction du niveau énergétique de l'aliment. Celui-ci peut varier dans des limites relativement larges. Le choix du niveau énergétique dépend plus de considérations économiques que nutritionnelles. A niveau énergétique constant, les oiseaux doivent augmenter leur consommation d'aliment de 40 % entre 17 et 27 semaines d'âge. Une importante baisse du niveau énergétique durant cette période pénalisera d'autant plus la capacité des animaux à atteindre ces niveaux de consommation.

L'énergie consommée est influencée par le pourcentage d'huile végétale utilisée, la densité de l'aliment et par la présentation de l'aliment. Aussi, une mauvaise granulométrie de l'aliment peut être compensée par un pourcentage plus élevé d'huile afin de colmater les fines particules.

(ISA, 2005).

6.1 .2 Besoins protéiques :

Entre 17 et 24 semaines, la consommation d'aliment devrait augmenter de 40 %. Le maximum de consommation doit être atteint dans les semaines du pic de ponte. Dans l'objectif de satisfaire les besoins quotidiens à l'entrée en ponte, nous recommandons de considérer que la consommation moyenne entre 17 et 28 semaines d'âge, est inférieure de 7 g environ à celle

observée après 28 semaines d'âge. Aussi, afin de couvrir les besoins quotidiens, les teneurs en acides aminés des aliments doivent être adaptés à la consommation moyenne observée pendant cette période. (ISA, 2005).

Compte tenu de la persistance de production, de la variabilité individuelle et du poids de l'oeuf, les besoins quotidiens en acides aminés ne diminuent pas en cours de ponte. En fonction du contexte économique, il peut être intéressant de réduire légèrement les marges de sécurité.

Cependant, les meilleurs résultats, en terme de productivité et en indice de consommation sont obtenus lorsque l'on maintient le niveau d'ingestion en acides aminés. Toute déficience en

acides aminés et quel qu'en soit le type, se traduit par une diminution des performances, dont les 2/3 sont dus à une réduction du taux de ponte et pour 1/3 à une réduction du poids moyen de l'oeuf (ISA, 2005).

6.1 .3 Alimentation minérale :

La phase active de calcification débute peu de temps avant l'extinction de la lumière et se termine peu de temps après l'allumage. Elle dure environ 12 heures. La qualité de la coquille dépend de la quantité de calcium disponible pendant la formation de la coquille, notamment en

fin de nuit. Horaires de distribution adaptés, éclairage en milieu de nuit permettent d'améliorer la qualité de la coquille (ISA, 2005).

La rétention du calcium dépend de la taille des particules utilisée. Les particules de moins de 1,5 mm sont très mal retenues dans le gésier et se retrouvent dans les fécès. Ceci conduit à une détérioration de la qualité de coquille.

- Environ 70 % du calcium alimentaire doit être présenté sous forme grossière. Ceci correspond à une incorporation de 65 kg de carbonate de Calcium particulaire par tonne d'aliment. Pour être retenu dans le gésier, ces particules doivent être comprise entre 2 et 4 mm de diamètre.

- Les 30 % restant seront apportés sous forme pulvérulente afin de reconstituer les réserves osseuses.

Le poids de la coquille augmente avec l'âge. Pour cette raison, nous recommandons d'accroître la teneur en calcium à partir de 50 semaines d'âge. La qualité de la coquille dépend aussi de la solubilité du carbonate utilisé. Les sources trop solubles sont responsables de mauvaises qualités de coquille. Un défaut d'apport en Phosphore conduit à une déminéralisation

du squelette de la poule pouvant provoquer à long terme des fractures (syndrome de fatigue decages). Pendant la calcification, une partie du calcium osseux est mobilisée entraînant la libération dans le sang d'ions Calcium et Phosphates. Ces derniers étant résorbés par les voies

urinaires, les besoins en Phosphore dépendent de la sollicitation des réserves osseuses. Les besoins en phosphore dépendent par conséquent de la forme d'apport du Calcium et des techniques d'alimentation. En fin de ponte, un excès de Phosphore conduit à une détérioration de la qualité de coquille (ISA, 2005).

2. Abreuvement:

L'eau a une influence directe sur l'état sanitaire des volailles et sur leurs performances puisque l'eau est le constituant le plus important de l'organisme.

Elle joue un rôle important à la fois en quantité (elle boivent 1/10^{ème} de leur poids vif par jour) et en qualité, pour cela elle doit être disponible à volonté dans des abreuvoirs propres, mais aussi qu'elle soit en bonne quantité chimiques et bactériologiques (Anonyme 2).

les concentrations maximales de certains éléments chimiques pouvant, selon Leeson, provoquer des troubles physiologiques et

des réductions de performances. Ces teneurs peuvent cependant aboutir à une détérioration. Dans les régions où les eaux sont très salées, il peut être utile de réduire la teneur en sel de l'aliment tout en évitant les risques de déficience. (ISA, 2005).

TableauU4: maximales de certains éléments chimiques.

Chlorure (Cl)	500ppm	Potassium (K)	500ppm	Sulfates(So4)	1100ppm
Sodium (Na)	500ppm	Fer (Fe)	500ppm	Nitrites (N02)	50 ppm
Magnésium(Mg)	200ppm	Nitrates (N03)	5ppm	Arsenic (As)	0.01ppm

Source: ISA, 2005.

2.1 Contrôle de la qualité de l'eau :

La valeur d'une analyse dépend du moment, de l'endroit et de la façon dont le prélèvement a été effectué. Il ne faut pas oublier qu'une analyse n'est que le reflet de la qualité de l'eau au moment du prélèvement et ne garantit jamais la qualité dans la temps. Aussi, pour des eaux de captages, il est nécessaire de réaliser un prélèvement au minimum deux fois par an. Pour

les élevages reliés au réseau de distribution, un contrôle annuel semble suffisant.

III. 2.2 Traitement de l'eau de boisson :

La chloration reste la meilleure méthode et la plus économique pour le traitement de l'eau de boisson. Le chlore peut-être administré à l'aide d'une pompe doseuse. Il est nécessaire d'avoir un temps de contact de 15 à 30 minutes entre l'eau et le chlore pour obtenir une bonne désinfection. Il est indispensable de contrôler le chlore résiduel actif en bout de circuit 1 fois par semaine.

La valeur de chlore résiduel actif en bout de circuit doit être de 0,3 - 0,4 mg/litre (0.3 -0.4 ppm).

2.3. Consommation d'eau :

Elle dépend de la température ambiante. Au-delà de 20°C, la consommation d'eau augmente pour permettre aux oiseaux d'exporter plus de chaleur sous forme de chaleur sensible (évaporation pulmonaire).

La consommation dépend de la température et de l'hygrométrie de l'air ambiant. (ISA, 2005)

La surconsommation est observée essentiellement à l'été lorsque la température est élevée.

La quantité de l'eau dont les volailles ont besoin est de 1/10 ème de leur poids vif par jour(GENIYES, 2003)

3. Hygiène et prophylaxie

En plus de la désinfection du poulailler avant la mise à l'étable des poussins, il faut prendre quelques mesures permanentes d'hygiène.

IV 3.1 Hygiène du local :

Elle commence 4 à 5 jours avant l'arrivée des animaux:

*Pratiquer une fumigation au formol trois jours avant l'arrive des animaux, à raison de 20 à 40 ml + 20 g de permanganate de potassium et 20 à 40 ml d'eau par m³ à désinfecter. Le poulailler doit rester fermé pendant 24 heures ou ouvert 12 à 24 heures avant l'arrive de cheptel.

*Préparation les matériels et s'assurer de son bon fonctionnement.

IV3.2 Hygiène de l'eau:

*Eau propre à volonté pendant toute la durée de la bande.

*En temps chaud (été) .Vu que l'élimination sous forme de vapeurs d'eau (respiration) est très importante, et par voie de conséquence les besoins sont accrus, il faudra donc s'assurer que les oiseaux ne manquent jamais d'eau.

*Eviter tout mauvais réglage, entraînant, des fuites et par la création de zones humides au niveau de la litière. D'où donc problèmes de coccidiose.

IV3.3 Hygiène de l'aliment:

Il doit obéir à des règles et critères très stricts:

Conservation:

Dans un lieu sec pour éviter la multiplication de moisissures dangereuses et toujours à l'abri des rongeurs et insectes.

Date de péremption:

Ceci est du surtout à la présence de composés vitaminiques se dégradant très rapidement par temps chaud. (Alloui, 2005).

IV3.4 Vide sanitaire

Le vide sanitaire en élevage avicole est la période de temps s'étendant entre la désinfection des locaux et l'arrivée de la nouvelle bande.

Le vide sanitaire joue plusieurs rôles:

*Suppléer aux imperfections de la désinfection car il est exact de considérer que les germes ont moins de chance de survivre en l'absence des animaux pouvant leur permettre de se développer,

*Il permet de lutter contre les rongeurs,

*Il permet d'effectuer les réparations nécessaires et bien préparer l'arrivée de la nouvelle bande.

*La durée du vide sanitaire est fonction des contraintes propres à chaque élevage et de la qualité et la rigueur de la désinfection en fin de bande. Il est toutefois conseillé de prévoir un vide sanitaire prolongé quand on n'est pas certain de la qualité de la désinfection. (ANONYME,2005).

IV3.5 Vaccination:

Les vaccinations sont une mesure préventive importante dans la lutte contre les maladies. Les variations des situations épizootiques d'une région à l'autre nécessitent des programmes de vaccination adaptés. Il convient donc de suivre les recommandations des vétérinaires locaux compétents ou des services vétérinaires spécialisés en aviculture.

Méthodes de vaccination

IV3.5 .1 . La vaccination individuelle :

IV3.5 .1.1 Instillation oculo-nasale (goutte dans l'oeil) :

Permet de développer à la fois l'immunité locale et générale grâce à la présence de la glande de Harder située en arrière de la troisième paupière :

1. Tenir le flacon bien verticalement en évitant le contact avec les muqueuses
2. Généralement 1000 gouttes pour 30 ml
3. La coloration du diluant oculaire permet de mieux visualiser la bonne administration de la solution vaccinale
4. Généralement utilisé pour la Laryngotrachéite Infectieuse (ISA ,2005).

IV3.5 .1.2. Trempage du bec :

Tremper le bec jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux:

1. Doit s'appliquer que sur des poussins de moins d'une semaine d'âge.
2. 150 à 200 ml pour 1000 poussins.
3. Dans certains pays, cette méthode est encore utilisée, notamment pour la vaccination Gumboro et Newcastle pendant la première semaine de vie, en raison de la nécessité d'atteindre 100% des sujets et de limiter les réactions
4. Habituellement utilisé quand l'administration par eau de boisson est impossible (consommation d'eau très irrégulière avant l'âge de 5 jours) et que la nébulisation risquerait de provoquer des réactions respiratoires préjudiciables.

IV3.5 .1 .3 Transfixion et scarification :

Réservées au seul vaccin vivant ne pouvant être administré que par cette voie, c'est-à-dire le vaccin contre la variole aviaire

La transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une double aiguille cannelée est largement préférée à la scarification de la peau de la cuisse, à l'aide d'un vaccinostyle.

IV3.5 .2. Vaccination collective :

IV3.5 .2.1 La vaccination par l'eau:

Ne demande pas beaucoup de travail mais elle doit être exécutée avec un soin minutieux pour être efficace. L'eau qui sert à la préparation de la solution ne doit pas contenir de désinfectant. En période d'élevage, supprimer l'eau 2 heures avant la vaccination. Réduire cette

durée par temps chaud. La quantité d'eau contenant le vaccin doit être calculé de façon à être consommée entre 2 et 4 heures environ. Le tableau

13 présente un exemple de vaccination.

IV3.5 .2.2 Les vaccinations par nébulisation :

Sont très efficaces et rapides, mais peuvent avoir des effets secondaires. Pour la vaccination des poussins âgés de plus de 3 semaines, il est préférable d'appliquer des nébulisations en grosses gouttes uniquement.

Tableau 5 : Exemple de programme de vaccination.

Maladies	Méthode de vaccination	Commentaires
Maladie de Marek au couvoir	I	Vaccination au couvoir
Coccidiose	W / F	
Maladie de Newcastle	W / Sp / I	Se référé à la législation
Gumboro W	W	
Bronchite infectieuse	W / Sp / I	
Encéphalomyélite aviaire	W	Pondeuses et reproducteurs doivent
Mycoplasme	I	
Variole	I inst dans l'aile	
Pasteurellose I	I	
Coryza I	W	
Salmonella	I	Se référé à la législation
Laryngotrachéite infectieuse	W / ED	
Colibacillose	I	

Source : ISA .2004

* **W** Eau de boisson * **F** Aliment

* **Sp** Nébulisation * **ED** Gouttes dans l'œil

* **I** Injection

3.Chaine de transformation de viande de volaille (abattage, découpe et conservation) :

La viande est la matière première de fabrication des produits de charcuteries d'où la nécessité de connaître son origine pour avoir un produit de bonne qualité.

a) Réception de volailles :

Arrivé à l'abattoir, le camion transportant la volaille est déchargé sur le quai de réception, où les caisses sont pesées sur un pont bascule pour déterminer le poids brute.

Lors de la réception, la volaille subie une inspection sanitaire ante-mortem assurée par les services vétérinaires. La volaille impropre à la consommation ou suspecte est saisie sur pied et isolée et juste après déchargement de camion, celui-ci subit un lavage et un nettoyage.

b) Accrochage :

La volaille est accrochée par les pattes en le tenant des ailes pour éviter son débattement.

c) Saignée :

La saignée (l'abattage) de volailles se fait manuellement par un opérateur qualifier. Elle doit être rapide, complète et d'un seul coup et selon le rite islamique.

d) Echaudage :

L'eau chaude sert à ébouillanter les volailles, en vue de faciliter l'enlèvement ultérieur des plumes. Le principe consiste à faire tremper les volailles les unes après les autres dans un grand réservoir rempli d'eau chaude de température comprise entre 50°C et 52°C, pendant 2min.

Le renouvellement de l'eau du réservoir se fait quotidiennement. Le nettoyage d'échaudoir est réalisé à la fin de chaque journée travail. Actuellement le taux de pollution de l'eau par la volaille est négligeable, vu la faible capacité de production utilisée.

e) Plumaison :

La plumaison se fait mécaniquement par deux plumeuses dotées de doigts en caoutchouc. Au démarrage, le technicien vérifie leur état et règle l'écartement entre les doigts en fonction de la taille de la volaille. Le réglage de la pression des doigts se fait sur la première carcasse. La première plumeuse (Plumeuse primaire) enlève les plumes de la partie ventrale et dorsale, tandis que la deuxième (Plumeuse secondaire) enlève les plumes des autres parties du corps. (Finition).

f) Eviscération :

L'éviscération est l'ablation de tous les viscères thoraciques et abdominaux des volailles, à l'exception du jabot. L'éviscération se fait en trois étapes pendant une minute immédiatement après l'étêtage (coupe de tête), on procède en premier lieu à l'enlèvement des intestins. La deuxième étape consiste en l'extraction manuelle du gésier, du foie, du coeur, et à la fin on procède au dé jabotage (l'enlèvement de jabot).

Le lavage des carcasses consiste à les faire passer sous une douche d'eau pour éliminer les « contaminations visibles » (sang, matières fécales....) externe ou interne. La durée de ce dernier est de 2 à 3 secondes par carcasse.

Le nettoyage des cavités abdominales et thoraciques est assuré par un aspirateur. Ceci consiste à enlever les poumons restants à l'intérieur des carcasses. Par la suite, on procède à la section des pattes suivie par la mise en chariots, avant de passer au ressuage.

Les abats récupérés sont lavés, nettoyés, mis dans des caisses et stockés dans une chambre froide isolée, réservée à cet effet.

g) Ressuage :

Il est réalisé aussitôt après l'abattage pour ramener la température de la carcasse à une valeur égale ou inférieure à 10°C, Il se fait par circulation forcée de l'air à des températures voisines de 4°C. L'abaissement rapide de la température de la volaille est nécessaire pour éviter la putréfaction. De plus, le froid préserve les qualités organoleptiques de la viande (tendreté, flaveur et couleur).

Le temps de ressuage est au moins de deux heures et peut aller jusqu'à quatre heures.

Remarque :

La perte en poids sous forme d'eau pendant le ressuage est d'environ 8% du poids total.

h) Découpe :

Cette étape a pour objectif de préparer la gamme des produits découpés, toute en se basant sur la commande de la clientèle. Elle se fait manuellement par les ouvriers dans une salle climatisée et dans des conditions d'hygiène peu adéquates.

i) congélation :

Se fait dans des tunnels de congélation à une température de -30°C (pour éviter la formation des gros cristaux du glace).

j) Stockage :

C'est l'une des plus importantes étapes de la chaîne de fabrication. Le produit fini est stocké dans des chambres froides négatives à une température de -20°C. La propreté de la salle reste primordiale pour assurer la salubrité de produit.

Chapitre n :02 :

Généralités sur la viande :

Le terme « viande de poulet » se réfère principalement à des carcasses entières ou à des parties de la carcasse ou de la viande désossée de l'espèce GALLUS GALLUS.

La viande de poulet contribue à environ 37% de la production totale de viande et est le contributeur numéro un .cela peut être dû à la popularité, au prix ,à la disponibilité facile, pas de tabous

religieux, des aliments très digestibles, savoureux et à faible teneur en calories souvent recommandé par les nutritionnistes par rapport aux autres viandes. (DARSHANA B.et AL,2014).

La viande et ses dérivés occupent une place de choix dans notre alimentation tant pour des raisons nutritionnelles que pour des raisons socioculturelles (clinquant et al, 1999).

C'est un produit de grande consommation, de haute valeur nutritive ; sa richesse en protéine et la nature de celle-ci font d'elle un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée, très appréciées par le monde, mais elle est aussi sujette à plusieurs contaminants microbiens ou chimiques.

I.1.DEFINITION ET CLASSIFICATION DE LA VIANDE :

I.1.1.Définition :

Le mot viande vient du latin (vivanda) qui veut dire ce qui sert à la vie, puisque les protéines qu'elle fournisse sont indispensables pour tout organisme vivant ; En technologie, la viande est le produit provenant de l'évolution post mortem. Du muscle strié, elle est constituée de proportions variables en tissus musculaire, conjonctifs, gras et osseux (Dumont et Vallin, 1982).

I.1.2.Classification :

Selon L'OIE la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal ; suivant l'origine de l'animal, on peut classer les viandes en :

*viandes d'élevage : (provenant des bovins, des ovins, des caprins, de la volaille, des lapins d'élevage).

* gibier (produit de la chasse en général, ou viandes d'animaux sauvages) (kantati, 2011).

En fonction des particularités biochimiques des muscles, on peut aussi classer les viandes, en tenant compte de la teneur en myoglobine et de type de fibre musculaire le plus représenté, on distingue donc :

*Les viandes rouges riches en myoglobine et en fibre de type I ou fibres de contraction lente (bœuf, mouton).

*Les viandes blanches, pauvre en myoglobine, mais riches en fibres de type II surtout encore fibres de contraction rapide (Coibion,2008).

I.2.COMPOSITION CHIMIQUE DE LA VIANDE :

La composition globale de la viande est variable, elle varie selon l'espèce et chez une même espèce d'un animal à un autre et au sein d'un même animal d'un muscle à un autre.

Du point de vue composition , le muscle est le principal constituant des carcasses de boucherie vu que la viande est constituée par le tissu musculaire associé à de gras , des nerfs et du sang ; le muscle est constitué d'eau 75%, de protéines 19%, de lipides 3% ,de minéraux 1%, des substances azotées non

protéiques(créatine et acides aminés libres) de nombreux enzymes et de la myoglobine (rosset et al,1984).

On peut toutefois retenir comme composition moyenne les chiffres indiqués dans le tableau .

Tableau 01.composition moyenne du muscle squelettique (ouali,1991).

Composant chimique	Pourcentage (%)
Eau	75
Protéine totales	20
Lipides	2.5
Glucides	1.2
Substances solubles non proteiques	1.3

La qualité de la viande :

La qualité se définit comme «l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites». (Ludovic, 2008) Selon Vautier, 2005 pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut être définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques, à savoir :

*qualité sensorielle.

*qualité microbiologique.

*qualité technologique.

Il s'agit des caractéristiques perçues par les sens du consommateur. Elles recouvrent l'aspect et la couleur, le goût et la saveur, l'odeur et la flaveur, ainsi que la consistance et la texture d'un aliment. De ce fait, elles jouent un rôle prépondérant dans la préférence alimentaire. On parle aussi des propriétés sensibles.

*Qualités sensorielles de la viande :

Les principales caractéristiques sensorielles de la viande sont: la couleur, la tendreté, la jutosité et la flaveur (Grunertetal, 2004).

- Couleur :

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur. C'est souvent la seule dont il dispose pour choisir la viande au moment de l'achat. Car la couleur de la viande influence les décisions d'achat plus que tout autre facteur de qualité. De plus, les consommateurs utilisent à tort ou à raison la décoloration comme un indicateur de la nature et de la détérioration éventuelle de la qualité du produit (Smith et al,2000).

- Flaveur

La flaveur de la viande est le résultat complexe des sensations olfactives et gustatives. Elle représente ce qui est perçu par le nez interne (arômes), la langue et les muqueuses buccales qui elles mêmes détectent les saveurs. La perception de l'odeur, est produite par des composés chimiques volatils de faible poids moléculaire.

Le goût est généralement sollicité par des substances solubles dans l'eau et d'un poids moléculaire plus élevé. La viande crue a une flaveur peu prononcée (Micol et al, 2010).

- Jutosité

La Jutosité, appelée aussi succulence se présente sous deux aspects : la jutosité initiale, perçue au premier coup de dent, elle est surtout liée à la quantité d'eau présente et libérée lors de la mastication, la seconde est en relation avec la teneur en lipides de la viande, qui induit une plus ou moins grande salivation. Elle représente le caractère plus ou moins sec de la viande au cours de la consommation (Micolet al., 2010).

- Tendreté

La tendreté correspond à une somme de sensations perçues lors de la mastication de la viande et désigne la facilité avec laquelle celle-ci se laisse trancher ou mastiquer. A l'inverse, la dureté désigne la résistance que la viande présente au tranchage ou à la mastication. La tendreté est influencée par différents facteurs et elle dépend de deux composantes protéiques structurales. La première correspond aux myofibrilles, plus particulièrement aux protéines constitutives des myofibrilles et aux différentes protéines qui leur sont associées et qui en assurent l'intégrité structurale.

Les myofibrilles jouent un rôle important après l'abattage, au cours de la transformation du muscle en viande (phase de maturation de la viande), car c'est leur évolution qui est à l'origine de l'attendrissage de la viande. En effet, la protéolyse ménagée qui a lieu après la mort de l'animal, favorisera la fragilisation de la structure myofibrillaire sous l'action de différents systèmes protéolytiques. La seconde composante musculaire correspond au tissu conjonctif et plus précisément le Collagène qui est la protéine la plus abondante de la matrice extracellulaire (MEC).

Elle représente, selon le muscle, jusqu'à 15% de la matière sèche (Maltinet al, 2003).

* Qualité Microbiologique :

La viande est un substrat favorable au développement des micro-organismes pathogènes et qui peuvent produire des substances toxiques .il s'agit donc d'un produit fragile, qui en raison du danger présenté par les altérations et la présence éventuelle de germes pathogènes doit être strictement surveillé (joseph, 2008).

a) La flore originale de la viande :

Les bactéries sont des microorganismes unicellulaires invisibles à l'oeil nu qui décomposent les déchets et les corps des organismes morts. Dans des conditions microbiologiques favorables, la détérioration démarre vite dans les produits frais et non acides, tels que le poisson et la viande.

Certaines provoquent des infections et des intoxications en plus de la détérioration des produits (salmonelle coliformes). D'autres forment des spores (clostridium) qui les rendent résistantes aux techniques de conservation et leur développement recommence après un traitement insuffisamment chaud (Joseph-P. G2008).

*Qualités technologiques :

Les caractéristiques technologiques représentent l'aptitude de la viande à la conservation et à la transformation (Monin, 1991).

*a. Importance de la viande dans l'alimentation :

La viande nous apporte quelques nutriments essentiels tels que protéines, les sels minéraux (fer) et les vitamines du groupe B. La qualité des protéines apportées par la viande est si élevée qu'une quantité minimale permet facilement de couvrir les besoins en protéines de l'homme.

Les protéines exercent dans le corps humain de nombreuses fonctions spécifiques. Leur rôle essentiel réside dans la synthèse et le renouvellement des protéines constitutives de l'organisme. (Jacotot et al, 1983)

Différents types de viande :

*a. viandes rouges : boeuf, mouton, agneau, et cheval.

*b. viandes blanches : volailles (canard, dinde, oie, pintade, poulet) et lapin.

la différence entre viande rouge et viande blanche :

Ces termes de boucherie recouvrent en réalité deux types de métabolismes musculaires. Les muscles rouges sont riches en myoglobine, un pigment à base de fer proche de l'hémoglobine, d'où leur couleur. Ces fibres musculaires fonctionnent selon un métabolisme dit oxydatif, ou aérobie, car elles utilisent l'oxygène apporté par le sang. Ces muscles sont efficaces pour des efforts de longue durée.

Les fibres des muscles blancs contiennent peu de myoglobine, mais beaucoup de glycogène (un polymère de glucose), d'où leur couleur blanche. Leur métabolisme est dit glycolique. C'est la réaction anaérobie (sans oxygène) d'une enzyme dite glycolytique sur le glycogène qui fournit son énergie aux muscles. Ces derniers produisent plus de puissance, mais pendant de courtes impulsions, et sont plus sensibles à la fatigue.

Chez le sportif : les fibres rouges pour l'endurance, les blanches pour l'explosivité.

Le taux en myoglobine est donc le déterminant majeur de la couleur de la viande. Il rend compte à la fois des différences entre muscles chez un même animal (les plus sollicités comme les pattes seront rouges) ; et des différences entre espèces comme le cheval et le porc domestique, par exemple.

Chez le sportif, les fibres rouges sont dites lentes : ce sont les fibres d'endurance. Elles sont prédominantes chez les cyclistes ou les marathoniens. Les fibres blanches ou rapides constituent les muscles des haltérophiles et des sprinteurs.

Rouges ou blanches, les viandes n'ont pas toutes les mêmes caractéristiques alimentaires.

Viandes rouges : mauvaises pour la santé ?

On croit sous les études démontrant que la consommation de viandes rouges - et principalement de bœuf - risque fort de vous raccourcir la vie pour cause de cancer, et plus particulièrement celui du côlon, de maladies cardiovasculaires, d'obésité et de diabète. Ce risque évolue entre 13 et 50 % et pour des portions quotidiennes allant de 100 à 250 g, selon les études.

Si l'on est obèse parce qu'on a des mauvais gènes et/ou que l'on engouffre trop d'autres nourritures grasses et sucrées, là, c'est la cata quasiment assurée et le bifteck quotidien devient un véritable sérial killer. Surtout si l'on a une variation génétique (un truc qui fonctionne pas bien) sur le chromosome 10. Ce qui, d'après la plus récente des études, favorise encore plus le développement d'un cancer du côlon.

Principaux accusés : les acides gras saturés, les oméga et le fer dont les viandes rouges sont riches. Leur cuisson aussi quand elle est au barbecue et/ou trop grillée. Le sodium, les nitrites et autres saletés conservatrices quand elles sont transformées et cuisinées industriellement.

Viandes blanches : toutes bonnes pour la santé ?

Étant donné que le veau, les volailles et le lapin contiennent beaucoup moins d'acides gras saturés et de fer que le bœuf et le mouton/agneau, on ne peut qu'en déduire qu'elles le sont.

Elle est contre ;

- Maladies cardiovasculaires :

Des études chez l'humain indiquent que le fait de privilégier des viandes moins riches en gras saturés, comme le poulet, entraîne une amélioration des taux de lipides sanguins, un élément positif dans la prévention des maladies cardiovasculaires.

Cet effet a été observé chez des personnes aux prises avec divers problèmes de santé, notamment un cholestérol sanguin trop élevé, un surplus de poids ou un diabète de type 2 avec complications rénales (Lecerf J.M, 2001).

- Diabète de type 2 :

Il est bien connu que le fait d'être atteint de diabète comporte un risque de complications aux reins, et que la nature de même que la quantité des protéines consommées peuvent influencer la fonction rénale.

Chez des personnes atteintes de diabète de type 2, des chercheurs ont notamment observé qu'en substituant le poulet à de la viande rouge pendant quatre semaines, divers paramètres de la fonction rénale s'en trouvaient significativement améliorés. Le ou les mécanismes expliquant cet effet ne sont toutefois pas encore clairement élucidés (Tenenhaus,1992).

Le stockage de la viande :

La viande est un aliment qui s'altère très rapidement. Sa conservation dépend essentiellement des règles d'hygiène de l'établissement et des personnes qui y travaillent. La viande et les produits carnés doivent toujours être entreposés au frais à une température de 0°C à 2°C et une humidité comprise entre 85 et 90%. Si l'air est trop sec la viande perd de son poids ou au contraire, si l'air est trop humide, un dépôt gluant apparaît. Il est conseillé pour les grosses pièces de les suspendre, sans qu'elles se touchent ou de poser les plus petites sur un plateau. Un amoncellement de viande fera apparaître une quantité de jus importante (Brigitte et al, 2005) Une bonne hygiène pendant l'abattage et une grande propreté lors du traitement de la carcasse prolongent la durabilité de la viande. La viande doit être conservée au plus vite après l'abattage.

Aspect économique :

La viande est une denrée agroalimentaire la plus produite et la plus échangée dans le monde, selon certaines estimations la production mondiale de viande devrait passer de 229 millions de tonnes en 1999 à 465 millions de tonnes en 2005(steinfeld,2006).

Conservation de la viande :

La viande est une denrée très périssable ; sa production industrielle ainsi que son échange commercial international ne sont envisageable que s'ils sont associés à de méthodes de conservation fiables et de durée convenable.

Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour conserver les viandes ; la conservation est le procédé de traiter et manipuler la nourriture d'une manière telle qu'elle arrête ou ralentit la croissance des bactéries, champignons et autres microorganismes pour éviter l'intoxication alimentaire ,ainsi que de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement tout en maintenant la valeur nutritionnelle, la texture et le goût .

Parmi ces techniques de conservations figure la congélation qui est un procédé de conservation de longue durée ,elle consiste à abaisser suffisamment la température du produit (-10°C) de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation .

La vitesse de congélation ou le temps que mettra la viande à se refroidir est très important car il influence sur le point de cristallisation de l'eau (chéret ,2005).

Chapitre 3 : Bactériologie de la viande

1) Microorganismes de la viande:

Plusieurs types de microorganismes peuvent se développer dans les viandes. Il s'agit de virus, de bactéries et de champignons microscopiques selon aussi leurs origines de contaminations.

1.1) Virus:

Ils sont peu recherchés dans les matières alimentaires, biens qu'ayant une importance qualitative. Aux USA, des auteurs ont mis en évidence des poliovirus (types 1, 2, 3) dans la viande hachée.

Enfin, selon Labie (1987), il est possible de contracter les virus rabiques par voie digestive.

1.2) Bactéries:

1.2.1) Bactéries saprophytes:

Cette flore banale est la plus fréquente. Elle n'engendre pas de maladie ou d'intoxication alimentaire mais peut, par sa présence massive, provoquer des altérations de la viande. Sa fréquence spécifique est variable suivant les auteurs (Azam, 1971).

Pour Ayres et Fournaud cités par Bello (1988), 27 genres bactériens ont été isolés sur les viandes et les volailles. Les genres *Pseudomonas*, *Acinetobacter* et *Micrococcus* apparaissent avec une fréquence de plus de 80p100, puis les entérobactéries et *Flavobacterium* avec 61p100.

1.2.2) Bactéries pathogènes:

Parmi ces bactéries, nous avons: *Eresipelothrix rhusipathiae* (bacille du rouget), *Mycobacterium* (bacille tuberculeux), *Coxiella burnetti* (pour la contamination des carcasses) et les *Campylobacterioses* (Singleton, 1984).

Il en existe d'autres qui sont surtout causes d'intoxications alimentaires. Il s'agit des anaérobies sulfite-réducteurs, avec comme chefs de file *Clostridium perfringens*, de *Salmonella* et *Staphylococcus aureus*.

Les *Staphylocoques* présumés pathogènes, dangereux par leur toxine, sont également isolés. Kebede (1986) en a dénombré 860 par cm² au niveau de la bavette dans les abattoirs de Dakar.

1.2.2.1. Les *Enterobacteriaceae* :

Les *Enterobacteriaceae* ou entérobactérie s'appartiennent à une famille de courts bâtonnets Gram négatifs, de 0,3 à 1,0 µm de diamètre sur 1,0 à 6,0 µm de longueur, dont certains sont mobiles au moyen de flagelles péritriches et d'autres immobiles. Toutes les espèces sont anaérobies facultatifs, fermentent le glucose et sont oxydase négatives. Ils s'agit d'un groupe biochimiquement et génétiquement apparenté, présentant une grande hétérogénéité du point de vue écologie, hôtes et potentiel pathogène pour l'homme, les animaux, les insectes et les plantes (**Ghafariet Daube, 2007**).

Cette famille inclut plusieurs genres et espèces de bactéries pathogènes intestinales (*Shigella*, *Salmonella* et les souches pathogènes de *Yersinia* et d'*E. coli*). Elle comprend également de nombreux genres présents naturellement dans l'environnement, y compris sur les plantes, sans être d'origine fécale ni associés à des maladies d'origine alimentaire (**Ray, 2001**).

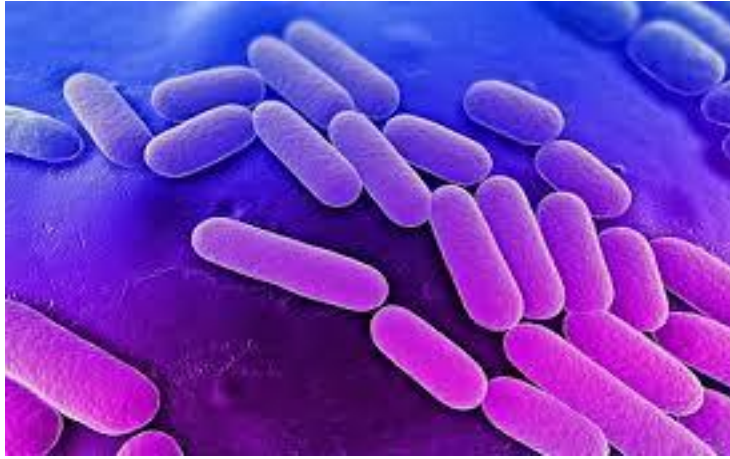


Figure n°1 : ENTEROBACTERIE

Parmi les entérobactéries, les souches qui habituellement fermentent le lactose, avec production d'acide et souvent de gaz, sont appelées «coliformes» et comprennent des espèces des genres *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* et *Klebsiella*. Cependant, certains médecins microbiologistes incluent les espèces des genres *Edwardsiella*, *Hafnia* et *Serratia*, en dépit de leur incapacité habituelle à fermenter le lactose. Certaines souches psychrotrophes, poussent bien à des températures froides, mais mon trant une faible inhibition à 37 °C (Mead,2007).

D'autres souches d'entérobactéries par exemple, peuvent être impliquées dans l'altération de la viande rouge et la volaille, en particulier dans des conditions de durée de vie prolongée (García-Lópezetal.,1998).

Un autres ou sensemble du groupe des coliformes comprend les «coliformes fécaux» qui fermentent le lactose à $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ et qui sont parfois dénommés «thermo-tolérants». L'espèce la plus fréquemment associée à ce groupe bactérien est *Escherichiacoli* et, dans une moindre mesure le genre *Klebsiella* (Mead,2007).

Dans les denrées alimentaires d'origine animale, les entérobactéries sont d'origine intestinale ou environnementale et indiquent un défaut d'hygiène lors des processus de fabrication (Mead,2007).

- ***Escherichia coli* :**

Escherichia coli fait partie de la famille des *Enterobacteriaceae*. Il s'agit de courts bâtonnet smobiles au moyen de flagelles péritriches Gram négatifs, anaérobies facultatifs, non sporulés, oxydase négative, mesurant de 2 à 4 μm de long et d'un diamètre d'environ 0,6 μm (Feng,2001; Eslavaetal.,2003).

Ils sont capables de fermenter plusieurs sucres, mais leur fermentation du lactose avec production de gaz est caractéristique. La multiplication à 44°C (optimum 40°C et extrême à $45,5^\circ\text{C}$), la production d'indole et la présence d'une activité β -glucuronidase, sont également caractéristiques. Les espèces de *E.coli* sont sérotypées en se basant sur leurs 173 antigènes somatiques (O), 56 antigènes flagellaires (H) et 80 antigène scapsulaires (K) (Feng, 2001; Eslava etal.,2003).

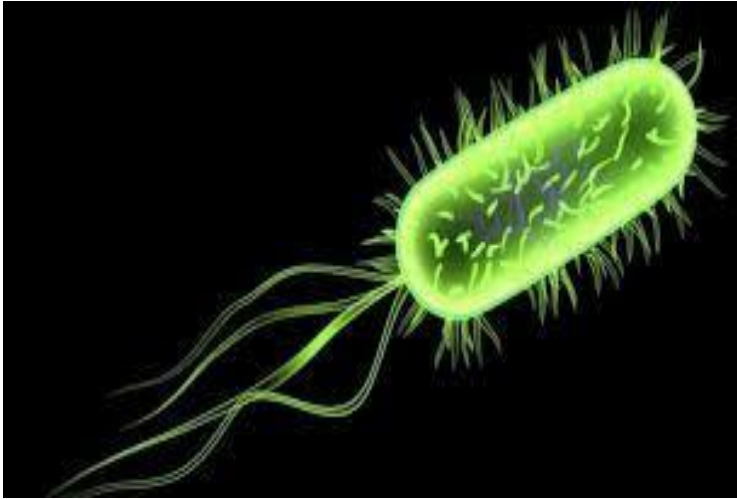


FIGURE N°2 : E COLI

Etant l'espèce bactérienne anaérobie facultative prédominante dans l'intestin et les fèces, la présence de *E. coli* dans les aliments et l'eau est considérée comme une indication de contamination fécale et, dès lors, l'indication d'une possible présence de microorganismes pathogènes d'origine fécale. La surveillance d'*E. coli* représente le meilleur indicateur d'hygiène des procédés pour suivre la contamination fécale d'un aliment (UE, 2007), mais aucun critère de sécurité n'est pour le moment fixé dans la réglementation Européenne. La contamination a lieu le plus souvent lors de la production et de la transformation d'aliments crus d'origine animale, ou indirectement, via la contamination par de l'eau contaminée (Feng, 2001; Ray, 2001; Eslava et al., 2003).

Dans les filières de production carnée, la principale source de contamination des denrées alimentaires par *E. coli* est le tractus intestinal des animaux. Leur présence indique un défaut de la technique d'abattage, ou une contamination croisée, mais peut également être due à une contamination par les personnes manipulant les denrées alimentaires (Fernandes, 2009; Bailly et al., 2012).

Les germes *E. coli* sont normalement présents parmi la microflore digestive de l'homme et de nombreux animaux à sang chaud, comme par exemple les bovins. La plupart des *E. coli* sont sans danger pour l'homme et l'animal (Fernandes, 2009; Bailly et al., 2012).

Cependant certaines souches sont pathogènes pour l'homme, à l'exemple de *Escherichia coli* entéro-hémorragiques ou EHEC (*Enterohemorrhagic E. coli*), dont la plus connue est *E. coli* O157:H7 et ayant un lien épidémiologique assez étroit avec le bœuf (Fernandes, 2009; Bailly et al., 2012).

La principale maladie qu'elles provoquent chez l'homme est la colite hémorragique. Outre la colite hémorragique, les EHEC peuvent causer de la diarrhée, le syndrome hémolytique et urémique (SHU) principalement chez le jeune enfant ou le micro-angiopathie thrombotique (MAT) chez l'adulte (Feng, 2001; Ray, 2001).

Les EHEC libèrent des toxines, les shigatoxines (encore appelées vérotoxines), qui induisent des lésions de l'endothélium vasculaire, principalement intestinal, rénal et cérébral. Les shigatoxines, *Stx1* et *Stx2*, sont codées par les gènes *stx* (ANSES, 2011).

Toute souche de *E. coli* possédant un gène *stx* est appelée *E. coli* producteur de shiga toxine ou

STEC(shigatoxin-producing *E.coli*) ou encore VTEC(verotoxin -producing *E. coli*). La prévalence du portage de STEC par les bovins varie en fonction des élevages. Les sources du danger sont les animaux porteurs, les sols contaminés (prairies, champs), les eaux superficielles contaminées par des déjections animales ou d'engrais de fermes, les aliments (herbes, fourrages) et l'eau d'abreuvement des animaux (ANSES,2011).

Les infections sont le plus souvent causées par la consommation de viande de bœuf contaminée et insuffisamment cuite, mais peuvent également être dues à la consommation d'eau, de lait cru, de fruits, de légumes, à des baignades et à des contacts entre personnes (Feng,2001).

Le temps de réduction décimal est compris entre 0,5 à 3 mn à 60°C, mais une augmentation de la thermo-résistance est possible si la viande est fortement riche en matière grasse (ANSES,2011).

La relation dose-effet est faible ; six bactéries d'*E.coli* O157:H7 par gramme de steak haché de bœuf ingéré ont entraîné une épidémie en France en 2005. Quant à la relation dose- réponse, elle est estimée à 300 à 600 bactéries pour provoquer chez les enfants de 5 à 10 ans le syndrome hémolytique et urémique (ANSES,2011).

- **Salmonella :**

Les bactéries du genre *Salmonelle* appartiennent à la famille de *Enterobacteriaceae*. Genre regroupant de petits bacilles Gram négatif habituellement mobiles par des cils péritriches, mais des mutants immobiles peuvent exister et *S. gallinarum* est toujours immobile. Ces bactéries mesurent 0,7 à 1,5 µm de diamètre, pour 2 à 5 µm de longueur et sont aéro-anaérobies facultatives, oxydase négatives et nitrate réductase positives (Fosseetal.,2004).

Elles sont mésophiles, capables de développer à des températures comprises entre 5,2°C et 47°C et de manière optimale entre 35 et 37°C, à des pH compris entre 4,5 et 9 et une à supérieure à 0,93 (Fosseetal.,2004).

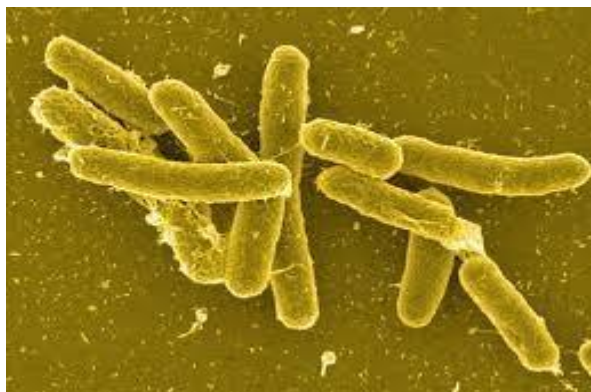


FIGURE N°3 : SALMONELLE

Au sein de la sous espèce *Salmonella entericaenterica*, il existe plus de 2400 sérotypes différents parmi les quels certains sont potentiellement pathogènes pour l'homme. Ils s'agit de sérotypes ubiquistes qui peuvent être hébergés dans le tube digestif de l'homme, des animaux domestiques et sauvages, des animaux de compagnie et plus particulièrement des volailles pour *S. enteritidis*. En ce qui concerne la viande bovine, *S. dublin* est également souvent incriminée. Cette

dernière peut être hébergée dans le tube digestif des bovins et de l'homme (AFSSA,2002).

Les intoxications à salmonelles due saux viandes sont sérieux est an parle nombre de malades que par la gravité des symptômes.L'ingestion de 10¹ à 10¹¹ cellules de *Salmonella* peut déclencher une infection se manifestant par une fièvre à 39°C–40°C,des douleurs abdominales, des nausées ,des vomissements et un syndrome diarrhéique caractérisé par des selles liquides et fétides (AFSSA,2002).

Tous les sérotypes peuvent être impliqués ;ils varient avec les pays et les époques. *Salmonella* non typhoïdiennes provoquent des abcès dans différents tissus, voire une septicémie .Ces germes résistent au pH acide de l'estomac,entrent en compétition avec la flore normale de l'intestin grêle et franchissent la barrière épithéliale pour proliférer dans les plaques de Peyer et envahir les ganglions mésentériques (Hanes,2003).

- *Yersinia* :

Le genre *Yersinia* comprend 11 espèces appartenant aux *Enterobacteriaceae*. Il s'agit de bacilles Gram négatifs, non sporulés,anaérobies facultatifs qui fermentent le glucose. Plus petites que la plupart des autres entérobactéries ,elles apparaissent souvent comme des coccobacilles lorsqu'elles se multiplient à 37 °C (Kraussetal.,2003).



FIGURE N°4 :YERSINIA

Il comprend 4 espèces pathogènes bien caractérisées :*Yersinia pestis* responsable des pestes bubonique et pulmonaire,*Y. pseudo tuberculosis* pathogène des rongeurs et occasionnellement de l'homme, *Y.ruckeri* provoquant des maladies chez les poissons d'eau douce et *Y.enterocolitica*, un pathogène intestinal.*Y.pseudo tuberculosis* et *Y. Enterocolitica* sont les deux agents pathogènes d'origine alimentaire. Elles atteignent le tractus gastro-intestinal de l'homme et provoquent des entérites,entérocolites,lymphadénites,et rarement des infections extra-intestinales telles que des arthrites. *Y. enterocolitica* est également présente dans l'intestin d'animaux sains tels que des porcs ,des bovins,des chiens et des chats (Kraussetal.,2003).

L'espèce *Y.enterocolitica* est divisée en plusieurs sous-groupes suivant leur activité biochimique et les antigènes Olipopolysaccharides (sérotyp) qu'ils portent .Les sérotypes impliqués dans les pathologies humaines sont:sérotypO: 3 (enEurope) ,sérotypes O:8 ,O:5 et O:27 (USA, Canadaou Japon) (Kraussetal.,2003).

Y. enterocolitica est psychrotrophe, c'est-à-dire capable de multiplier à des températures inférieures à 4°C, la température optimale de multiplication est cependant de 28-30 °C (**Kraussetal.,2003**).

Y. enterocolitica est présente chez plusieurs espèces d'animaux, dans les aliments et dans les eaux. Mais les porcs sont le principal réservoir des bio-sérotypes pathogènes pour l'homme. La région des amygdales de porcs est une niche écologique ayant une haute incidence d'*Y. Enterocolitica*. Pour *Y. enterocolitica*, les symptômes cliniques se manifestent classiquement chez l'adulte par une entérocologie avec la triade: Fièvre, crampes abdominales, diarrhée liquide aigüe, pouvant s'accompagner de céphalées et d'anorexie ou de vomissements. Chez l'enfant, on constate plutôt une diarrhée aqueuse et muqueuse. La dose minimale infectante est de l'ordre de 10⁶ microorganismes (**AFSSA,2006b**).

Les températures de pasteurisation détruisent les bactéries de *Yersinia* entéro- pathogènes. Ainsi, les principaux couples temps/températures dans les lignes directrices de production pour la cuisson des viandes sont : pour la cuisson, viandes hachées de bœuf, veau, agneau, porc (15 secondes à 71°C à cœur du produit), viandes hachées de volailles (15 secondes à 74°C à cœur du produit), viandes coupées de bœuf, veau, agneau, jambon (15 secondes à 63°C à cœur du produit) et pour le stockage des aliments (à cœur du produit: <5°C pendant 7 jours ; <7.2 °C pendant 4 jours) (**AFSSA,2006b**).

1-1-1-4. *Staphylococcus aureus* :

Staphylococcus aureus est un germe de la famille des *Micrococcaceae*. Ils'agit de cocci à Gram positive, mesurant 0,5 à 1 µm de diamètre souvent disposés en grappe, non sporulés, coagulase positive. Cette espèce fait partie des bactéries aéro-anaérobies facultatives, mais préférant le métabolisme aérobie. C'est un germe mésophile, capable de se multiplier entre 4°C et 46°C, de manière optimale à 37°C, pour un pH allant de 5 à 9, avec un optimum de 7,2 à 7,6 et une teneur en eau de 0,86 en aérobie et 0,90 en anaérobie (**Fosseetal.,2004 ; Baillyetal.,2012**).

C'est un germe halophile et xérophile car il se développe même en présence de sel et du sucre sur vit dans les aliments déshydratés : sa croissance est possible jusqu'à une concentration de 18 % en sel en anaérobie (**Fosseetal.,2004 ; Baillyetal.,2012**).



FIGURE N°5 : STAPHYLOCOCCUS AUREUS .

6 Clostridium botulinum :

Clostridium botulinum est un bacille Gram positif de 4 à 6 µm de longueur, aux extrémités arrondies, mobile (ciliature péritriche), anaérobie strict et sporulé. Les souches de *C. botulinum* sont très hétérogènes d'après leurs caractères culturels, biochimiques et génétiques et elles sont divisées en quatre groupes (I à IV). C'est une bactérie mésophile pouvant se multiplier significativement à 15 °C (Fernandes, 2009).

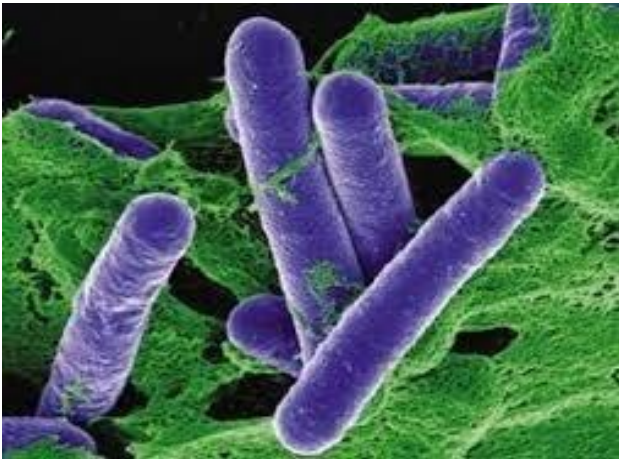


FIGURE N°6 : CLOSTRIDIUM BOTULINUM

Clostridium perfringens :

Clostridium perfringens appartient au groupe II du genre *Clostridium* et à la famille des *Bacillaceae*. Il s'agit d'un bacille Gram positif sporulé, tellurique, anaérobie strict, sulfite-réducteur, immobile, possédant une capsule de nature polysaccharidique et facile à voir à l'état frais. Cette espèce est thermophile, sa température optimale de croissance étant comprise entre 40 et 45 °C, mais elle est toutefois capable de se développer à des températures comprises entre 15°C et 50°C. Elle doit être supérieure à 0,93 et le pH compris entre 5,5 et 8 (Cavalli et al., 2003; Fosse et al., 2004).



FIGURE N°7 : CLOSTRIDIUM PERFRINGENS

1.3) Champignons microscopiques:

Les moisissures des genres *Penicillium* et *Aspergillus* ont été rencontrées sur les viandes. Eeckhoutte (1979) . De même Aboukheir et Kilbertus (1974) signalent les levures des genres suivants:

-*Saccharomyces*

-*Hansenula*

- *Corylopsis*

- *Candida*.

2) Origine des contaminations:

2.1) Comment a lieu la contamination?

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 domestiques et de compagnie, d'animaux nuisibles ou d'animaux abattus dans de mauvaises conditions d'hygiène.

La contamination après un traitement de conservation est particulièrement dangereuse: par exemple, celle d'un morceau de viande cuite placée sur une assiette qui avait contenu de la viande crue (Brigitte et al., 2005).

La contamination de la viande se fait par les micro-organismes suivant deux origines (Ndofi, 2006).

- la contamination d'origine animale endogène (avant abattage de l'animal) ;

- La contamination d'origine exogène (après abattage de l'animal).

2.2) Infection endogène:

La viande qui est déjà contaminée avant que l'animal soit abattu; l'homme en la mangeant se contamine. Les travaux de Ndiaye (2002) renseigne que la contamination de la viande peut se faire par des microorganismes ci-après:

2.2.1) Les Bactéries:

- Tuberculose:

Tuberculose bovine transmise par *Mycobacterium tuberculosis* aux bovins. L'homme est contaminé par contact avec les carcasses infectées

- Brucellose:

Brucella abortus bovi chez les bovins, *Brucella abortus suis* chez les Porcs et chez l'homme c'est *Brucella melitens*.

La transmission de cette maladie de l'animal vers l'homme se fait par contact avec les carcasses infectées et les membranes muqueuses d'une bête malade.

- Charbon:

Transmise par la bactérie *Bacterium anthrax*. Il se transmet par contact avec la peau et les poils de l'animal infecté.

2.2.2) Les Vers:

- Vers solitaires: *Tænia sangitana* chez les Bovins, *Tænia salium* chez les Porcs.

2.3) Infection exogène:

Au niveau de l'abattage on peut avoir comme sources de contaminations, les matériels utilisés (Couteaux, machette etc....), l'eau de lavage, le contenu du tube digestif, la peau avec ses poils (Charles, 2003).

La viande étant un substrat favorable au développement des germes, il peut découler de leur manipulation, des conséquences hygiéniques graves. La viande est en contact avec les microorganismes provenant de sources diverses et extérieures.

Selon Ndiaye (2002), après l'abattage, lorsque la température de réfrigération n'est pas adéquate, la prolifération des microorganismes se réalise rapidement.

Ces microorganismes sont des bactéries putréfiantes: *Pseudomonas*, *Sarcina*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Leuconostoc*, *Salmonella*, *Clostridium*.

On peut aussi trouver des champignons: *Penicillium*, *Mucor*, *Sporotrichum alternaria*.

2.4) Facteurs influençant la contamination de la viande:

2.4.1) La température:

Elle influence la détérioration de la viande soit positivement (c'est-à-dire peut avoir lieu) soit négativement (n'est favorise pas la détérioration) (Ndofi, 2006). Positivement ou négativement par rapport à la détérioration, les bactéries se développent facilement.

Selon Charles et al. , (2003), pour les températures entre 0 - 65 °C (T° favorable aux microorganismes), le développement des microorganismes, surtout des bactéries, est assuré sur la viande. À 12 °C, le développement des microorganismes est arrêté (levures). Les levures et les champignons peuvent se développer jusqu'à moins de 10 °C mais pas à 10 °C; Les spores peuvent résister à la chaleur humide à 100 °C pendant 5h30 à la chaleur sèche à 200 °C pendant 2h30 (Dransfield, 2006).

2.4.2) L'eau:

C'est un milieu qui est ouvert au développement de l'action microbiologique.

2.4.3) Le Potentiel d'hydrogène:

Le PH influence positivement ou négativement la détérioration de la viande (action microbienne). Il est déterminé par la présence des acides organiques dans la viande.

2.4.4) L'oxygène:

Les bactéries se développent à la surface de la viande dans les conditions naturelles.

Parmi les bactéries qui se développent souvent, il s'agit de:

- Achromobacter
- Pseudomonas (milieu aérobique, milieu sans emballage)

Dans le cas où la viande est emballée avec facilité de diffusion de l'oxygène, les deux souches bactériennes sont présentes. En l'absence de l'oxygène dans l'emballage, seule la souche Pseudomonas qui est éliminée (Ndiaye, 2002).

3. Aperçus sur la toxicité alimentaire :

3.1. Quelques concepts de base :

Selon différents auteurs, notamment (Reich,2004),(Catsara et al,1974),et

certain ouvrages, à savoir Le Petit Larousse (1981), Le Larousse Médical (2007), la signification des termes spécifiques utilisés dans le domaine de la toxicité alimentaire est donnée ci-après.

Nos produits sont rarement stériles. Ils contiennent habituellement des microorganismes qui, pour la plupart, sont inoffensifs.

Cependant, dans de rares cas, les aliments peuvent abriter des microorganismes pathogènes, c'est-à-dire capables de causer une maladie (Catsara et al,1974).

3.2. Définition des toxi-infections alimentaires (TIA)

TIA sont dues à la présence et à la prolifération de bactéries pathogènes et/ou à la production par ces bactéries d'une substance appelée « toxine » au cours de leur multiplication. (Kpodékonet al, 2013).

2 Les maladies bactériennes d'origine alimentaire

En fonction du mode d'action des bactéries pathogènes, on distingue :

3.2.1. les toxi-infections alimentaires vraies :

Elles sont liées à la multiplication des bactéries dans le tube digestif et/ou à la production concomitante de toxines (ex : la salmonellose) ;

3.3.les intoxications :

Elles sont liées à l'ingestion de toxines produites dans l'aliment avant sa consommation (ex : maladie due à l'entérotoxine de *Staphylococcus aureus*) ;

3.3.1.les infections :

Elles sont liées à la dissémination et à la multiplication des bactéries dans tout l'organisme (ex : la listériose) ;

3.3.3.les intoxications :

Elles sont liées à la dégradation de l'aliment par des bactéries et à l'accumulation de composés toxiques (ex : intoxication par l'histamine).(Njueya, 2006).

4. Les bactéries et leurs effets :

4.1. *Staphylococcus* :

* Maladie humaine :

Les symptômes se manifestent rapidement après l'ingestion d'un pâté contaminé par l'entérotoxine produite par *Staphylocoques*(au bout de 2 à 4 heures en moyenne),il s'agit donc d'une intoxication. On estime qu'il faut 100000 à 1 000000 de bactéries par gramme du pâté pour que la concentration

correspondante en toxine produite entraîne l'apparition de troubles.

Les symptômes sont dominés par l'apparition brutale de céphalées, de nausées, de douleurs abdominales et de vomissements violents et répétés, en l'absence de fièvre et parfois avec une diarrhée.

La maladie est en général courte, avec un rétablissement complet en 1 à 2 jours, mais éprouvante (Daube, 2007).

*Principales mesures de prévention :

- a. Respecter strictement les règles d'hygiène en cuisine pour le consommateur.
- b. Respecter la chaîne du froid.(Cartier, 2007).

4 .2. Les salmonelles

Les salmonelles peuvent être responsables d'une toxi-infection alimentaire chez l'homme.

L'ingestion de 100000à 1 000000 de bactéries peut être à l'origine de l'apparition de troubles, la plupart de ces bactéries étant détruites lors de leur passage dans l'estomac en raison de l'acidité gastrique (pH voisin de 2 au début du repas) .

Les principaux symptômes sont, par ordre de fréquence décroissante :

Une fièvre élevée (39-40°C), une diarrhée, des douleurs abdominales, des nausées et des vomissements. En règle générale, l'évolution est favorable en 3 à 5 jours.

Chez les jeunes enfants et les personnes âgées, la déshydratation accompagnant la diarrhée peut nécessiter la mise en place de soins spécifiques. Chez les personnes immunodéprimées, l'infection peut évoluer vers une septicémie grave. Néanmoins, la mortalité suite aux toxi-infections à salmonelles reste très faible. (Joseph-P- G, 1998).

4.3. Clostridium

*Maladie humaine

Clostridium perfringens peut être responsable d'une toxiinfection alimentaire chez l'Homme. La maladie survient 8 à 12 heures après la consommation d'un pâté contenant plusieurs centaines de milliers de bactéries par gramme. Le symptôme principal est une diarrhée sans fièvre, des douleurs abdominales et des ballonnements régressant spontanément en 1 à 2 jours (Guiraud, 1998).

□□ Clostridium botulinum

Clostridium botulinum est à l'origine d'une intoxication. La neurotoxine

botulique est un poison puissant : l'ingestion de quelques grammes de pâté contaminé peut entraîner des troubles nerveux. La période d'incubation dure de quelques heures à quelques jours. Les symptômes les plus fréquents sont une paralysie qui touche progressivement tous les muscles à l'origine d'une sécheresse buccale (80% des cas), de difficultés de déglutition (67%), d'une vision double (57%), de troubles de l'accommodation (53%), d'une mydriase (44%) et de constipation (45%). Dans les formes graves, la paralysie des muscles respiratoires (diaphragme et muscles intercostaux) nécessite la mise en place d'une assistance respiratoire (le taux de mortalité suite à cette intoxication est de 1,5% sur les 20 dernières années). (Guiraud, 1998).

Tableaux 06 : Critère microbiologique de l'escalope dans le journal officiel de la république algérienne N°35

Détermination	N	C	M
Germes aérobies à 30°C/g	5	2	$5 \cdot 10^2$
Coliforme fécaux/g	5	2	10^2

Staphylococcus aureus/g	5	2	5.10^2
Clostridium SR à 46°C/g	5	2	30
Salmonelles/25g	5	0	Absence

Résumé :

La viande constitue une denrée de première nécessité dans le monde, du fait qu'elle est une source importante de nutriments et par suite de son tonus émotif, elle est l'aliment par excellence dans notre consommation. Par ailleurs, la filière viande représente un chiffre d'affaire important dans l'industrie agroalimentaire

Nous avons effectué une analyse physico-chimique du viande, principalement par le dosage de l'ABVT en utilise la procédure qui est basée sur la technique de distillation, le PH et l'humidité. Ainsi une étude microbiologique concernant le dénombrement des différents germes recherchés telle que les germes aérobie à 30°C, Les coliformes fécaux, les staphylococcus aureus, les clostridiums et les salmonelles. Les résultats obtenus par l'ABVT confirment que le produit est de bonne fraîcheur, avec un pourcentage de 70,68 % d'humidité sur matière sèche, une cendre de 0.971% teneur en cendre brutes, et une valeur

de PH de 5,92 ce qu'est conforme aux normes, pour la partie microbienne nous avons remarqué une absence totale des germes recherchés.

En conclusion le produit est de qualité satisfaisante et propre à la consommation, cela due aux procédés stricts et professionnels appliqués au cours de la chaîne d'abattage, ainsi la conformité des conditions d'hygiène respectées qui ont rendu le produit de haute qualité et qui répond aux normes internationales.

Mots-clés : Viandes, poulet, Analyse, ABVT, Germes, Qualité.

Abstract:

Meat constitutes a very important element in human nutrition because of its' physico-nutritional characteristics as a principal source of essential nutrients, rather than its' psycho-emotional effects on society. On another hand, speaking of their economical importance, meats represent a very significant sector in food technology and industry.

In our study, we have realized a physicochemical and a microbiological investigation concerning the freshness state, moisture level and PH.

The microbiological profile was estimated by enumeration of the aerobic germs of 30°C, fecal coliform and pathogen germs : clostridia –staphylococcus and salmonella in particular.

The results have revealed a good score of freshness and moisture level as follow: 70.68 %, 0.971% level, PH: 5.62.

Concerning the microbiological profile, the results have showed a total absence of pathogenic germs.

In conclusion, the samples analysed were of acceptable quality, probably due to the rigorous hygienic process applied that promote the samples to reach the international standards.

Key words: meat, chicken ,analysis, TVB-N, Germs, Quality

LES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aliane .Z (2016) analyse physicochimique et microbiologique du paté p 31 -44
- 2 Adesiyun A.A., et Oyindasola O.O., (1989): Prevalence and antibiograms of Salmonella in slaughter cattle, slaughter areas and effluents in Zaria abattoir. J. Food Prot. 52:232-235.
- 3 Aoued L., Benlarabi S. and Soulaymani-Bencheikh R. (2010): Maladies d'origine alimentaire Définitions, Terminologie, Classifications. Toxicol. Maroc. 6, 1-16.

4. Arvieux, C.. (1998) : Les toxi- infections alimentaires. Digest, 14 (6).p4.
5. Avril, (1992) : Bactériologie clinique, 2 eme édition. Marketing (Ed). Paris P9, 149.
6. Barrett A. J., (1977): Nomenclature and classification. I n Proteinases in mammalian cells and tissues. Pp. 10-34. Edited by A. J. Barret. North-Holland: Publishing Company .
7. Bartoli M., et Richard I., (2005): Calpains in muscle wasting, The international journal of biochemistry & cell biology, 37, 2115-2133.
8. Beaubois, P. (2001) : Approche de la maîtrise du risque microbiologique dans l'univers des viandes crues et desviandes cuites 14 ème Congres A3P. Service Qualité Socopa Entreprise. p 7.
9. Beauthier J.P., et Dhem A., (2001) : Anatomie médicale, aspects fondamentaux et applications cliniques. Ed DE BOECK. Paris : 26p.
10. Bendall J. R (1973) :post mortem changes in muscles. Dans: G.H. Bourne (Ed), The Structure and Function of Muscle, 2nd Ed. Academic Press, New York. p 243- 309.
11. Berri, C., et Jehl, N., (2001) : Facteurs de Variation de la Qualité Technologique et Organoleptique des Viandes de Poulets. Pages 245-252 in : Quatrième Journée de la Recherche Avicole, Nantes, Frances.
12. Bigonnesse, (2012) : Techniques de prélèvement des échantillons pour l'analyse microbiologique des aliments , laboratoire d'expertises et d'analyses alimentaires, Service de microbiologie, Accréditée ISO 17025 (No.131) P 5, 14, 17.
13. Bottinelli R., and Reggiani C., (2000): Human skeletal muscle fibres: Molecular and functional diversity. Progress in Biophysics et Molecular Biology73 (2-4): 195-262.
14. Bouton PE, Harris PV, Ratcliff D., (1982): Effect of cooking temperature and time on the shear properties of meat.J Food Sci, 46(4):1082–1087.
15. Bouvet P., (1995): Salmonelles et salmonelloses en France. pp. 1-20.InM. Moll et N. Moll (ed.). Sécurité alimentaire du consommateur. Tec et Doc Lavoisier, Paris,

Londre, New York. Bovines. Collection Interbev; 179p.

16. Cartier P., (1990) : Méthodologie de contrôle de la qualité hygiénique .viande et produits carnés 11 :215- 216

17. Fournaud, J. (1982) : Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière :
In hygiène et technologie de la viande fraîche. Edition du C.N.R.S, pages: 109 -119.

19. Frouin, (1984) : Les viandes, Informations Techniques des Services Vétérinaires, 31-

20. Ghafir Y., et Daube G., (2007) : Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. Ann. Méd. Vét., 151: 79-100.

21. Gosling, Harris, Whitmore et Willan., (1999): Anatomie humain, atlas en couleurs. Ed DE BOECK. Paris: 7p.

22. Grunert K.G., Bredahl L., Brunso K., (2004): Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector a review. Meat Sci. 66:259-272.

23. Guiraud J-P., (1998) : Microbiologie alimentaire, microbiologie des principaux produits laitiers. Edition DUNOD, Paris. 65.

24. Guiraud J-P.et J-P.Rose. (2003) : Pratiques des normes en microbiologie alimentaire. AFNOR. 300.

25. Honikel K.O., (1998): Reference methods for assessment of physical characteristics of meat, Meat Science, vol. 49, N° 4, 477-457.

26. Horowitz R., Kempner E.S. et Podolwsky R.J. (1986): A physiological role for titin and nebulin in skeletal muscle. Nature.323, 160-162.

27. ISO 6887-2 (2004): Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique. V 08-010-2 : 16pp.

28. Jones S.J., Starkey D.L., Calkins C.R., and Crouse J.D. (1990): Myofibrillar protein turnover in feedrestricted and realimented . Journal of Animal Science,

30. Jouve J. L. (1990) : Microbiologie alimentaire et filière des viandes. Viandes et Produits Carnés. 11(6), 207-213.
31. Kijowski J., (2001): Muscle proteins. in chemical and fonctional propreties of food proteins. S Z E. Lancaster PE. Technomic Publishing Co...Inc p 233-269.
32. Klont R.E., Broks L., et Eikelenboom G., (1998): Muscle fibre type and meat quality. Meat Science 49 (1) S219- S229.
- 33 Koohmaraie M., (1993): Muscle proteinases and meat ageing. Meat sci p 36, 93-104.
33. Koohmaraie M., Kent M. P., Shackelford S. D., Veiseth E. and Wheeler T. L., (2002): Meat tenderness and muscle growth: Is there any relationship? Meat Science 62 (3): 345-352.