



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie (D04)

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie et sécurité alimentaire

Thème

**Dépistage sur la qualité organoleptique et
microbiologique des œufs des poules**

Présenté par : ABBAS Fatima Zohra

-NAKOUS Imane

-ABDELLAH Fatiha

JURY:

Président: M YEZLI W.

Encadreur: Melle HARIKHE Z.

Examineur 1: Mme MEDJEBER N.

GRADE :

MCA

Magister

MCB

Année universitaire : 2019-2020

Remerciement

Avant tout, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage pour accomplir ce travail.

Nous remercions profondément notre encadreur Mlle HARICHE Zahira qui n'a jamais cessé de nous conseiller, orienté et nous encourager, Merci et pour votre disponibilité et votre coopération remarquable.

Nous tenons à remercier les membres de jury Pour avoir acceptée d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques.

Nos remerciements s'adressent également à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, pour leurs efforts tout au long des années d'études passés à l'université.

Nous, ABBAS FATIMA ZOËRA, NAKOUS IMANE, ABDELLAH FATIHA tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué de manière directe ou indirecte à l'aboutissement de ce travail.

Dédicace

A mes chers parents qui sont toujours à mon cœur, pour leurs amours, leurs encouragements, leurs confiances et soutien moral et matériel depuis ma naissance à ce jour.

A mes chers frères qui je souhaite beaucoup de succès et de réussite dans leurs vies.

A toute ma famille.

*A ma chère amie **IMANE** qui c'était la sœur sociable de mes jours à l'université. je pris **Allah** de te préserver et d'éclairer ta vie.*

*A ma chère amie **FATIHA**, je te souhaite la réussite dans ta vie*

*Et à moi-même **FATIMA ZOÛRA**.*

Dédicace

J'ai le plaisir de dédier ce travail

A la mémoire de mon cher père

A ma mère, qu'Allah te préserve et te garde à mes cotés.

A mon cher frère et ma chère sœur et son fils

*A ma chère amie **FATIMA ZOËRA** et sa famille, je te
souhaite du bonheur et qu'Allah répond vos rêves*

*A ma chère amie **FATIHA***

ET à moi bien sûr ...

IMANE

Dédicace

Je dédie ce Modest travail à :

Mon père pour ces encouragements et sa confiance

Ma mère pour sa présence ses sacrifices, son amour et ses prières seulement que le seigneur nous garde encore long temps après de nous

*Ames frères **MADJED, MOLOUD et KEIREDDIN***

*A ma seule sœur **KHEIRA** pour leur aide moral durant tout mon succès scolaire et universitaire*

*A mes meilleures amies **FATIMA ZOÛRA et IMANE** qu'Allah nous fasse grandir en âge et en sagesse*

FATIHA

Sommaire

Liste des figures	i
Liste des tableaux.....	i
Liste des abréviations.....	i
Introduction	

Chapitre 01 : étude bibliographique

1. Anatomie de l'œuf.....	02
2. Qualité de l'œuf	03
3. Propriétés organoleptiques de l'œuf	03
3.1. Forme et taille.....	03
3.2. Couleur	03
3.3. Etat et texture	04
3.4. Fraicheur	04
4. Contamination microbienne de l'œuf	04
4.1. Contamination par les pores de la coquille (contamination horizontale)	04
4.2. Contamination transovarienne (contamination verticale)	04
5. Microorganismes essentiellement recherchés dans les œufs	05
5.1. Flore aérobie mésophile totale à 30°C	05
5.2. <i>Coliformes fécaux</i>	05
5.3. <i>Staphylocoques aureus</i>	05
5.4. <i>Salmonelles</i>	05

Chapitre 02 : matériels et méthodes

1. Objectif	06
2. Matériels et méthodes	06
2.1. Echantillonnage	06
2.2. Protocole de travail	07
2.3. Méthodologie	08
2.3.1. Examen avant cassage	08
a) Examen visuel de la coquille	08

b) Mensuration et pesée de l'œuf entier	08
c) Densimétrie des œufs	09
2.3.2. Examen après cassage	09
a) Préparation de l'échantillon	09
b) Examen organoleptique de contenu de l'œuf	10
2.3.3. Examen bactériologique des œufs	10
2.3.3.1. Recherche et dénombrement des germes	10
a) Dénombrement de la FAMT à 30°C	10
b) <i>Dénombrement des coliformes fécaux</i>	11
c) <i>Dénombrement des Staphylococcus aureus</i>	11
d) <i>Recherche des salmonelles</i>	11

Chapitre 03 : résultats et discussions

A) Résultats	13
1. Examen avant cassage	13
1.1. Examen visuel de la coquille	13
1.2. Mensuration et pesée de l'œuf entier	15
1.2.1. Poids des œufs	15
1.2.2. Diamètre des œufs	15
1.2.3. Hauteur des œufs	15
1.3. Densimétrie	15
2. Examen après cassage	16
2.1. Examen organoleptique des milieux de l'œuf	16
2.1.1. Albumen	16
2.1.2. Vitellus	17
2.2. Examen bactériologique	17
B) Discussions.....	18
1. Examen avant cassage	18
1.1. Examen visuel de la coquille	18
1.2. Mensuration et pesée de œufs	19
1.2.1. Poids des œufs	19
1.2.2. Mensuration de l'œuf entier	19
1.3. Densimétrie des œufs	20

2. Examen après cassage	20
2.1. Examen organoleptique des milieux de l'œuf	20
2.1.1. Albumen.....	20
2.1.2. Vitellus.....	21
2.2. Examen bactériologique	21
2.2.1. Mésophiles aérobies FAMT.....	21
2.2.2. <i>Coliformes fécaux</i>	22
2.2.3. <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.2.4. <i>Salmonella</i>	22
Conclusion	23
Références bibliographiques.....	24
Annexe	28
résumé	

Liste des figures

Figure N°01 : Anatomie de l'œuf (Nathier-Dufour, 2005).....	02
Figure N°02 : Organigramme du protocole expérimental.....	08
Figure N° 03 : Procédé de la mensuration de l'œuf (Yatua, 2006).....	09
Figure N° 04 : Contrôle densimétrique en solution de Na Cl 12% (Yatua, 2006).....	10

Liste des tableaux

Tableau N° 01 : La forme des œufs (Yatua, 2006 ; Ngouyamsa, 2007).....	14
Tableau N° 02 : Grain de la coquille de l'œuf (Yatua, 2006 ; Ngouyamsa, 2007).....	15
Tableau N°03 : L'intégrité de la coquille de l'œuf (Yatua, 2006 ; Ngouyamsa, 2007).....	15
Tableau N°04 : Examen d'albumen de l'œuf (Yatua, 2006 ; N'Diaye, 2002).....	17
Tableau N°05 : Examen du vitellus de l'œuf (Yatua, 2006 ; N'Diaye, 2002).....	17

Liste des abréviations

API : Appareillage et Procédés d'Identification

AFNOR : Association Française de Normalisation

BP : Baird Parker

EPT : Eau Peptonnée Tamponnée

FAMT : Flore Aérobic Mésophile Totale à 30°C

FAO: Food and Agriculture Organization

PCA: Plate Count Agar

SC : Sélénite Cystine

VRBL : Violet Red Bile Lactose Agar.

INTRODUCTION :

L'œuf, et précisément celui de poule, constitue un aliment de base dans l'alimentation humaine. Il est une source essentielle de protéines animales, il est aussi riche en vitamines et oligo-éléments.

La filière de production des œufs occupe une place majeure au sein des industries agroalimentaires avec une production mondiale estimée en 2017 à 73.5 millions tonnes, selon la FAO. La Chine premier producteur mondial, représente à elle seule 35% de la production (**Web 01, 2017**), et selon le ministère d'agriculture algérien la production d'œufs de consommation en Algérie passant à 6.6 milliards d'unités produites en 2017(**Web 02, 2017**).

Face à la demande croissante de consommation d'œufs dans le monde et le développement des besoins des consommateurs doit aller de pair avec une maîtrise de la qualité de ce produit.

La qualité des œufs est constituée en terme général des normes qui définissent à la fois la qualité interne et externe tels que la fraîcheur, la taille et la forme de l'œuf, la propreté, la solidité de la coquille et sa couleur...etc. (**Fredot, 2005**).

L'œuf des poules souvent contaminé par des micro-organismes différents qui peuvent être engendrent des maladies chez le consommateur (**Gueye, 1999**). Sa contamination se fait soit au cours de la formation et à la ponte, soit après la ponte au moment de son vieillissement (**Sow, 2008**).

Dans ce contexte, notre travail s'intéresse à connaître la qualité organoleptique et microbiologique des œufs des poules.

Notre travail comporte deux parties, la première est une synthèse bibliographique sur l'œuf et ses qualités organoleptiques et microbiologiques, la deuxième comporte une étude comparative sur des essais réalisés par plusieurs auteurs tout en présentant le matériel et les méthodes utilisées, les résultats et les discussions ainsi qu'une conclusion.

Chapitre 01 :

Etude

bibliographique

1. Anatomie de l'œuf :

Les œufs sont composés de trois constituants principaux : le blanc (59%), le jaune (31%) et la coquille (10%) à laquelle sont associées les différentes membranes. De l'intérieur vers l'extérieur, on trouve : le vitellus (ou jaune d'œuf) composé du disque germinatif et sa réserve multi-nutritionnelle ; l'albumen(ou blanc d'œuf) entourant l'œuf et jouant un rôle nutritif, de soutien et de protection contre l'invasion microbienne, les membranes coquillières (interne et externe) et la coquille recouverte d'une cuticule protéique (Nathier-Dufour, 2005).

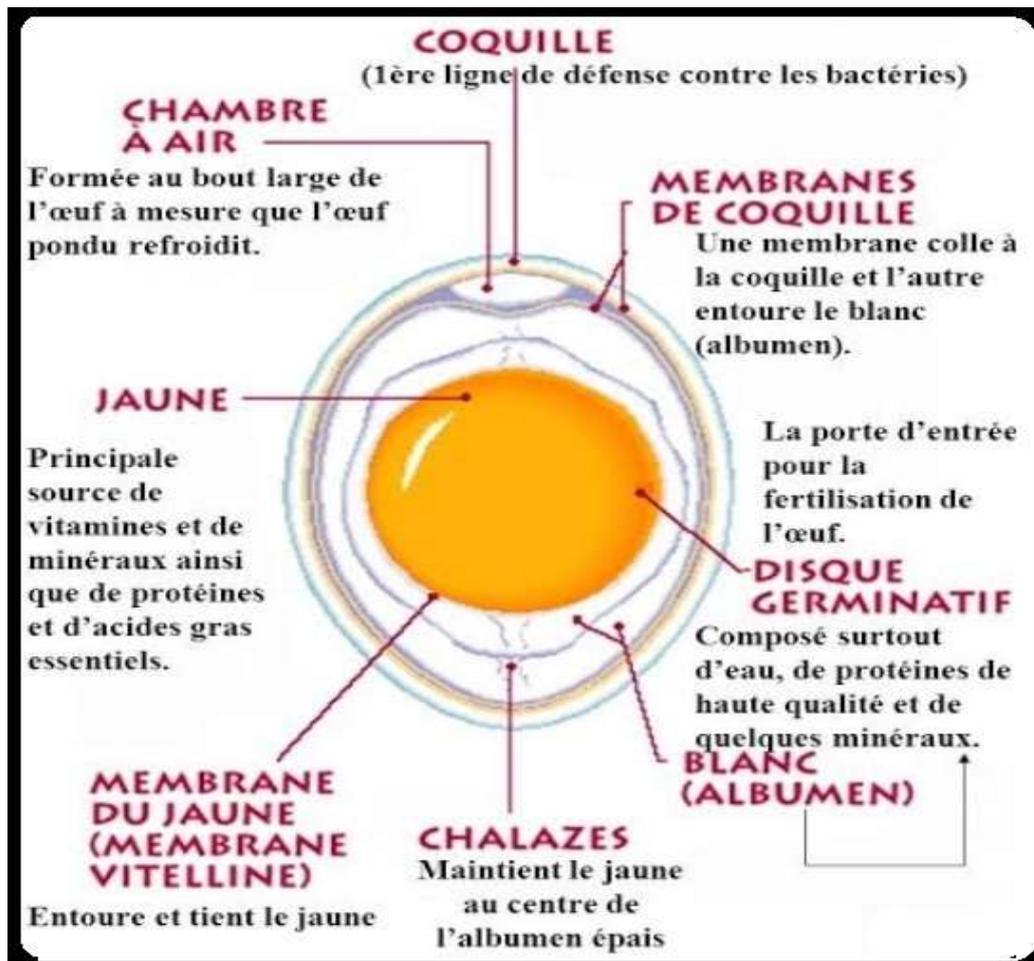


Figure N°01 : Anatomie de l'œuf (Nathier-Dufour, 2005).

2. Qualité de l'œuf :

Un œuf frais de bonne qualité a une forme elliptique et une coquille lisse et brillante, sans fissure ou autre défaut. Pour les variétés à œufs blancs, la coquille est uniformément blanche, alors que pour les variétés à œufs bruns, elle est d'un brun foncé uniforme. Après avoir cassé l'œuf et versé son contenu sur une surface plane :

- ✓ l'albumen doit être clair ou légèrement opaque, gélatineux et son contenu il ne devrait pas y avoir d'inclusions (taches de sang ou de chair).
- ✓ Le jaune intact doit être d'un jaune vif à orangé et être retenu au centre de l'œuf par une chalaze de taille moyenne
- ✓ le contenu de l'œuf doit être inodore et sans contamination avec les micro-organismes.

(Hylin international, 2017)

3. Propriétés organoleptiques de l'œuf :

3.1. Forme et taille :

L'œuf normal a une forme ovoïde avec un petit et un grand bout, mais il existe toutefois des œufs globuleux et des œufs allongés (Maisonneuse et Larose, 1992).

La taille basique d'un œuf de poule est de 6cm de longueur et 4cm de largeur, avec un poids varie en général de 50 à 70g, dans le commerce, les œufs sont d'ailleurs classés en fonction de leur poids : S (<53g), M (53 à 63g), L (63 à 73g) ou XL (>73g). (Sauveur, 1988)

Différentes anomalies de taille et de forme peuvent être observées au cours de la période de production de poules pondeuses par exemple : des œufs à doubles jaunes d'une taille anormale et d'une forme allongée, des œufs très petits ne contenant que du jaune ou des blancs sans jaune. (Rose, 1977).

3.2. Couleur :

La coquille peut être brune ou blanche, selon la race de la poule et leur alimentation. La couleur du jaune d'œuf varie de la jaune pale à l'orange vif, selon la nourriture consommé par la poule (Lang et Wells, 1987). A la surface de la coquille, les anomalies qui peuvent être observées sont des taches claires, des fêlures et des souillures et des taches de sang ou des taches de viande à la surface du jaune. (Sauveur, 1988).

3.3. État et texture :

Les œufs en général à coquille lisse et brillante, mais il existe des œufs à coquille rugueuse, ridé, fripé, sableuse, molle (sans coquille) (**Mertens et al, 2010**).

3.4. Fraicheur :

Un œuf peut être consommé pendant 28 jours après la date de la ponte, il est considéré comme « extra-frais » les neuf premiers jours suivants sa ponte (**Nau et al, 2010**). Pour vérifier sa fraîcheur on peut se fier à l'odeur de l'œuf, ceci est valable lorsque les œufs sont vraiment vieux (**Protais, 1988**). Selon le diamètre de la chambre à air puisque plus ce diamètre est grand plus l'œuf est vieux. Aussi selon l'observation de liquéfaction du blanc ainsi que le déplacement relatif du jaune, si l'œuf est frais le blanc peut être étalé et le jaune bien bombé au centre du blanc, plus l'œuf sera vieux et plus le blanc va s'étaler et le jaune s'affaisser (**Fredot, 2005**).

4. Contamination microbienne de l'œuf :

L'œuf est l'un des aliments les plus complets sur le plan nutritif mais malheureusement, il constitue une excellente source de nourriture pour les microorganismes (**Beaudoin et al, 1997**). La contamination des œufs peut avoir lieu par deux voies : par les pores de coquille (contamination horizontale) et par transmission à l'œuf par la poule avant la formation de la coquille (contamination transovarienne ou verticale) (**Sow, 2008**) :

4.1. Contamination par les pores de la coquille (contamination horizontale) :

Elle peut se faire par des fêlures de la coquille et la rupture de la membrane et parfois même si la coquille est intacte les microbes peuvent toujours traverser les pores de cette dernière et pénétrer à l'intérieur par :

- ✓ Lavage des œufs dans une eau qui est trop froide,
- ✓ l'emballage d'œufs qui ne sont pas secs,
- ✓ les saletés présentes sur la coquille risquent d'héberger des microorganismes qui peuvent traverser les pores et contaminer le contenu de l'œuf. (**Humphrey, 1994**).

4.2. Contamination transovarienne (contamination verticale) :

Elle est due à une particularité anatomique des poules qui est la présence d'un tractus digestif, urinaire et génital commun qui peut contribuer à la contamination externe de la coquille durant son passage dans cette région (**Baron et Jan, 2010**).

5. Microorganismes essentiellement recherchés dans les œufs :

5.1. Flore aérobie mésophile totale à 30°C :

Ce sont des bactéries «Test d'hygiène» dont le dénombrement reste une bonne méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des œufs et de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Ces germes sont témoins d'une longue durée de conservation des œufs et de mauvaises conditions d'hygiène générale dans les élevages (**Sow, 2008**).

5.2. Coliformes fécaux :

Ce sont des germes témoins d'une contamination fécale. Ainsi, le dénombrement de ces germes permet de suivre l'hygiène des manipulations des œufs dans leur circuit économique, ainsi que l'efficacité des mesures mises en œuvre pour réduire la contamination initiale. En outre, la présence de ces germes dans les denrées entraîne la suspicion de la présence des *Salmonelles*. (**Seydi, 1995**).

5.3. Staphylocoques aureus :

Ils sont d'origine humaine. Ces germes dont le dénombrement traduit le non respect des règles d'hygiène dans la filière œufs depuis la zone de production jusqu'à l'assiette du consommateur. En outre, il a été établi que leur présence permet de déterminer les produits qui présentent le plus de risque d'intoxication (**Seydi, 1995**).

5.4. Salmonelles :

Ce sont des germes très dangereux pouvant être à l'origine de graves toxi-infections alimentaires. Bien que la fréquence de la contamination des aliments par les salmonelles soit faible en général, la recherche permet d'apprécier les risques de colonisation des lieux de production (bâtiments d'élevage) et de contamination des œufs par le matériel, l'environnement et les diverses manipulations que peuvent subir les œufs (**Gueye, 1999**).

Chapitre 02 :

Matériels et Méthodes

MATERIELS ET METHODES

1. Objectif :

Notre travail consiste à la comparaison des résultats des études pour connaître la qualité organoleptique et microbiologique des œufs des poules.

2. Matériels et méthodes :

2.1. Echantillonnage :

Au totale 3783 œufs été étudiés par (Gueye, 1999), (N'Diaye, 2002), (Yatua, 2006), (Ngouyamsa, 2007) et (Sow, 2008). Les œufs proviennent directement des élevages (fermes) ou des points de vente de différentes régions. L'échantillonnage a été effectué au hasard.

2.2. Protocol de travail :

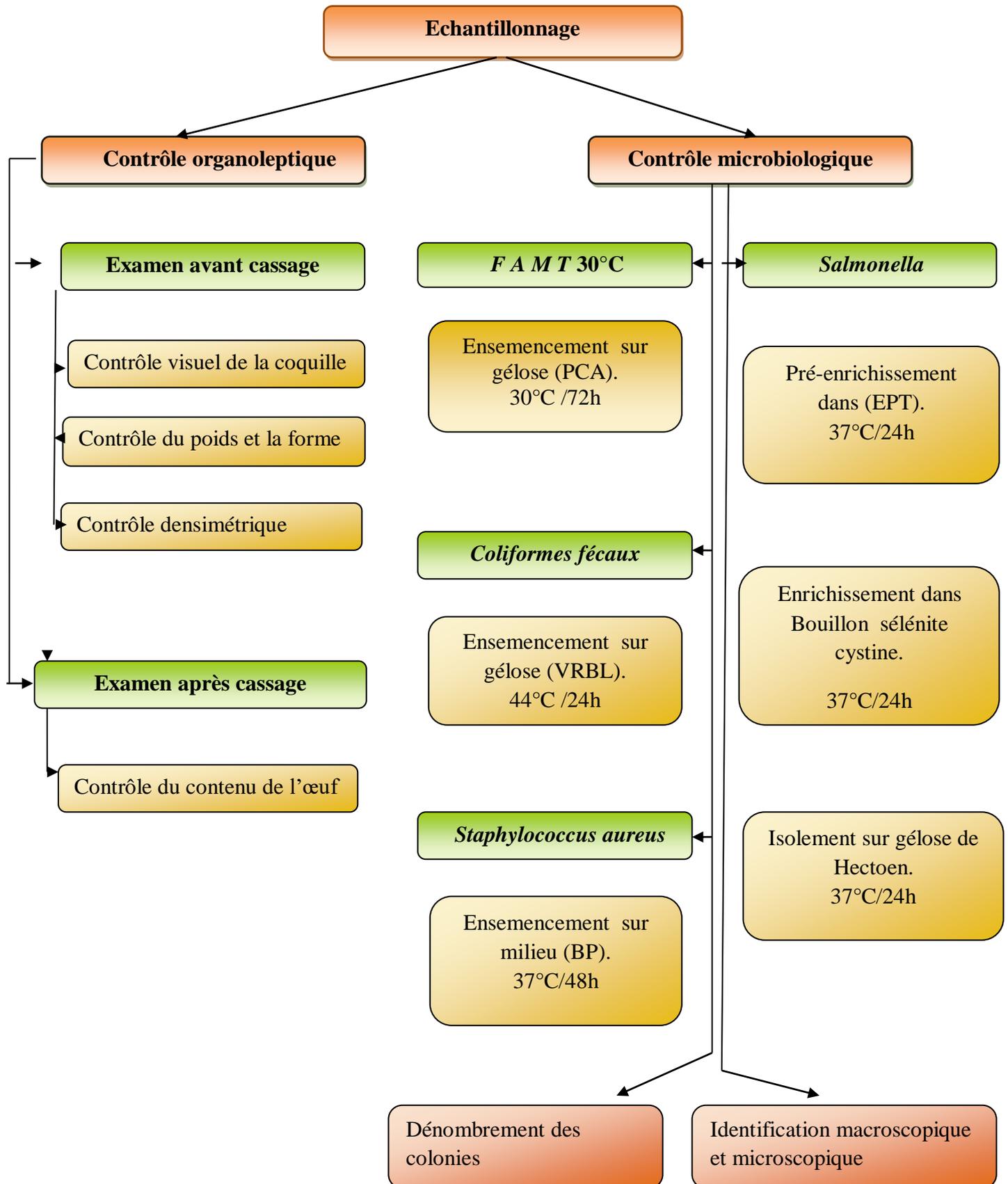


Figure N°02 : Organigramme du protocole expérimental

2.3. Méthodologie :

2.3.1. Examen avant cassage de l'œuf :

a) Examen visuel de la coquille :

Chaque œuf est analysé individuellement par un examen visuel de (Annexe 02):

- ✓ La forme ;
- ✓ Les grains ;
- ✓ L'intégrité.

b) Mensuration et pesée de l'œuf entier :

La mensuration et la pesée de l'œuf sont faites directement avec enregistrement sur fiche (Annexe 03).

Mensuration : a été portée, d'une part sur la hauteur de l'œuf qui est la distance entre le gros bout et le petit bout de l'œuf et d'autre part, sur la largeur qui se mesure au grand diamètre de l'œuf (figure 03).

Pesée : les œufs ont été pesés individuellement sur la balance. Le résultat est donné par lecture directe sur le cadran de l'appareil.

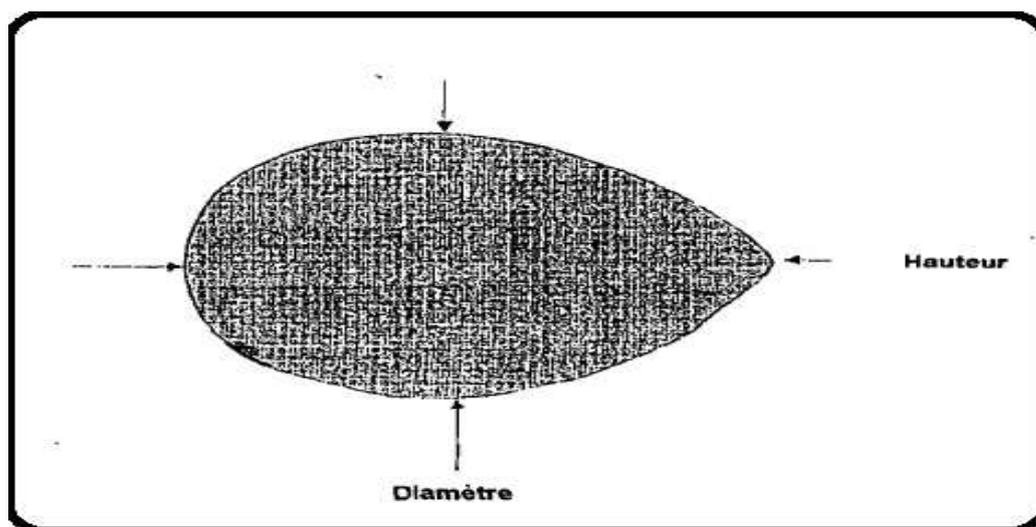


Figure N°03 : Procédé de la mensuration de l'œuf (Yatua, 2006).

c) Densimétrie :

Chaque œuf est délicatement plongé dans une solution saline de 12% (Na Cl) contenue dans un cristalliseur. Les différentes positions de l'œuf dans cette solution permettent d'estimer son âge (figure 04 et annexe 04) et donc son degré de fraîcheur.

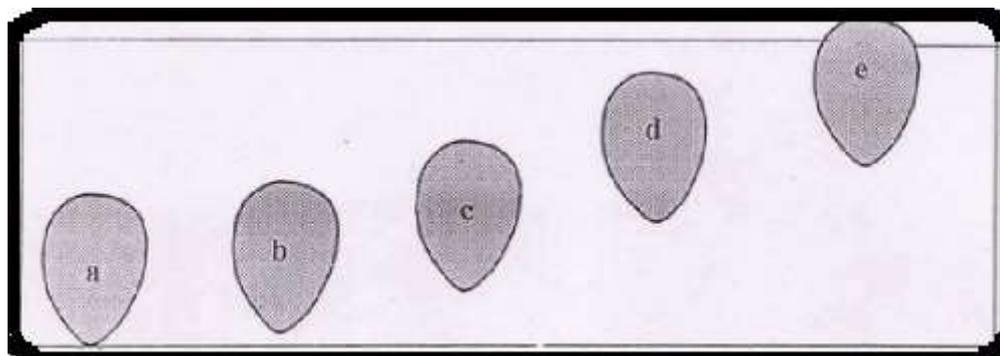


Figure N°04 : Contrôle densimétrique en solution de Na Cl 12% (Yatua, 2006).

- a- **Verticalement au fond** : œuf extra-frais
- b- **Légèrement décollé**: œuf frais
- c- **entre 2 eaux**: jusqu'à 20j d'âge
- d- **flottant sous la surface**: 20 à 30j d'âge
- e- **flottant à la surface**: au-delà de 30j d'âge.

2.3.2. Examen après cassage :

Il consiste en une préparation de l'échantillon pour un examen organoleptique de contenu de l'œuf puis il est procédé à l'examen bactériologique.

a) Préparation de l'échantillon :

Chaque plateau d'œufs est divisé en 6 lots de 5 œufs. Ensuite les œufs sont nettoyés de leurs souillures avec une solution contenant un détergent, puis la coquille est désinfectée à l'alcool 90°. Après séchage, l'œuf est prêt à être cassé par couteau stérile, à côté d'une flamme.

b) Examen organoleptique de contenu de l'œuf :

Après le cassage, le contenu de l'œuf est alors vidé dans un sachet stérile. L'examen organoleptique consiste à apprécier pour ces milieux internes de l'œuf :

En ce qui concernant l'albumen et le vitellus les caractères suivants sont observés:

La forme; l'odeur; la couleur; la présence de corps étrangers; la présence des taches.

2.3.3. Examen bactériologique des œufs :

Le contenu (blanc et jaune) de chaque lot constitué de 5 cinq œufs, est placé dans un sac stomacher et homogénéisé à l'aide d'un batteur à palettes appelé STOMACHER pendant 60 secondes et permet d'obtenir une solution mère à partir de laquelle des dilutions pour le dénombrement des germes recherchés.

2.3.3.1. Recherche et dénombrement des germes :

L'étude microbiologique a été réalisée conformément à la Réglementation française Elle a consiste en la détermination qualitative et quantitative des germes responsables d'altération du contenu de l'œuf et des germes susceptibles de nuire à la santé humaine ;

- ✓ la flore aérobie mésophile totale (F.A.M.T) à 30°C,
- ✓ les *coliformes fécaux*,
- ✓ les *staphylocoques pathogènes*,
- ✓ les *Salmonelles*.

a) Dénombrement de la FAMT à 30°C :

La flore aérobie mésophile totale désigne l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier dans l'air, à des températures moyennes (25-40°C). Son dénombrement est indiqué par la norme AFNOR-V- 08-051- 02/01/1999.

Les ensemencements sont effectués avec les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} de la solution mère de départ : 1 ml de chaque solution est prélevé puis introduit dans une boîte de Pétri stérile. On y coule ensuite 10 à 15 ml de PCA (plate count agar) à la température de 45°C et faire homogénéisation par mouvement rotatif puis refroidis. Après solidification, on y coule les boîtes par deuxième couche de gélose pour empêcher le développement d'une éventuelle flore de contamination superficielle après ensemencement et incubées à l'étuve à 30°C pendant 72heurs ; Les boîtes étant retournées.

Les colonies blanchâtres ayant poussé en profondeur sont dénombrées. Obtenir le nombre exact de germes par gramme d'œuf en multipliant le nombre de colonies dénombrées par l'inverse de la dilution utilisée. (Ceci est valable pour le dénombrement de tous les autres germes que nous avons étudiés).

b) Dénombrement des *coliformes fécaux* à 44°C :

La recherche des *coliformes fécaux* a été effectuée selon la méthode normalisée par l'AFNOR (NF-V-08-015). Le dénombrement s'est fait à la dilution 10^{-1} où 1 ml de la dilution est introduit dans une boîte de Pétri avant d'ajouter la gélose VRBL (La gélose lactosée à la bile, au cristal violet et au rouge neutre) coulée à double couche rouge à centre Clair d'un diamètre d'au moins 0,5 mm sont caractéristiques des coliformes fécaux. Comme précédemment. L'incubation se fait à 44°C à l'étuve pendant 24 heures, les boîtes étant retourné vers le bas. Les colonies violettes ou bien La lecture se fait selon le même principe de dénombrement que précédemment.

c) Dénombrement des *staphylocoques aureus* :

L'isolement se fait à l'aide du milieu Baird Parker (BP) auquel on ajoute du jaune d'œuf et de la sulfaméthazine (agent sélectif et activateur de croissance). Le milieu BP est préconisé par la norme NF-V-08-057-11/1994. Ce milieu est coulé dans les boîtes de Pétri. Après solidification, l'ensemencement se fait par étalement rapide à la surface du milieu gélosé d'un inoculum de 0,1 ml à l'aide d'un étaleur. Les boîtes sont ensuite incubées à 37°C à l'étuve pendant 48 heures. La lecture concerne les colonies qui apparaissent noires brillantes, bombées et entourées d'un halot blanc.

d) Recherche des *salmonelles* :

La recherche de salmonelles s'est réalisée selon la norme française AFNOR –V-08-052-05/1997. Pour confirmer la présence ou l'absence de germe *salmonella* dans 25 g de produit selon quatre étapes suivantes :

✓ Pré enrichissement :

225 ml de l'eau peptonée tamponnée (EPT) est ajoutée à la solution mère (25g de l'échantillon des œufs), le tout étant incubé à 37°C pendant 24 heures. Cette phase de pré enrichissement permet aux bactéries lésées (stressées) de récupérer l'ensemble de leurs potentialités.

✓ **Enrichissement :**

Les milieux utilisés sont le Rappaport Vassiliadis (RV) et le Koff-man ou sélénite cystine, dont 10 ml sont mis dans un tube auquel on ajoute 1 ml de la solution de pré-enrichissement. Ensuite les tubes sont incubés à 37°C pendant 24 heures.

✓ **Isolement :**

Les géloses utilisées sont l' Hektoën et le Rambach, toutes fondues, refroidies et coulées dans des boîtes de Pétri. Après solidification, l'ensemencement est réalisé par la méthode des stries d'épuisement avec une pipette Pasteur et à partir des tubes d'enrichissement.

✓ **Identification :**

➤ **Test urée indole :**

Ce fait par l'ajout des gouttes d'urée dans un tube contient la suspension bactérienne ensuite faire l'incubation pendant 24h à 37°C.

- S'il y à présence de couleur rouge : urease (+) donc l'absence de *salmonella*.
- Si la couleur ne change pas: urease(-) donc la présence de *salmonella*.

➤ **Galerie API 20E :** utilisé pour l'identification des entérobactéries.

Chapitre 03 :

Résultats et discussions

A) Résultats :

1. Examen avant cassage de l'œuf :

1.1. Examen visuel de la coquille

✓ **Forme :**

Tableau N°01 : Les formes des œufs donnaient par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007).

forme	Yatua (2006)	Ngouyamsa (2007)
ovoïde	77%	81%
Globuleuse	10%	2%
allongée	13%	17%

Selon le tableau ci-dessus la majorité des œufs examinés ont une forme ovoïde avec 77% devant 81%, ensuite allongée avec 13% avec 17% et en dernier globuleuse avec 10% devant 2%, par les études qui ont été réalisés par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) respectivement.

✓ **Grain :**

Tableau N°02 : Grain des œufs donnait par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007).

grain	Yatua (2006)	Ngouyamsa (2007)
lisse	96%	91.70%
rugueux	4%	8.3%

Selon le tableau ci-dessus les œufs examinés par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) sont en majorité lisses avec pourcentages respectivement de 96% et 91,70%.

✓ **Intégrité :**

Tableau N° 03 : L'intégrité des œufs donnait par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007).

intégrité	Yatua (2006)	Ngouyamsa (2007)
cassée	0.7%	2%
fêlée	4.33%	2%
normale	95%	96%

Selon le tableau ci-dessus les œufs qui ont une coquille altérée représentent des pourcentages 4.33% et 2%, les œufs cassés 0.7% et 2% mais la majorité des œufs sont normaux avec 95% et 96% pour les résultats trouvés par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) respectivement.

1.2. Mensuration et pesée de l'œuf entier :

1.2.1. Poids des œufs :

Le poids moyen des œufs est de 50.56g et 60.04g présentés respectivement par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007).

Les valeurs minimales et maximales sont obtenues respectivement de l'ordre de 35g et 65g par Yatua (2006), tandis que les résultats de Ngouyamsa (2007), elles sont de l'ordre de 42.8g et 82.41g.

1.2.2. Diamètre des œufs :

La moyenne du diamètre des œufs est de 42.72mm et 38.22mm présentée respectivement par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) tandis que les extrêmes sont 36mm et 46mm présentés par Yatua (2006) et 32mm et 55mm par Ngouyamsa (2007).

1.2.3. Hauteur des œufs :

La moyenne de la hauteur des œufs est 53.22mm et 52.46mm obtenue respectivement par Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007), tandis que les extrêmes sont de 45mm et 61mm obtenus par Yatua (2006) et 39mm et 61mm par Ngouyamsa (2007).

1.3. Densimétrie :

Cette méthode permet d'apprécier la fraîcheur de l'œuf, mais elle n'est pas très précise. Les résultats après immersion des œufs dans une solution d'eau salée 12% :

- ✓ 22.26% et 32% des œufs de Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) respectivement sont fixés au fond du béccher en position verticale, le gros bout orienté vers le haut ;
- ✓ 4,67% et 0.7% des œufs de Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) respectivement sont entre deux eaux;
- ✓ 6,65% et 6% des œufs de Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) respectivement sont sous l'eau;
- ✓ 66% et 61% des œufs de Yatua (2006) et Ngouyamsa (2007) respectivement flottent en surface.

2. Examen après cassage :

2.1. Examen organoleptique des milieux de l'œuf :

2.1.1. Albumen :

Tableau 04 : Examen d'albumen des œufs donné par Yatua (2006) et N'Diaye (2002).

Albumen	Yatua (2006)	N'Diaye (2002)
Forme normale	41.66%	81.7%
Forme étalée	58.34%	18.3%
Absence de corps étrangers	94.33%	92.8%
Présence de corps étrangers	5.67%	7.2%
Absence de taches	91.7%	95%
Présence de taches	8.33%	5%

Selon les constats qui ont été enregistrés dans le tableau ci-dessus :

- ✓ La forme étalée de l'albumen représente 58,34% et 18.3% respectivement pour Yatua (2006) et N'Diaye (2002) alors que la forme normale en est de 41,66% et 81.7%.
- ✓ 5.67% et 7.24% correspondent respectivement à la présence des corps étrangers dans les œufs dans les œufs de Yatua (2006) et du N'Diaye (2002).
- ✓ Les taches sont retrouvées à 8.33% et 5% respectivement dans les œufs de Yatua (2006) et N'Diaye (2002).
- ✓ Nous n'avant pas observé les anomalies de couleur et d'odeur pour les deux études.

2.1.2. Vitellus :

Tableau 05 : Examen de vitellus des œufs donnait par Yatua (2006) et N'Diaye (2002).

vitellus	Yatua (2006)	N'Diaye (2002)
Forme normale	55.67%	78.6%
Forme aplatie	44.33%	21.4%
Absence de taches	93%	89.6%
Présence de taches	7%	10.4%
Couleur normale	38.66%	86.6%
Couleur foncée	35%	3.5%
Couleur claire	16.67%	9.9%
Couleur noir	0.67%	0%

Selon les résultats de tableau ci-dessus:

- ✓ 44.33% des œufs de Yatua (2006) ont un vitellus aplati et celui du N'Diaye (2002) en est de 21.4%.
- ✓ La présence de taches est de 7% pour Yatua (2006) et celle du N'Diaye (2002) en est de 10.4%.
- ✓ Les anomalies de couleurs représentent de 0,67% pour Yatua (2006) et 3.5% de couleurs foncés pour les œufs du N'Diaye (2002).
- ✓ Pas d'anomalies d'odeur dans les deux études.

2.2. Examen bactériologique des œufs :

Selon Gueye (1999) les résultats de l'analyse microbiologique de 215 lots (1293 œufs à coquille intègre d'élevage) montrent que :

- ✓ La flore aérobie mésophile totale (FAMT) est présente dans 23% des lots ;
- ✓ Les *Staphylococcus aureus* sont dénombrés dans 38% des lots ;
- ✓ Les *coliformes fécaux* sont dénombrés dans 25.58%.
- ✓ Les *salmonelles* sont absentes.

Selon Sow (2008), les résultats des 174 lots (880 œufs d'élevage) montrent que 14.37% des lots étudiés sont contaminés par les micro-organismes aérobie à 30°C.

Pour le reste des micro-organismes recherchés à savoir *coliformes fécaux*, *Staphylococcus aureus* et les *salmonelles* ssp, 100% des lots ne sont pas contaminés.

B) Discussions :

1. Examen avant cassage de l'œuf :

1.1. Examen visuel de la coquille

✓ Forme :

Les résultats d'étude de Ngouyamsa (2007) est supérieur que les résultats de Yatua (2006) avec pourcentage de 81% et 77% respectivement des œufs ont une forme ovoïde.

En comparant aux résultats des autres auteurs Athias (2003) en cote d'ivoire a montré que 74% des œufs ont une forme ovoïde .Cependant Protais et *al* (1985) a rattaché que des 76.6% des œufs produit en France ont cette forme .Tous ces résultats restent inférieurs à ceux obtenu par Samandoulougou et *al* (2016) et Sambany (2012) qui trouvent 92% et 83.5% respectivement.

Cette différence de résultats est liée sur tout à une dissimilitude d'âge des poules car le seul facteur qui intervient dans la forme de l'œuf en est l'âge de la poule (**Sauveur, 1988**).

✓ Grain :

Le pourcentage d'œuf ayant une coquille rugueuse est de 8.3% pour Ngouyamsa (2007) ce résultat est supérieur à celui de Yatua (2006) de 4%.

Ces résultats sont inférieurs que les résultats de Saidou Alzouma (2005) :13.33% pour les œufs de Niger, 24.58% pour ceux de Nigeria et 9.58% pour ceux du Ghana.

La présence d'aspérités au niveau de la coquille est rencontrée le plus souvent chez les animaux guéris de maladies respiratoires et salpingite. Ces aspérités sont dues au dépôt, sur la coquille en formation, en sels minéraux recouverts ensuite de calcaire et leur incidence sur la solidité de la coquille est négligeable. (**Nickel et al, 1997**)

Cela suppose que les œufs ayant servi à notre comparaison sont issus des poules qui seraient atteintes faiblement ou pas des maladies respiratoires ou de salpingite.

✓ Intégrité :

L'intégrité de la coquille est l'un des facteurs qui facilite la conservation de l'œuf tout en maintenant intact ses milieux internes.

Le pourcentage d'œuf fêlé est de 3.33% pour Yatua (2006) supérieur que 0.7% de Ngouyamsa (2007). Le résultat de Yatua (2006) aussi supérieur aux travaux de Saidou Alzouma (2005) au Niger avec 2.5%, au Nigeria avec 1.25% et au Ghana avec 0%.

En outre, le pourcentage d'œuf cassé est de 1.30% pour Ngouyamsa (2007) supérieur que 1% de Yatua (2006). Les deux résultats sont supérieurs aux travaux de Saidou Alzouma (2005) au Niger avec 0.42% et au Ghana avec 0.42%.

D'une manière générale, le taux de coquilles altérées (fêlées et cassées) étant de 4.33% Pour Yatua (2006) et 2% pour Ngouyamsa (2007) est inférieur au taux de 7 à 8% trouvés dans les pays à aviculture développé par Sauveur (1978).

Ces différences peuvent s'expliquer par l'intensité des agressions, imposées par le matériel de travail lors du ramassage, du transport, du stockage et de l'entreposage des œufs (**Thapon et Bourgeois, 1994**)

1.2. Mensuration et pesée de l'œuf entier :

1.2.1. Poids des œufs :

Les résultats de notre étude comparative montrent que le poids moyen des œufs de Ngouyamsa (2007) est de 60.04g supérieur à cel de Yatua (2006) avec 50.56g. La valeur de Ngouyamsa (2007) est supérieure aussi aux résultats d'autres auteurs : Halbouche et *al* (2009) de 54.6g et Samandoulougou et *al* (2016) de 54.37g .Les deux résultats soit de Ngouyamsa (2007), soit de Yatua (2006) sont inférieur aux résultats de Dalhoum et *al* (2015) de 61.54g.

La variation de poids enregistrée peut être liée aux conditions d'élevage des poulettes d'une part et d'autre part peut être liée à l'alimentation, la race et l'âge de la poule ou il est reconnu que les poules âgés donnent de gros œufs (**Sauveur, 1988**).

1.2.2. Mensuration de l'œuf entier :

Les résultats de la mensuration montrent que le diamètre moyen (ou largeur) des œufs de Ngouyamsa (2007) est de 38.22mm et inférieur aux résultats de Yatua (2006) avec 42 mm, Dalhoum et *al* (2005) avec 41mm, Samandoulougou et *al* (2016) avec 42.86mm et Halbouche et *al* (2009) avec 43mm.

La moyenne de la hauteur (ou largeur) des œufs de Yatua (2006) était 53,22mm elle est supérieur de Ngouyamsa (2007) avec 52.46mm. Ces deux résultats sont inférieurs aux résultats de Dalhoum et *al* (2015) avec 54mm et de Samandoulougou et *al* (2016) avec 55.58mm.

Cette différence des dimensions des œufs est liée d'une part à l'animale (l'âge d'entrée en ponte moment de la ponte ...etc.) et d'autre part à l'alimentation (**Sauveur, 1988**).

1.3. Densimétrie des oeufs :

La détermination de la densité de l'œuf reste une méthode d'appréciation de la qualité. Elle est très utilisée du fait de sa facilité d'emploi, de sa rapidité et de son faible cout (**Protais et al, 1985**).

Les résultats de notre comparaison montrent que 61% des œufs du Ngouyamsa (2007) et 62.67% du Yatua (2006) flottent à la surface de la solution saline. Ces résultats sont inférieurs aux travaux de Saidou Alzouma (2005) qui a obtenue respectivement 91.25%, 100% et 100% des œufs de Niger, du Nigeria et du Ghana.

Cela peut s'expliquer d'une part, par le temps de stockage et d'autre part, l'augmentation de la chambre à air des œufs entraînant une diminution de leur densité par rapport à celle de la solution (**Nau et al, 2010**)

2. Examen après cassage :

2.1. Examen organoleptique des milieux de l'œuf :

2.1.1. Albumen :

Selon (**Athias, 2003**) lors du stockage des œufs, la quantité du blanc épais diminue alors que celle du blanc liquide externe augmente donnant ainsi une forme étalée de l'albumen qui est en étroite corrélation avec le vieillissement.

Le pourcentage de forme étalée de l'albumen est de 58.34% pour Yatua (2006) il est supérieur au résultat du N'Diaye (2002) avec 18.30%. Les deux résultats sont largement inférieurs aux études menés par Saidou Alzouma (2005) sur les œufs du Ghana avec 99.58% de cette forme étalée.

Quant à la présence de corps étrangers le résultat obtenu sur les œufs du Yatua (2006) : 5.67% est inférieur de N'Diaye (2002) avec 7.2%. Ces résultats sont supérieurs à Athias (2003) avec 2.9%.

Concernant la présence de taches (blanches, rouges). Yatua (2006) a observé 8.33% qui est supérieur a ceux enregistré par N'Diaye (2002) avec 5% et Athias (2003) avec 6%.

Selon (**N'Diaye, 2002**) les taches blanches sont certainement d'origine chimique (agglomérats de cristaux de phosph-albumiate de chaux) et celles qui sont rouges résultent de petites hémorragies intervenant justes avant l'ovulation et qui se détachent du jaune pour flotter dans le blanc. Quand aux corps étrangers, ils pourraient provenir des résidus médicamenteux (antibiotiques, pesticides...)

2.1.1. Vitellus :

La forme du vitellus est suit les modifications au cours du stockage des œufs, au départ la forme est sphérique, puis avec la durée de stockage, le jaune s'aplatit.

44.33% des œufs du Yatua (2006) ont leur vitellus aplaté, ce résultat est supérieur que 21.4% du N'Diaye (2002). Les deux résultats sont supérieurs à 8% du Athias (2003) et inferieurs au résultat du Saidou Alzouma (2005) dans les œufs du Ghana de 87.5%.

Des taches rouges foncées ont été observé pour les deux études .ces taches résultent de la coagulation du sang après la rupture de petits vaisseaux sanguins au niveau de l'ovaire (**Sauveur, 1988**).

La couleur foncée du vitellus est estimé à 35% pour les œufs du Yatua (2006), ce pourcentage est supérieur à 3.5% du N'Diaye (2002), les deux résultats sont inferieurs aux œufs du Athias (2003) qui obtenu 73.3%.

La couleur pale du jaune est estimée à 16.67% pour Yatua (2006). Cette valeur est supérieure à 9.9% du N'Diaye (2002). Les deux résultats restent inferieurs à Athias (2003) de 80.3%.

Cette différence de coloration est liée à la nature et la qualité des pigments intégrés par la poule, car la teneur en pigment du régime contrôle directement la coloration du vitellus et du degré de pigmentation dépend de la nature des caroténoïdes utilisés (**Lang et wells, 1987**).

2.2. Examen bactériologique des œufs :

2.2.1. Mésophiles aérobies FAMT :

Selon les résultats de Gueye (1999) montré que 23% des lots sont contaminés par les mésophiles FAMT 30°C .ces résultats sont supérieurs que de Sow (2008) qui obtenu 14.37% des lots qui sont contaminés.

Cette contamination est due à plusieurs causes, notamment l'utilisation de même matériels pour le nettoyage et cassage de l'œuf dans le laboratoire et la conservation très longue des œufs et de mauvaises conditions d'hygiène dans l'élevage (**Sow, 2008**).

2.2.2. Coliformes fécaux :

Les résultats de Sow (2008) montrent que les coliformes fécaux sont absents dans 100% de leurs échantillons. Alors que Gueye (1999) ne trouve que 25.58% de ces échantillons, donc les résultats de Sow (2008) sont meilleurs, grâce au bon suivi l'hygiène de manipulation des œufs parce que les coliformes sont des germes témoins d'une contamination fécale.

2.2.3. *Staphylococcus aureus* :

Sow (2008) montre que les *Staphylococcus* sont absents dans 100% de leurs échantillons tandis que les résultats de Gueye (1999) ont trouvés un taux de 38%. Alors que les résultats de Sow (2008) sont encore mieux et cela peut être dû à l'amélioration et au développement des règles d'hygiènes dans la production des œufs.

2.2.4. *Salmonella* :

Les deux résultats de Gueye (1999) et Sow (2008) sont identiques 0% de *salmonella* après les analyses des échantillons aussi Humphrey et al (1989) ont montrés l'absence de ces germes dans les œufs de consommation. Mais Perales et Audicana (1989) ont trouvés 1.1% de *salmonelles* dans 372 des œufs analysées. Celles-ci sont données par les références de la contamination des aliments par les *salmonelles* qui sont soit faible ou absentes en générale.

L'absence des *Salmonelles* peut être dû à la protection de contenu de l'œuf par la coquille contre tous les germes ou la contamination n'a se fait que accidentellement ou quant il y'a une infection de l'appareil reproducteur de la poule, ou par son matière fécale. il y a deux voies de transmission de *Salmonella* aux œufs, par les ovaires infectés (transmission verticale) ou par la coquille suite à une contamination fécale (transmission horizontale) (**Delhalle et al, 2008**).

CONCLUSION

A travers l'étude comparative que nous avons faite entre les résultats de certaines recherches qui ont été réalisées sur les œufs de poule, nous avons démontrés généralement que la qualité organoleptique et microbiologique de ces derniers sont de bonne qualité et considérablement améliorée au fil des années

Ces constatations obtenus encourage plus l'amélioration des méthodes d'hygiènes, de matériel, de personnel et le suivi des règles sanitaires dans les angars des poulets pondeuses avec le respect des conditions de vente et de conservation et surtout les normes d'élevages qui sont la première cause de prolifération des germes dans les œufs qu'ils peuvent représenter un danger pour la santé des consommateurs donc ce risque est doit être maîtriser par des actions préventives et réglementaires afin de garantir aux consommateur un produit de qualité.

Références bibliographiques

A

Athias A, (2003). Contribution à l'étude comparative de la qualité commerciale des œufs du Marché et des œufs des grandes surfaces: cas de la zone urbaine de la Ville d'Abidjan. Th.:Méd.Vét: Dakar; 5.

B

Baron F et Jan S, (2010). Microbiologie de l'œuf et des ovoproduits. Productions animales, 23(2), 193-204

Beaudoin A ; Collard S ; Rivet R et Vallée C, (1997). L'œuf pasteurisé est ce mieux Faculté de Médecine Vétérinaire de Sherbrooke

D

Dahloum L ; Halbouche M ; Arabi A, (2015). Evaluation de la qualité des œufs chez deux phénotypes de poules locales : cou nu- frisées et normalement emplumées. Comparaison avec les œufs de souche commerciale. Revue Agriculture, 09(2015): 10 – 18.

Delhalle L et al, (2008). L'évaluation quantitative du risque microbiologique : revue de trois modèles liées à Salmonella dans les aliments', Annales de Médecine Vétérinaire, 152(2), pp. 116–129.

F

FRANCE, République. Arrêtés du 21 Décembre 1979 relatif aux critères microbiologiques aux quels Doivent satisfaire certaines denrées alimentaires d'origine animales. J-O-19 Janvier 1980.

Fredot E, (2005). Connaissance des aliments, 2éd, Tec&Doc Lavoisier Paris, p.135-146.

G

Gueye L, (1999). Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des œufs de Consommation de la Région de Dakar (Sénégal) Th.:Méd.Vét. : Dakar;5

H

Halbouche M ; Dahloum L ; Mouats A ; Didi M ; Ghali S ; Boudjenah W et Fellahi A, (2009). Inventaire phénotypique des populations avicoles locales de l'Ouest algérien. Etude des caractéristiques des œufs et des animaux. Premières journées d'étude sur les Ressources génétiques avicoles : Potentiels et perspectives de valorisation, 23 et 24 juin, 2009. Université de Mostaganem.

Hilyn international 2017 (T, S.Higginson 1863).

Humphrey, T. J. et al, (1989) ' Salmonella enteritidis phage type 4 from the contents of intact eggs: a study involving naturally infected hens ', *Epidemiology and Infection* ,103(3), pp. 415–423.

Humphrey T.J, (1994). Contamination of egg shell and contents with Salmonella Enteritidis: a review. *Int. J. Food Microbiol*, 21, 31-40.

L

Lang M and Wells J W, (1987).A review of egg shell pigmentation. *W Poult Sci* .43:238-246.

M

Maisonneuve et Larose, (1992).L'élevage de la volaille, Tome.

Mertens K ; Vaesen I ;, Loffel J ; Kemps B ; Kamers B ; Perianu C ; Zoons J ; Darus P ;Decuypere E ; De Baerdemaeker J ; De Ketelaere B, (2010) . The transmission color value; A novel egg quality measure for recording shell color used for monitoring the stress and health status of a brown layer flock.*Poult Sci*. 89:609-617.

N

Nathier Dufour Nathalie, (2005). Les oeufs et les ovoproduits. Laurence Auden et Verrier.1^{éd} educagri éditions, Dijon. PP 17-30. Nau .F, Nys, Y, Yamakawa .Y, Rehault-Godbert .S ,2010.Intéret nutritionnel de l'œuf en alimentation humaine .INRA Prod-Anim, 2010, 23(2) ,225-236.

Nau F ; Nys ;, Yamakawa ;, Rehault-Godbert S, (2010).Intéret nutritionnel de l'œuf en alimentation humaine .INRA Prod-Anim, 2010, 23(2) ,225-236.

Nau F ; Guérin-Dubiard C ; Baron F ; Thapon J, (2010).Science et technologie de l'œuf .2^{éd} .Tec&Doc, Lavoisier Paris.

N'Diaye A, (2002).Contribution à l'étude de la qualité commerciale des œufs de consommation de la région de Dakar (Sénégal).Th. Méd. Vét: Dakar; 16.

Nickel R. Shumma et Seiferle E, (1997) . Anatomy of the domestic birds.- Berlin: Verlag Paul Parey.-273p.

Ngouyamsa S, (2007). Contribution à l'étude comparative de la qualité commerciale des oeufs de consommation du marché et des grandes surfaces: cas de la région de Dakar (Sénégal). Th. Med. Vet. : Dakar, 15

P

Perales G; Audicana A, (1989).The role of hen's eggs in out breaks of salmonellasis in North Spain. Intern.1.of Food Microbiol.1989, 8:175-180

Protais J; Bougon M; Launay M et Camard F, (1985).Evolution du poids et de la densité de l'œuf au cours de trois semaines de stockage .Bul. D'infStation Exp. d'aviculture de PLOUFRAGAN, 25, (1):143- 153.

Protais J, (1988). La qualité de l'œuf de consommation, d'aviculture française .Ed .Rosset, France, pp.761-772.

R

Rose S.P, (1997). Principles of poultry science .Wallingford: CAB international.

S

Saidou Alzouma A, (2005). Contribution à l'étude de la qualité des œufs de consommation vendus au Niger: cas de la communauté urbaine de Niamey Th.: Med. Vét. : Dakar; J7

Samandoulougou S; Ilboudo A; Sanon/Ouedraogo G; Bagre T; Tapsoba ; Compaore H, Dao A; Zoungrana A; Savadogo A et Traore A, (2016). Qualité physico-chimique et nutritionnelle des œufs de poule locale et de race améliorée consommés à Ouagadougou au Burkina Faso/ Int. J. Biol. Chem. Sci. 10(2): 737-748, 2016.

Sambany Norotiana Fabienne, (2012). Evaluation de la qualité des œufs de commerce dans la ville D'Antananarivo, Thèse doctorat, Univ D'Antananarivo.

Sauveur B, (1978) .La qualité des œufs objet de recherches françaises càh.Nut.Diet. 13:35-45.

Sauveur B, (1988). Reproduction des volailles et production d'œufs -Paris: INRA, 1988-449p.

Seydi M, (1995). Le Contrôle de la commercialisation de l'œuf en coquille denréologie Spéciale cours 4é Année, Edition Avril 1995.

Sow Fafa, (2008). La qualité microbiologique et chimique des oeufs de poules produits dans la localité de Malika, Dakar –Sénégal. Thèse doctorat, univ cheikh Anta Diop, Dakar.

T

Thapon L et Bourgeois C M, (1994). Œufs et Ovoproduits. Sciences et Techniques agroalimentaires (Collection) Paris : CDIUPA-344p.

Y

Yatua B, (2006). Etude l'évolution des œufs de consommation dans les conditions de stockage naturelles Th. : Med. Vét. : Dakar; 17

Site web

(Web 01, 2017) <https://www.action-agrocole-picarde.com>

(Web 02, 2017) [https:// www.algerie-eco.com](https://www.algerie-eco.com)

Annexe 01:

Milieux de culture et réactifs

Formules indiquées en gramme par litre d'eau Distillée

1. Bouillon sélinite de sodium

Formule:

Peptone	5
Phosphate de sodium	10
Lactose.....	4

2. Eau peptonée tamponée

Formule

Peptone	10
Chlorure de sodium	5
Hydrogéo-orthophosphate disodique	
Dodécuhidraté.....	9
Dihydrogéo-orthophosphate de potassium.....	1,5
Eau.....	1000ml

Ph final: 7,0

3. Gélose de Baird-Parker

Formule

Peptone	10
Extrait de viande.....	4
Extrait de levure	2
Pyruvate de sodium	10

Glycocolle.....	12
Agar	14
Eau distillée	1000ml

Ph final: 7, 2

Préparation: Ajouter les solutions suivantes:

-Tellurite de potassium à 1p. 100	1ml
-Emulsion de jaune d'oeuf à 10p.100 en eau physiologique	5ml
-Sulfaméthazine.....	2,5ml

4. Gélose Hektoën

Formule:

Bio-thione.....	12
Extrait de levure.....	3
Sels biliaires	9
Lactose	12
Saccharose	12
Salicine	2
Chlorure de sodium	5
Hyposulfite de sodium:.....	5
Citrate de fer ammoniacal	1, 5
Bleu de Bromothymol.....	0,064
Fuchsine acide	0,040
Gélose.....	13,5

Ph final: 7,6

5 –Gélose pour numération ou plate count Agar (P.C.A.)

Formule:

Peptone5
Extrait de levure2,5
Agar..... 15
Eau distillée..... 1 000ml
Ph final : 7,2

Annexe 02

Examen visuel de l'œuf

Date de production :

date d'analyse :

Origine :

mode de conservation :

Numéro de l'œuf									
forme	ovoïde								
	globuleuse								
	allongée								
grain	lisse								
	rugueux								
intégrité	normale								
	fêlée								
	cassée								

Annexe 03

Mensuration et pesée de l'œuf

Date de production :

date d'analyse :

Origine :

mode de conservation :

Numéro de l'œuf									
Hauteur (mm)									
Diamètre (mm)									
Poids (g)									

Annexe 04 :

Examen densimétriques

Date de production :

date d'analyse :

Origine :

mode de conservation :

Numéro de l'œuf									
Immersion dans l'eau salée	Verticale en fond (90°)								
	Légèrement détaché								
	Entre deux eaux								
	Flotte sous l'eau								
	Flotte en surface								

Annexe 05 :

Examen visuel après cassage

Date de production :

Date d'analyse :

Origine :

Mode de conservation :

Numéro de l'oeuf									
Albumen	Forme								
	Odeur								
	Couleur								
	Corps étrangers								
	Taches								
Vitellus	Forme								
	Couleur								
	Odeur								
	Embryon développé								
	Taches								

Microbiologie de l'œuf et des ovoproduits

F. BARON, S. JAN

INRA, UMR1253 Microbiologie, F-35000 Rennes, France

Agrocampus Ouest, Microbiologie, F-35000 Rennes, France

Courriel : florence.baron@agrocampus-ouest.fr

La garantie sanitaire est une préoccupation majeure de la filière œufs et ovoproduits. Bien connaître les microorganismes contaminants, leur origine, leur comportement dans les différentes parties de l'œuf et dans les ovoproduits, ainsi que l'influence des pratiques d'élevage et des opérations de transformation sur la contamination, permet d'envisager des moyens de la maîtriser.

Selon l'Institut de Veille Sanitaire français (InVS), les microorganismes pathogènes responsables de Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC), en France entre 1996 et 2005, pour lesquels les «œufs et produits à base d'œufs» ont été incriminés sont *Salmonella* (85,9%), *Staphylococcus aureus* (7%), *Clostridium perfringens* (2,3%) ou d'autres agents (4,4%) (Delmas *et al* 2006). Les données les plus récentes (2008) mises en ligne sur le site de l'InVS font état de pourcentages similaires. En Europe, environ 90% des salmonelloses humaines dues à la consommation d'œufs ou de produits à base d'œufs contaminés sont liées à *S. Enteritidis* (Efsa 2007). *S. Enteritidis* reste le sérotype prédominant dans les toxi-infections alimentaires dues à *Salmonella* en 2007 (Efsa 2009). Il représente 60,2% des toxi-infections collectives confirmées de *Salmonella*, 66,6% des cas isolés de *Salmonella*, 77,8% des hospitalisations et 100% des accidents mortels en 2007. Le risque de contamination par les microorganismes, et notamment par *Salmonella*, est donc une préoccupation majeure de la filière œufs et ovoproduits. Nous nous intéresserons aux microorganismes contaminant les œufs et les ovoproduits, à leur origine, à leur comportement dans les différentes parties de l'œuf et dans les ovoproduits, à l'influence des pratiques d'élevage et des opérations de transformation sur la contamination et aux moyens de la maîtriser.

I / Microbiologie de l'œuf

Au moment de la ponte, le contenu des œufs provenant d'élevages sains est en général stérile. Il peut toutefois être

contaminé par une flore diversifiée contenant des microorganismes d'altération et parfois pathogènes. L'œuf peut donc véhiculer et transmettre des microorganismes à l'origine de toxi-infections alimentaires chez l'Homme : c'est notamment le cas de *Salmonella*.

L'œuf dispose cependant d'un arsenal remarquable de défenses destinées à préserver l'embryon de toutes invasions microbiennes au cours de son développement. Ces défenses peuvent être affectées par les conditions de collecte, de conditionnement et de stockage des œufs.

Nous nous intéresserons à l'origine des contaminations de l'œuf, à la compréhension de ses mécanismes de défense anti-microbienne. Enfin, les mesures permettant de limiter la présence et le développement des microorganismes dans l'œuf seront discutées, au niveau de l'élevage, du stockage et du conditionnement.

1.1 / Contamination verticale

Au moment de la ponte, le contenu de l'œuf provenant d'un élevage sain est en général stérile. Cependant, l'œuf peut être contaminé par voie verticale, lors de sa formation dans l'oviducte. La contamination verticale concerne principalement *Salmonella*, mais des études évoquent aussi l'implication de bactéries de l'espèce *Campylobacter jejuni* et du virus de l'Influenza aviaire.

Dans le cas de *Salmonella*, la contamination de l'œuf peut se produire lors de sa formation, si les poules présentent une infection des ovaires ou de l'oviducte. Il n'existe pas de relation directe entre portage fécal et présence de

Salmonella dans le contenu de l'œuf (Gast et Beard 1990). *Salmonella* peut en effet être isolée du tractus reproducteur pour lequel elle semble avoir un fort tropisme même en l'absence de contamination intestinale (De Buck *et al* 2004).

L'inoculation artificielle (par voie orale, intraveineuse ou péritonéale) par *Salmonella* Enteritidis a été pratiquée par différentes équipes et a montré qu'elle conduit effectivement à la contamination des œufs. Cette transmission ne se fait cependant qu'à une faible fréquence, de manière intermittente et pour de forts taux d'inoculation (de l'ordre de 10^8 à 10^9 cellules par poule). Selon les auteurs, les taux d'œufs contaminés varient de 0 à 8,1%, avec des faibles niveaux de contamination (entre 1 et 10 cellules/mL) (Keller *et al* 1995, Gast *et al* 2002). La contamination verticale a aussi été montrée pour *Salmonella* Heidelberg (Gast *et al* 2007) et *Salmonella* Pullorum (Wigley *et al* 2001) mais jamais pour *Salmonella* Typhimurium (Keller *et al* 1995, Reiber *et al* 1995), *Salmonella* Infantis et *Salmonella* Hadar, (Okamura *et al* 2001) même si ces espèces peuvent être détectées sur les œufs après la ponte (voie horizontale).

Des études menées sur des poules expérimentalement infectées ont montré que la contamination pouvait apparaître à toutes les étapes de la formation de l'œuf. Ainsi, certains auteurs ont observé une fréquence de contamination du blanc supérieure à celle du jaune et liée à la contamination du magnum, lieu du dépôt de l'albumen (Gast et Beard 1990, Shivaprasad *et al* 1990, Keller *et al* 1995). D'autres auteurs impliquent



Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1

REVUE AGRICULTURE



Evaluation de la qualité des œufs chez deux phénotypes de poules locales : cou nu- frisées et normalement emplumées. Comparaison avec les œufs de souche commerciale
Egg quality traits of two phenotypes of local chickens. Comparison with eggs of commercial strain

DAHLOUM Lahouari¹, HALBOUCHE Miloud¹, ARABI Abed²

⁽¹⁾Laboratoire de physiologie animale appliquée, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

⁽²⁾Département de biologie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

*Correspondance : E-mail : hdahloum@yahoo.fr Tel: +213-790614869; Fax: +213-45214544

ARTICLE INFO

Reçu : 22 – 02 - 2015

Accepté : 02-04-2015

Mots clés :

Poule locale, Qualité de l'œuf, Cou nu, Frisé, Corrélations phénotypiques.

Key words:

Local chicken, egg quality, naked neck, frizzle, phenotypic correlations.

RÉSUMÉ

Cette étude a été menée pour évaluer la qualité des œufs, en termes de composition et de conformation de deux types de poules locales : Normalement emplumées (NORM) et Cou Nu-Frisées (NaF), et ceux de la souche commerciale Lohmann Tradition (LT). Au total, 300 œufs (100 œufs pour chaque groupe) ont été utilisés dans cette étude. Les œufs de poules LT ont eu un index de forme et un poids total supérieurs ($P < 0,05$) aux œufs de poules locales. Le poids de la coquille et celui de l'albumen ont été également plus importants ($P < 0,05$ et $P < 0,01$), par contre la quantité de jaune a été inférieure ($P < 0,01$). Lorsque les œufs de poules NaF sont comparés à ceux de poules NORM, il apparaît aussi des différences de poids total (+6,4g ; $P < 0,05$), de poids du jaune (+3,0g ; $P < 0,01$) et de ratio V:A (+3% ; $P < 0,01$). De plus, les œufs de poules NaF contiennent significativement ($P < 0,01$) plus de lipides que les deux autres groupes. Le génotype n'a pas eu un effet significatif ($P > 0,05$) sur l'indice Haugh. Une forte corrélation ($P < 0,001$) variant de 0,77 et 0,95 a été observée entre le poids de l'œuf et le poids de l'albumen. Les résultats obtenus sont encourageants dans la mesure où ils démontrent l'avantage des gènes Na et F en combinaison sur la qualité des œufs. Ces résultats suggèrent, dans l'optique éventuelle de l'utilisation de pondeuses cou-nu-frisées en climat chaud de mener des recherches ultérieures.

ABSTRACT

An experiment was carried out to evaluate the egg quality traits in two local chickens, normally feathered (NORM), naked neck-frizzled (NaF), and one commercial line, Lohmann Tradition (LT). A total of three hundred eggs comprising of one hundred eggs from each genotype were collected. The Lohmann strain had significantly heavier ($P < 0.05$) egg weight and higher shape index. Egg shell weight and albumen weight were also higher in this group ($P < 0.05$ and $P < 0.01$). The Na, Fgenes in combination state caused the production of better egg weight (+6,4g, $P < 0.05$), yolk weight (+3,0g; $P < 0.01$) and yolk to albumen ratio (+3%; $P < 0,01$) when compared to normal feathered counterpart. In addition, egg quality in term of fat highly favored NaF laying hens compared to others. Haugh unit score was not significantly influenced ($P > 0,05$) by genotype. There was strong correlation ($P < 0,001$) ranged from 0,77 to 0,95 between egg weight and albumen weight. The potential interest of

L'évaluation quantitative du risque microbiologique : revue de trois modèles liées à *Salmonella* dans les aliments

DELHALLE L.¹, SAEGERMAN C.², FARNIR F.³, KORSACK N.¹, DAUBE G.¹

¹ Département des Sciences des Denrées alimentaires, bâtiment B43bis.

² Département des Maladies infectieuses et parasitaires. Épidémiologie et Analyse de Risques appliquées aux Sciences vétérinaires, Bâtiment B42.

³ Département de Productions animales. Biostatistique, économie, sélection animale. Bâtiment B43, Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Boulevard de Colonster, 20 à 4000 Liège, Belgique.

Correspondance : Laurent Delhalle – Tél +32(0)4/366.40.57 – Fax +32(0)4/366.40.44 – E-mail: l.delhalle@ulg.ac.be

RESUME : Suite aux accords internationaux et à la modification de la législation européenne, l'analyse de risque est devenue une démarche systématique pour la maîtrise de la sécurité de la chaîne alimentaire. Le risque microbien dans la chaîne alimentaire et ses conséquences au niveau de la santé publique peuvent être estimés et gérés plus efficacement. Cet article de synthèse donne une description générale des principes de l'analyse de risque sur base des travaux de la commission du *Codex Alimentarius*. Cette synthèse met en lumière les avantages et inconvénients de l'utilisation de l'analyse de risque et également les problèmes rencontrés pour réaliser un modèle complet « de la fourche à la fourchette ». Le risque lié à *Salmonella* dans les denrées alimentaires est pris comme exemple afin d'illustrer la démarche complète d'évaluation quantitative de risque. Deux modèles concernant le poulet de chair et les œufs développés par l'Organisation Mondiale de la Santé et l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et un troisième modèle concernant la viande de porc développé par l'Agence des Laboratoires vétérinaires du Royaume-Uni sont étudiés. Une analyse des méthodes utilisées pour la construction de ces trois modèles est également présentée. L'intérêt de ces trois modèles est qu'ils abordent les options de gestion du risque pour limiter la propagation d'infections d'origine alimentaire. Ils donnent également la valeur du risque final pour une population suite à la consommation des denrées concernées. Ces modèles sont des outils précieux pour les responsables de santé ainsi que pour les industries alimentaires.

1. INTRODUCTION

L'analyse de risque a obtenu une reconnaissance internationale depuis une dizaine d'années. Un nombre croissant de publications est consacré chaque année à cette méthodologie. Cette démarche scientifique s'inscrit dans le cadre d'une demande pour une sécurité accrue de la chaîne alimentaire de la part des autorités publiques et des consommateurs. Cette demande est d'autant plus forte que, durant ces dernières années, des crises alimentaires majeures, telles que la crise de la dioxine dans la viande de poulet, l'encéphalopathie spongiforme bovine ou *Listeria monocytogenes* dans

les fromages au lait cru, ont ébranlé la confiance du consommateur (Moll et Moll, 2000 ; 2002).

Cependant, l'analyse de risque reste actuellement encore méconnue par l'ensemble de la communauté scientifique et des responsables en charge de la sécurité sanitaire de la production des aliments. Plusieurs raisons sont à l'origine de cette situation mais c'est surtout la démarche multidisciplinaire, ayant recours aux principes de l'épidémiologie, de statistique, de microbiologie, de technologie alimentaire et de programmation informatique qui rend cette discipline ardue (Schlundt, 2002).

L'analyse de risque permet de donner des réponses aux responsables de la santé, aux vétérinaires et aux industriels. Cette discipline permet de déterminer le risque pour une population donnée face à un danger, d'estimer le nombre de cas liés suite à l'ingestion d'une denrée contaminée, de simuler les conséquences d'un accident dans la chaîne alimentaire, de présenter les mesures de prévention efficaces, de proposer des scénari possibles afin de réduire le nombre de cas et les coûts associés, d'évaluer l'implémentation de mesures de gestion comme des critères de performance (par exemple, des niveaux admissibles de contamination

Inventaire phénotypique des populations avicoles locales dans le Nord-Ouest algérien, caractérisation morphologique des animaux et des œufs

HALBOUCHE Miloud, DAHLOUM Lahouari, MOUATS Aziz, DIDI Mabrouk, GHALI Soumia, BOUDJENAH Wardyia, FELLAHI Abdelkrim

Laboratoire de Physiologie Animale Appliquée, Université de Mostaganem (UMAB), 10 Avenue Hocine Hamadou, 27000 Mostaganem, Algérie. lpaa@univ-mosta.dz

RÉSUMÉ

5 enquêtes de terrain ont été menées, dans le Nord-Ouest algérien, pour inventorier les phénotypes avicoles locaux et déterminer leurs caractéristiques morphologiques ainsi que celles de leurs œufs. Le travail a été effectué auprès de familles pratiquant l'aviculture familiale traditionnelle. Les différents phénotypes ont été photographiés, et certains paramètres de conformations et de production ont été recueillis. Sur l'animal, nous avons mesuré le poids vif, l'envergure, la longueur de l'aile, la longueur des pattes et la longueur de la troisième rémige. Les œufs récoltés (301 œufs) auprès des familles ont été pesés et mesurés en longueur et diamètre. Après cassage, la coquille, le blanc d'œuf et le jaune d'œuf ont été pesés. Ces paramètres ont été comparés avec ceux d'œufs de consommation achetés dans le commerce.

Au total 19 phénotypes différents ont été identifiés dans les 5 régions étudiées. Ces phénotypes possèdent des noms vernaculaires locaux attribués selon certains caractères de couleur, d'implantation ou de conformation particulière. Les premiers résultats montrent une grande diversité phénotypique chez les populations avicoles locales qu'il s'agira d'identifier par un travail d'enregistrement officiel. La production d'œufs des poules locales a varié, selon les phénotypes de 60 à 170 œufs par an.

Concernant les œufs de poules locales, ils ont été plus riches en vitellus, et moins pourvus en albumen comparés aux œufs des poules sélectionnées, même si le poids total n'a pas été différent. L'index de forme des œufs de poules locales a été inférieur à celui des œufs de poules sélectionnées (73 contre 79), indiquant que les œufs locaux sont plus longs et moins larges que les œufs de consommation.

Mots clé : Phénotypes avicoles – Poules – Œufs

INTRODUCTION

Parallèlement à l'industrie avicole commerciale, un système d'aviculture à petite échelle existe, qui reste attaché aux communautés rurales dans les pays en voie de développement. Ce type de production est appelé production avicole de basse-cour, et ces systèmes peuvent constituer une importante source de nourriture dans les zones rurales (Sheldon 1993). Dans une étude portant sur l'avenir de la production avicole mondiale, Sheldon (2000) a affirmé que la recherche sur les systèmes d'aviculture à petite échelle devrait être une priorité dans les années à venir pour la communauté scientifique s'occupant d'aviculture

En Algérie, l'élevage avicole est particulièrement dominé par celui des poulets. Selon une enquête nationale, l'OFIAAL (2001), a recensé 29.316 exploitations de taille moyenne, élevant environ 3.000 têtes de chair par bande, et 1500 têtes de poules pondeuses, contre près de 150.000 exploitations de poules domestiques, avec une taille moyenne de 12 têtes/exploitation, soit un effectif total 1.800.000 têtes.

L'élevage des poulets villageois, très prisé dans les zones rurales, est un moyen de fournir un supplément alimentaire sous forme de protéines animales et permet d'avoir des réserves alimentaires pour faire face aux urgences et besoins élémentaires, sa chair est très

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

La présente étude a été menée pour décrire la variabilité phénotypique et les performances des populations locales des volailles du genre *Gallus gallus domesticus*, rencontrées dans certaines régions du Nord-Ouest algérien. En fait, nous savons peu de chose encore du poulet local, des gènes qu'il porte, des systèmes de production auxquelles il pourrait s'adapter. Il n'a jamais fait l'objet d'une étude de variabilité génétique en vue de son amélioration. Son élevage est conduit par des paysans et d'autres éleveurs sans qualification, autour des habitations. L'étude des performances d'élevage des populations locales de volailles doit permettre une bonne appréciation des potentialités adaptatives de l'espèce et pourra mettre à la disposition des sélectionneurs une base de données sur la variabilité phénotypique.



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbc>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Qualité physico-chimique et nutritionnelle des œufs de poule locale et de race améliorée consommés à Ouagadougou au Burkina Faso

Serge SAMANDOULOGOU^{1,2*}, André Jules ILBOUDO^{1,2},
Gisèle SANON/OUEDRAOGO², Touwendsida Serge BAGRE¹,
Fidèle W. TAPSOBA¹, Hamidou COMPAORE¹, Aboubacar DAO¹,
Assétou ZOUNGRANA², Aly SAVADOGO¹ et Alfred S. TRAORE¹

¹Centre de Recherche en Sciences Biologiques Alimentaires et Nutritionnelles (CRSBAN), Université Ouaga I
Pr Joseph Ki-Zerbo 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

²Laboratoire de Microbiologie Alimentaire, Ecole Nationale de l'Elevage et de la Santé Animale (ENESA) 03
BP 7026 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

*Auteur correspondant ; E-mail : sserge1rech@gmail.com, Tel : +266 70 61 28 12

RÉSUMÉ

L'évaluation de la qualité physico-chimique et nutritionnelle des œufs issus de poule locale et de race améliorée consommés à Ouagadougou au Burkina Faso a porté sur deux cent œufs répartis en deux lots respectifs de 100 œufs de race locale et 100 œufs de race améliorée. Les valeurs des paramètres physiques ont montré une différence entre les types d'œufs dans la mesure où les œufs de souche améliorée ont eu un poids total, un indice de forme et un poids moyen de coquille supérieurs aux œufs de poules locales. Par contre, les pourcentages massiques du vitellus et de la matière comestible des œufs de race locale ont été supérieurs à ceux des œufs de race améliorée. La majorité des œufs ont une forme ovale (83% et 92%). Les œufs de race améliorée ont présenté une forte diversité de couleurs (7) alors que les œufs de race locale étaient de couleur blanche ou blanc sale. Une forte corrélation ($r= 0,85$ et $r= 0,92$ avec $P<0,05$) entre le poids des œufs et la largeur a été observée chez les deux génotypes. Les pH du vitellus et celui de l'albumen des œufs des deux races sont similaires avec des valeurs respectives de 5 à 6 et de 8 à 9. Les teneurs en glucides (1,55g), lipides (11,61 g), cendres (2,75 g) et matière sèche (28,68g) des œufs de race locale ont été légèrement supérieures à celles des pondeuses. La poursuite de ces travaux préliminaires, tout en prenant en compte l'évaluation de la qualité sanitaire, permettraient de fournir de plus amples données qualitatives sur les œufs consommés par les populations au Burkina Faso.

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Œuf, poule locale, race améliorée, Burkina Faso.

Physico-chemical and nutritional quality of eggs from local chicken and of improved race consumed in Ouagadougou, Burkina Faso

ABSTRACT

The evaluation of the physico-chemical quality and nutritional of eggs from local chicken and improved race consumed in Ouagadougou, Burkina Faso involved two hundred eggs divided into two respective batches

© 2016 International Formulae Group. All rights reserved.
DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbc.v10i2.23>

2682-IJBCS

Résumé :

Les œufs sont considérés comme l'une des variétés d'aliments les plus complètes en termes de valeur nutritive, et pour satisfaire le consommateur, il faut tenir compte de leur qualité organoleptique et salubre en plus de leur qualité nutritionnelle.

L'objectif de ce travail est d'explorer les propriétés organoleptiques et le contenu microbien des œufs de poule en comparant les résultats de certaines recherches qui ont été réalisés.

Les constatations de cette étude comparative ont montré une certaine différence de pourcentage en ce qui concerne la forme, les grains et l'intégrité de la coquille, les mensurations et le poids de l'œuf, sa fraîcheur ...etc. Ainsi que la contamination de l'œuf par certains microorganismes tels que : *Salmonella*, *Coliformes fécaux*, *Staphylococcus* et *Les flores aérobies mésophiles totales (FAMT 30°C)*.

Mots clés : œufs, propriétés organoleptiques, contenu microbien.

ملخص:

يعتبر البيض من أكثر أصناف المواد الغذائية تكاملاً من حيث القيمة الغذائية وإرضاء المستهلك من الضروري مراعاة جودته الحسية و الصحية بالإضافة إلى جودته الغذائية.

الهدف من هذا العمل هو استكشاف الخصائص الحسية و المحتوى الميكروبي لبيض الدجاج من خلال مقارنة نتائج بعض الأبحاث التي تم إجراؤها.

حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة المقارنة اختلافاً بنسب مئوية معينة بعض الاختلاف في النسب المئوية معينة في شكل ملمس و سلامة القشرة قياسات ووزن البيضة نظارتها و قوامها ... الخ وكذا تلوث البيضة بالكائنات الدقيقة مثل السالمونيلا القولونيات البرازية المكورات العنقودية و مجموع النباتات الهوائية المتوسطة

الكلمات المفتاحية: البيض الخصائص الحسية المحتوى الميكروبي

