



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département Nutrition et Technologie Agro-Alimentaire

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Production animale

Présenté par :

Me : BELKHIRAT Zineb Ouafa

Thème

**Etude comparative des caractéristiques
physiques des œufs blancs et des œufs bruns :
issus de l'élevage industriel**

Soutenu publiquement le .. / 06/ 2025

Jury:

Président: Mr. BOUSSAADA D

Encadrant: Mr. GUEMOUR D

Examinatrice: Mr. GUIDOUM K.A

Année universitaire 2024-2025



REMERCIEMENTS

*Tout d'abord je remercie **Allah** le tout puissant de je avoir donne la force la patience et le courage nécessaires pour mener a bien ce travail.*

*Je tiens à exprimer mes profonds remerciements :
A mon promoteur Monsieur **GUEMOUR.D** de m'avoir encadré, mais aussi pour ses conseils et sa patience, aux cours des entretiens, qu'il trouve ici l'expression de ma sincère gratitude.*

*Mes vifs sincères remerciements à **Mr. BOUSSAADA D** ,
pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider ce jury.*

*Mes vifs remerciements à : **Mr. GUIDOUM K.A** , d'avoir
accepté d'examiner et juger ce travail.*



DEDICACES

Grasse a Allah

Je dédie ce travail

A ma mère que ce travail soit pour toi pour ton aide précieux pendant

toutes

Ces années

*A mon très cher père qui m'a tout appris, pour toutes les peines et les
sacrifices qu'il s'est donné pour me voir réussir dans la vie*

A mes frères «YOUCEF et YACINE »

«BOUCHRA et LINA»

*Mes sincères remerciements a mon mari «MOKHTAR» qui ma soutenu
et a été ma source de force pour mener a bien ce travail*

A mon cher fils «SIRADJ EDIN»

A tous ceux qui m'ontu aidé dans mes études.

****MERCI A TOUS****

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Partie Bibliographique

Chapitre 1 : Production des œufs en Algérie et dans le monde

1)-Production des œufs :

1.1)- dans le monde.....	12
1.2)-en Afrique.....	13
1.3)- en Algérie.....	16
2)-Importance de la production des œufs.....	17
2.1)- Importance économique.....	17
2.2)- Importance alimentaire ou nutritionnelle.....	17
2.3)-Importance socioculturelle.....	17
2.4)-Importance technique	18
3)- Les contraintes de la filière œuf de consommation :.....	18
3.1)-Difficulté de production.....	18
3.2)-Difficulté d'approvisionnement en facteurs de production.....	18
3.3)-Difficulté de commercialisation.....	19

Chapitre 2: Structure de l'œuf

1)- L'œuf	21
1.1)-Définition de l'œuf :	21
1.2)-Structure de l'œuf :.....	21
1.2.1)-Vitellus (jaune d'œuf) :.....	22
1.2.2)-Membrane vitelline :.....	23
1.2.3)-Albumen :.....	23
1.2.4)- Membranes coquillères :.....	23
1.2.5)- Chambre à air :.....	24
1.2.6)- Coquille :.....	24

1.2.7)- Cuticule :	24
1.3)- Caractéristiques de l'œuf :	24
1.3.1) -Aspects physiques :	24
1.3.1.1)- Couleur :	24
1.3.1.2)- Taille et forme :	25
1.3.1.3)- Dimensions :	25
1.3.1.4)-Poids :	26
2)- L'élevage de poules pondeuses dont est issu l'œuf.....	26
2.1)- Œufs de poules élevées en cage :	27
2.2)- Œufs de poules élevées au sol :	27
2.3)- Œufs de poules élevées en plein air :	27
2.4)- Œufs biologiques :	27

Partie expérimentale :

Chapitre 1 : Matériel et méthodes:

1)- Matériels :	29
1.1)-Œufs :	29
1.2)- Instrument de mesure.....	29
2)- Méthodes :	30
2.1)- Examen avant cassage de l'œuf :	30
2.1.1)-Examen visuel :	30
2.1.2)- Mensuration et posée.....	30
2.2)-Après cassage de l'œuf :	31

Chapitre 2 : Résultats et Discussion :

1)- Examen avant cassage de l'œuf.....	32
1.1) Examen visuel de la coquille.....	32
1.1.1) -Forme :	32
1.1. 2)-Grain :	32
1.1.3) -Intégrité :	32
1.1.4) -Propreté :	32
1.2)- Dimensions.....	33
1.2.1) -Poids :	33
1.2.2)- Circonférence et longueur :	35

2)-Après cassage de l'œuf :.....	36
2.1- Epaisseur de coquille :.....	36
Conclusion :.....	38
Références bibliographiques :.....	39
Annexes :.....	46
Les courbes :	51
Résumé :.....	55

Liste des tableaux et figures

Tableau 1 : Dix premiers pays producteurs d'œufs en 2014	11
Tableau 2 : Développement de la production des œufs en Afrique entre 1990 et 2008(tonnes)	12
Tableau3:Dix premiers pays producteurs d'œufs en Afrique en 2012	14
Tableau 4 : Premiers pays producteurs d'œufs en Afrique entre 2000 et 2013 (mille de tonnes).....	14
Tableau 5 : Composition centésimale du jaune de l'œuf de poule	21
Tableau 6: Dimensions des œufs (Moyenne ± Ecart-type).....	32
Tableau 7 : Les œufs bruns.....	46
Tableau 8 : Les œufs bruns.....	47
Tableau 9 : Les œufs blancs.....	48
Tableau 10 : Les œufs blancs.....	49

Figure 1: Structure de l'œuf	20
Figure 2 : Différentes formes et tailles d'œufs	24
Figure 3 : Classification des œufs par catégorie de poids	25
Figure 4 : œufs bruns et œufs blancs	28
Figure 5 : Hauteur de l'œuf	29
Figure 6 : Circonférence de l'œuf.....	29
Figure 7 : Pesée de l'œuf.....	30
Figure 8 : Epaisseur de la coquille.....	30
Figure 9 : Courbe des œufs blancs (poids vs nombre).....	51
Figure 10 :Courbe de œufs bruns (poids vs nombre).....	51
Figure 11: Courbe de circonférence (œuf blanc).....	51
Figure 12: Courbe de longueur (œuf blanc).....	52
Figure 13 : Courbe de l'épaisse (œuf blanc).....	52
Figure 14: Courbe de circonférence (œuf brun).....	53
Figure 15 : Courbe de longueur (œuf brun).....	54
Figure 16: Courbe de l'épaisse (œuf brun).....	54

Introduction :

Depuis longtemps, l'œuf constitue un aliment de base de l'alimentation humaine et parmi les aliments les plus consommés au monde. Sans aucun autre apport alimentaire, il présente une qualité nutritive exceptionnelle : aliment peu énergétique, riche en protéines, apport notable de lipides insaturés à forte digestibilité, de nombreux vitamines et minéraux. Ces qualités font de l'œuf un aliment particulier indiqué pour de nombreuses populations sensibles à l'équilibre de leur ration alimentaire : enfants, personnes âgées ou convalescents (**Nys et Sauveur, 2004**).

En Algérie, la production nationale des œufs de consommation a atteint 4,82 milliards Unités en 2010 (**Alloui et Bennoune, 2013**). Toutefois, une partie de notre population apprécie préfère les œufs blancs par rapport aux œufs bruns. Mais la couleur de l'œuf n'est un paramètre déterminant de sa qualité. La qualité de l'œuf regroupe la qualité externe de l'œuf en générale, la qualité de la coquille et la qualité interne de l'œuf (**Rossi et De Reu, 2011**). La qualité des œufs est un terme général qui se réfère à des normes générales qui définissent à la fois la qualité interne et externe; tels que le poids des œufs, le poids de la coquille, l'épaisseur de la coquille (**Çağlayan et al., 2009 ; Bobbo et al., 2013**). Elle est composée des caractéristiques qui affectent son acceptabilité par les consommateurs; Il est donc important d'accorder une attention particulière aux problèmes de conservation et de commercialisation des œufs pour maintenir la qualité (**Hanusová et al., 2015**). Plusieurs études se basent dans leurs évaluations de la qualité des œufs sur l'aspect extérieur qui représente la qualité externe de l'œuf et sur les critères qualitatifs internes qui représente la qualité interne (**Çağlayan et al., 2009 ; Holt et al., 2011 ; Sreenivas et al., 2013 ; Rath et al., 2015**).

Cette étude consiste à comparer certains paramètres physiques des œufs de consommation de couleur différente (blanche et brune), issus d'élevage industriel et commercialisés au niveau de la région de Tiaret. La finalité est de voir si la couleur de l'œuf a un effet sur certains de ses caractéristiques physiques.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 :

PRODUCTION DES ŒUFS DANS LE MONDE ET EN ALGÉRIE

1) Production des œufs

1.1)-Dans le monde

La production mondiale de l'œuf de poule a augmenté de 46,55 million de tonnes (Mt) en 1997 à 62,57 Mt en 2007, soit une augmentation de 34 %, selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), ce qui correspond à une croissance moyenne annuelle de 3 %. La croissance enregistrée durant la décennie 1997-2007 était tirée essentiellement par certains pays asiatiques (la Chine, l'Inde, l'Indonésie et les philippines). Ces derniers représentent 60 % de la production mondiale et 56 % de la croissance mondiale enregistrée durant cette période (**Magdelaine et al., 2010**).

Selon les estimations de la FAO, la production d'œufs de poules dans le monde a atteint 68,3 Mt en 2013. La Chine le premier producteur mondial (24,5 Mt), représente à elle seule 36 % de la production mondiale en 2013, suivie de l'Union européenne à 27 (7 Mt), des Etats- Unis (5 Mt), de l'Inde (3,8 Mt) et du Japon (2,5 Mt) (ITAVI, 2015).

D'après les projections de la FAO, la production mondiale d'œufs de poules a atteint 70,4 Mt en 2015. La FAO prévoit une production mondiale de 89,9 millions de tonnes à l'horizon 2030 (Alyssa, 2012).

Tableau 1 : Dix premiers pays producteurs d'œufs en 2014 (FAO, 2018)

Pays	Production (Mt)
Chine	26,59
Etats Unis	6,46
Inde	5,23
Mexique	2,87
Brésil	2,66
Japon	2,62
Fédération de Russie	2,48
Indonésie	1,64
Turquie	0,96
Ukraine	0,92

1.2)- En Afrique

Selon les estimations de la FAO, la production africaine des œufs de

consommation a atteint 2,438 Mt en 2008, soit une augmentation de 58,1 % par rapport à 1990. La contribution du continent africain dans la production mondiale est estimée à 4 % en 2008 (**Wattagnet, 2011**).

Tableau 2 : Développement de la production des œufs en Afrique entre 1990 et 2008 (tonnes) (Wattagnet, 2011**)**

Pays Année	Afrique du Nord	Afrique de l'Est	Afrique du Centre	Afrique du Sud	Afrique de l'Ouest	Total
1990	574000	261000	31000	217000	458000	1 541000
2000	700000	281000	33000	325000	578000	1 917000
2008	821000	308000	34000	495000	780000	2 438000
Evolution entre 1990 et 2008 (%)	+ 43,9	+ 18	+ 9,8	+ 128,1	+ 70,3	+ 58,1

Dans les pays d'Afrique du nord où la démographie et l'urbanisation sont en très forte croissance, la production industrielle s'accroît rapidement. La filière souffre toutefois d'une dépendance plus ou moins marquée vis-à-vis de l'alimentation animale, d'un climat chaud et des pratiques médiocres. Le Maroc vient en tête avec 175000 tonnes d'œufs, suivi de l'Algérie (144000 tonnes d'œufs), puis la Tunisie (80000 tonnes d'œufs).

La part de la production industrielle est croissante et essentiellement concentrée dans les zones périurbaines. Bien que la filière soit handicapée par une mauvaise structure du marché et des prix instables liés à des réseaux de distribution archaïques, de nombreux intermédiaires et de rares centres de conditionnement, la filière des œufs de consommation est en plein essor.

L'Afrique subsaharienne voit sa production augmenter également à un rythme relativement élevé, de 25 % par an, en moyenne. Cependant, alors que 13 % de la population mondiale y vit, le continent africain représente 4 % de la production mondiale d'œufs. De nombreux pays ne disposent ni de ressources alimentaires suffisantes pour permettre un développement de masse, ni d'outils de production et d'une organisation de filières capables d'approvisionner régulièrement les marchés à des prix concurrentiels face aux importations.

Les principaux pays producteurs d'œufs sont le Nigeria (435000 tonnes), l'Afrique du Sud (318000 tonnes), l'Égypte (177000 tonnes), l'Éthiopie (75000 tonnes) et Tanzanie (58000 tonnes). A noter que les six premiers pays producteurs d'œufs de consommation sont aussi les premiers producteurs de viande de volaille.

En Afrique de l'Ouest francophone, les principaux pays producteurs sont le Sénégal et la Côte d'Ivoire. La production reste dominée par la production issue d'élevages modernes. La filière organisée a souffert de la dévaluation du FCFA et de l'inflation.

Au Nigeria, premier pays producteur d'Afrique, la production est stable depuis 1990. Le deuxième pays producteur du continent, l'Afrique du Sud a peu développé sa production depuis 1990, en dépit de l'importance de son marché (**Magdelaine, 2004**).

La production d'œufs de poules en Afrique a atteint 3 Mt en 2012, soit une hausse de 3,9 % par rapport à 2000. La part de l'Afrique dans la production mondiale est passée de 3,7% en 2000 à 4,5 % en 2012.

Cette production se montre avec croissance annuelle moyenne de 3,9 %, dépassant le taux de croissance mondial estimé à 2,2 %. Une grande partie de la production est assurée principalement par 5 pays (Nigeria, Afrique du Sud, Égypte, Algérie et Maroc) en 2012, produisant 2,06 Mt d'une production totale de 3 Mt (The Poultry Site, 2014).

Tableau 3 : Dix premiers pays producteurs d'œufs en Afrique en 2012 (The Poultry Site, 2014)

Classement	Pays	Production (tonnes)
1	Nigeria	640000
2	Afrique du Sud	535000
3	Égypte	310000
4	Algérie	308600
5	Maroc	272000
6	Tunisie	97700
7	Kenya	96100
8	Libye	63600
9	Burkina Faso	59500
10	Zambie	55000

La production de l'Afrique était estimée par la FAO à 3,1 Mt en 2013, soit une augmentation de 3,8 % par rapport à l'an 2000. Ce taux de croissance était supérieur à celui enregistré à l'échelle mondiale estimé à 2,3 %. La production en Afrique pourrait atteindre 3,3 Mt en 2015 (The poultry site, 2015).

Tableau 4 : Premiers pays producteurs d'œufs en Afrique entre 2000 et 2013 (mille de tonnes) (The Poultry Site, 2015)

Pays \ Année	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nigeria	400	500	581	613	623	636	640	650
Afrique du Sud	318	366	473	450	473	511	535	540
Maroc	235	232	192	200	244	265	272	278
Egypte	177	235	356	249	291	306	310	315
Algérie	101	175	184	194	261	280	309	347
Tunisie	82	84	89	88	92	93	98	99
Kenya	61	58	77	81	93	94	96	98

1.3)- En Algérie

Durant l'année 2017, plus de 5 milliards d'œufs ont été consommés

d'une valeur d'environ 60 milliards de dinars, selon l'Association nationale des commerçants et artisans (ANCA).

Selon le ministère de l'agriculture, l'Algérie a eu depuis toujours une autosuffisance en matière de production d'œufs. L'aviculture est une activité en pleine expansion. Elle assure l'autosuffisance en œufs de consommation. La filière a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale. Selon la direction des services agricoles de la wilaya d'Alger, il y a une production annuelle de 125 millions d'œufs. Au niveau de la Capitale, 46 % des besoins de la population sont satisfaits et dans d'autres wilayas, les besoins sont largement couverts. Concernant la vente des œufs, le circuit de vente relie différentes wilayas.

Pour sa part, l'observatoire des filières avicoles algériennes, dans sa dernière note de conjoncture, explique que la filière ponte c'est une filière plus ou moins stable par rapport à la filière chair, la production des œufs est étalée sur une période d'une année. Depuis le début de cette année 2017, les éleveurs ponte n'ont pas enregistré de problèmes majeurs notamment sur le plan sanitaire (maladies) qui auraient eu un impact direct sur la production et les prix des œufs comme l'année dernière.

Durant le quatrième trimestre 2017 l'observatoire parle d'une légère hausse des prix des œufs de consommation aux différents stades (réformes des pondeuses et baisse de la production). Les prix variaient entre 8 à 8,5 DA l'unité au niveau de la production (sorti poulailler) et 11 à 12 DA l'unité au niveau du détail. On note par contre une légère hausse des prix au niveau de la région de l'Ouest par rapport à l'Est et au Centre (APS. 2018).

2)- Importance de la production des œufs

2.1) Importance économique

L'aviculture en combinaison avec d'autres spéculations permet de diversifier et d'augmenter les revenus des populations agricoles. Au niveau national, elle est un moyen d'élargissement des activités et d'économie d'une partie des devises dépensées pour l'importation des produits avicoles. Enfin, les volailles peuvent contribuer au recyclage des 3 différents sous-produits agro-industriels en les transformant en produits nobles que sont la viande, les œufs etc (**Dare, 1977**).

Les filières avicoles ouest africaines réalisent des chiffres d'affaires relativement élevés qui varient de 2 milliards à 39 milliards de francs CFA (**Afrique Agriculture, 1996**).

En 2003, la production nationale d'œufs de consommation par la filière avicole améliorée en République de Guinée a été d'environ 235 millions d'œufs représentant un chiffre d'affaires de 35 milliards de Francs Guinéens (**Guinee Dne-Unag, 2004**).

2.2)- Importance alimentaire ou nutritionnelle

L'œuf est un aliment peu énergétique. Un poids de 60 g fournit 91 kcal d'énergie métabolisable (**Konate, 2005**). L'œuf fait partie des denrées alimentaires d'origine animale les plus riches en protéines et renferme en proportion équilibrée tous les acides aminés indispensables (**Talaki, 2000**). Son coefficient d'utilisation digestive est supérieur à celui de la viande. L'œuf apporte du calcium, du fer, de la vitamine A, tous les éléments indispensables aux jeunes en croissance (**Habyarimana, 1994**).

2.3)-Importance socioculturelle

En milieu rural, la volaille est le premier animal de sacrifice. Elle constitue le cadeau que l'on donne à l'étranger de passage ou que l'on donne en dommages et intérêts pour réparer le tort causé à autrui. C'est aussi le capital réserve mobilisé pour faire face aux dépenses imprévues du budget familial telles que l'achat de médicaments, les funérailles ou les frais de scolarité (**Fedida, 1996**).

2.4)- Importance technique

La volaille étant une espèce à cycle court, les investissements en aviculture peuvent être rapidement rentabilisés contrairement aux autres espèces telles que les bovins dont les délais de rentabilité sont importants (Gbaguidi, 2001).

3)- Contraintes de la filière œuf de consommation

Selon les années, et tout le long de son circuit de production, le secteur de la filière ponte est généralement caractérisée par des difficultés diverses et variées (Mdeffairi, 2010).

3.1)- Difficulté de production

La mauvaise conception des bâtiments d'élevage, le non respect des normes de condition d'ambiance et le non désinfection des locaux, favorisent l'apparition des maladies et par conséquent provoquent la détérioration de l'état de santé des animaux.

Tout cela joue sur la réduction des performances de production comme le taux de mortalité, l'indice de consommation et le prix de revient élevé (Mdeffairi, 2010).

3.2)- Difficulté d'approvisionnement en facteurs de production

La majorité des éleveurs ont des difficultés d'approvisionnement en poulette démarrées et l'aliment de volaille surtout pendant la période de la forte demande.

Quant à l'approvisionnement en produit vétérinaire, ces derniers sont disponibles mais leur prix est par fois élevé sur le marché.

Il faut signaler le manque de moyen financier, surtout pour les petits éleveurs pour entreprendre leurs activités (Mdeffairi, 2010).

3.3)- Difficulté de commercialisation

Le manque d'organisation et de programmation des peuplements conduit à une offre aléatoire qui ne tient pas compte des besoins des marchés.

Il est nécessaire que le produit est écoulé à travers des circuits traditionnels, non organisés, qui profitent essentiellement aux revendeurs, beaucoup plus qu'aux producteurs eux-mêmes.

Nous retenons aussi l'inexistence des installations de stockage (chambre froide) pour la conservation de l'œuf de consommation pendant les périodes de forte chaleur, et la mévente se fait alors sentir (**Mdeffairi, 2010**).

CHAPITRE 2: STRUCTURE DE L'ŒUF

1. L'œuf :

1.1. Définition:

Le mot œuf, sans être suivi du nom de l'espèce animale dont il provient, est réservé aux œufs de poule (Mohtadji-Lamballais, 1989).

L'œuf est une denrée alimentaire riche en éléments nutritifs ; c'est une source peu énergétique de protéines parfaitement équilibrées et de lipides de très bonne digestibilité ; outre les protéines et les lipides, il contient de nombreux minéraux et vitamines (Jeantet et al, 2007).

L'œuf assure 20 à 30% des besoins journaliers de l'homme. Il est cependant déficient en glucides, calcium, et vitamine C (Coimbra et al, 2005)

1.2. Structure de l'œuf :

Dans l'ordre de leur dépôt, les principales parties de l'œuf sont (figure 2):

- Le jaune ou vitellus ;
- Le blanc ou albumen ;
- Les membranes coquillières qui délimitent la chambre à air ;
- La coquille recouverte d'une cuticule.

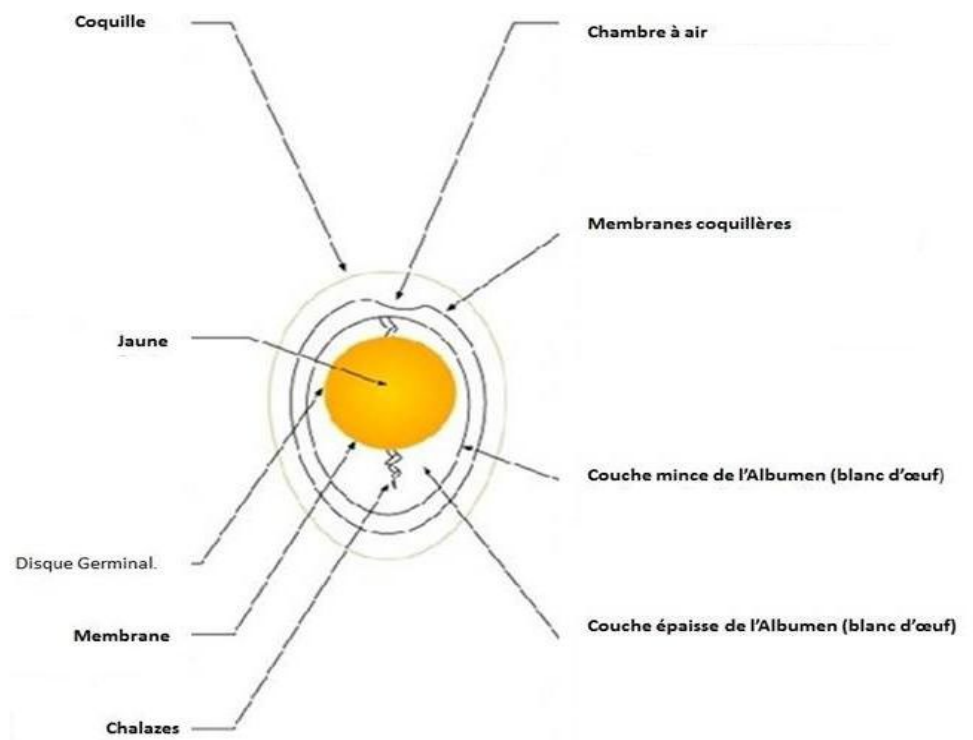


Figure 1: Structure de l'œuf (ISA Poultry, 2016)

1.2.1. Vitellus (jaune d'œuf) :

Le vitellus est une masse visqueuse, de couleur jaune- orange uniforme, constitué de nombreux globules lipidiques. Il est contenu à l'intérieur d'une très fine membrane cellulaire, transparente, appelée membrane vitelline. Celle-ci contient à sa surface, des fibres connectées à la couche Chalazifère. Au cours de la conservation, on note la

disparition rapide de ces connexions. La masse totale du vitellus est composée de couches alternativement jaunes et blanches. Elles ont pour origine des variations de disponibilité des pigments xanthophylles contenus dans

L'alimentation des poules (**Saidou, 2005**). Le vitellus est composée de lipides (triglycérides, phospholipides, cholestérol), de protéines, de glucose, de vitamines et des minéraux. Le tableau suivant indique la composition centésimale du jaune de l'œuf.

Tableau 5 : Composition centésimale du jaune de l'œuf de poule (en % de la M S)
(Sauveur ,1988)

Composants minéraux et vitaminiques	Teneurs
Calcium	36(mg)
Phosphore	130(mg)
Fer	1 ,55(mg)
Vitamine A	600 à 3000 (UI)
Vitamine D	10 à 120 (UI)
Thiamine B1	75 à 80 (UI)
Riboflavine B2	200 à 350 (UI)
Niacine	750 (mg)
Biotine	15 à 22 (mg)

1.2.2. Membrane vitelline :

Elle entoure le jaune et le sépare de l'albumen. Il a une épaisseur d'environ 10 µm. Il est de nature protéique (**Mineki et Kobayashi, 1997**). La membrane vitelline est composée de trois couches, l'une interne au contact du jaune, une deuxième

couche intermédiaire formée d'une substance amorphe et une troisième couche externe au contact du blanc (**Burley et Vadehra, 1989**).

1.2.3. Albumen :

Le blanc est composé de 88% d'eau, de 10,6% de protéines et de 0,9% de glucides. Il contient également des minéraux (0,5%) et une faible quantité de vitamines hydrosolubles, uniquement du groupe B (**Guerin-Dubiard et al, 2010**). Les protéines majeures qui caractérisent

L'album en sont l'ovalbumine (qui représente 54% des protéines du blanc), l'ovotransferrine (13%), l'ovomucoïde (11%), le lysozyme (3,5%) et l'ovo mucine (1,5 à 3,5%) (**Li-Chan et Nakai, 1989**).

1.2.4. Membranes coquillières :

Elles sont situées entre l'albumen et la surface interne de la coquille, les membranes coquillières présentent une structure en deux couches interne et externe. La couche interne est formée de trois sous-couches de fibres parallèles à la coquille, tandis que la membrane externe est constituée de six couches de fibres orientées alternativement dans des directions différentes (**Nys et al, 2004**). Les membranes coquillières se composent de 90% de protéines de 2% de glucose et de 2% de cendres. Les fibres qui les constituent sont principalement à base de collagène X qui empêcherait la minéralisation vers l'intérieur de l'œuf (**Dominguez et al., 2000**). Elles jouent un rôle important au phénomène de formation de la coquille : la minéralisation de la coquille est initiée en surface de ces membranes dans les sites de nucléation, qui correspondent à des amas organiques où sont déposés les premiers cristaux de calcite. Toute anomalie de la formation des membranes coquillières par une carence en cuivre ou suite à l'ingestion de mycotoxines provoque des déformations importantes de la coquille (**Chowdhury, 1990**)

1.2.5. Chambre à air :

Elle n'existe pas au moment de la ponte de l'œuf mais apparaît immédiatement après le refroidissement de l'œuf entraînant une légère contraction de son contenu. Le

volume de la chambre à air augmente avec la durée et les conditions de conservation (Musabimana, 2005).

1.2.6. Coquille :

Elle est fabriquée dans la glande coquillière (utérus) par dépôt de carbonate de calcium sur une trame protéique grâce à une enzyme (anhydrase carbonique) qui transforme les ions bicarbonates en ions carbonates. Les ions calcium proviennent de l'alimentation et d'un stockage partiel dans la partie médullaire des os longs (Clement, 1981).

1.2.7. Cuticule :

Elle est la couche la plus externe de l'œuf, et est déposée sur la coquille environ deux heures avant l'ovipositeur, et est composée de 90% de protéines et de glycoprotéines, 5% d'hydrates de carbone et d'environ 3% de cendres (Dennis et al., 1996). La cuticule permet d'une part, de réguler les pertes en eau de l'œuf et d'autre part, d'obturer les pores de la coquille pendant les premières heures suivant la ponte. Ces derniers constituent une porte d'entrée pour les germes qui peuvent contaminer le contenu interne de l'œuf (Cook et al., 2003).

1.3) Caractéristiques de l'œuf :

1.3.1) Aspects physiques :

1.3.1.1) Couleur

La couleur de la coquille, notamment pour les œufs bruns, s'éclaircit avec le vieillissement des poules (Mills et al., 1991).

Des défauts de présentation de coquilles peuvent être observés chez les jeunes poules en début de production malgré les efforts en sélection (Sauveur, 1988).

1.3.1.2) Taille et forme :

La forme de l'œuf est déterminée par la tonicité musculaire de la glande coquillère (**Sauveur, 1988**). Différentes anomalies de taille et de forme peuvent être observées au cours la période de production de poules pondeuses (**figure 3**). Des œufs à doubles jaunes sont quelques fois obtenus en début de ponte d'une taille anormale et d'une forme allongée, mais ils disparaissent après le pic de ponte. Autres anomalies de taille et de forme peuvent être observées, des œufs très petits ne contenant que du jaune, lorsque l'alimentation et le programme lumineux appliqué n'étaient pas maîtrisés pendant la période d'élevage des poulettes, ce qui influence la maturité sexuelle entrainant l'apparition du défaut cité précédemment (**Rose, 1997**).....

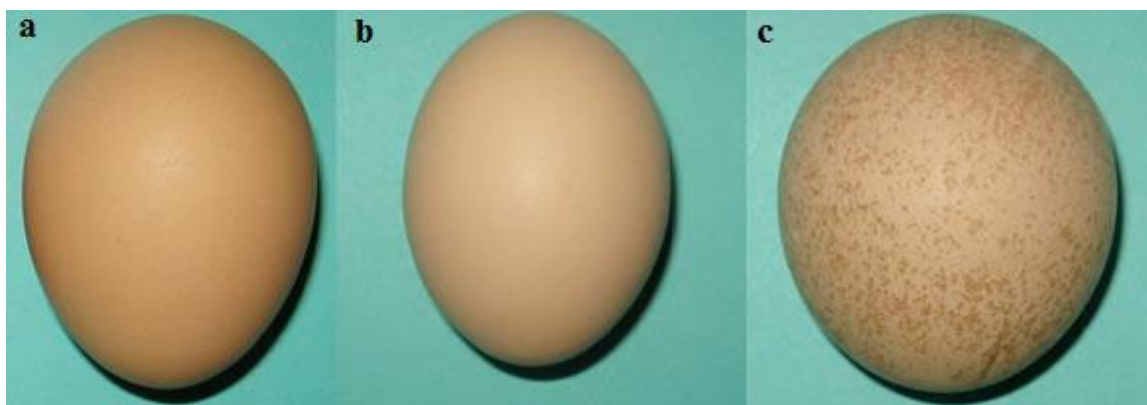


Figure 2 : Différentes formes et tailles d'œufs : (a) œuf normal, (b) œuf allongé, (c) œuf rond (**Hubbard, 2011**).

1.3.1.3) Dimensions :

Les dimensions courantes d'un œuf de 60 g sont :

- Longueur : distance entre les deux bouts ou pôles, est en moyenne 5,8cm avec des extrêmes de 4,7 cm et 6,9 cm ;
- Largeur, qui est la distance au niveau du plus grand diamètre, est de l'ordre de 4,2 cm avec des extrêmes de 3,4 cm et 4,8 cm (**Sauveur, 1988**)

1.3.1.4) Poids :

- poids supérieur à 73 g : œuf de catégorie XL (œuf très gros).
- poids compris entre 63 g et 73 g : œuf de catégorie L (œuf gros).

- poids compris entre 53 g et 63 g : œuf de catégorie M (œuf moyen).
- poids inférieur à 53 g : œuf de catégorie S (œuf petit).



Figure 3 : Classification des œufs par catégorie de poids (**Mein, 2015**).

2) L'élevage de poules pondeuses dont est issu l'œuf

Un numéro d'identification en quatre chiffres est attribué à chaque élevage par l'administration de son pays. S'il y a plusieurs poulaillers dans l'élevage, avec des poules pondeuses d'âge différents, le numéro du poulailler s'ajoute à celui de l'élevage, après un trait d'union.

La date de durabilité minimale, obligatoirement indiquée sur l'unité de vente au consommateur (UVC), peut également être imprimée sur chaque œufs (jour et moi, séparés par la signe « / »). (Nau et *al.*, 2010).

Pour la classification des œufs, on distingue donc désormais quatre types d'élevages (Corpet, 2013) :

2.1) Œufs de poules élevées en cage

Dans ce mode d'élevage, les œufs sont produits dans des cages dites

«Conventionnelles». Il permet de produire des œufs dans les meilleures conditions d'hygiène.

2.2) Œufs de poules élevées au sol

Les œufs sont issus d'élevage où les poules sont élevées dans un bâtiment. Un tiers de la surface du poulailler est sous forme de litière. Dans ce mode d'élevage la densité est de 7 poules /m² au maximum.

2.3) Œufs de poules élevées en plein air

Ces œufs sont issus d'élevage où les poules sont élevées dans des poulaillers comparables à ceux des poules élevées au sol mais avec un accès à un parcours en plein air.

2.4) Œufs biologiques

Les œufs biologiques sont produits sans utilisation des produits ou chimiques synthétiques. Dans le cas de la production des œufs, l'alimentation des poules pondeuses doit être d'origine biologique à 80 % au minimum et doit y avoir suffisamment de fourrage grossier.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Chapitre 01 : Matériel et Méthodes

1)-Matériel :

1.1-Œufs :

La présente étude s'est portée sur un total de 100 œufs de consommation achetés au hasard sur le marché:

- 50 œufs bruns
- 50 œufs blancs



Figure 4 : Oufs bruns et œufs blancs

1.2- Instrument de mesure

- Un mètre ruban pour mesurer la circonférence de l'œuf.
- Un pied à coulisse électronique ($\pm 0,01$ mm) afin d'effectuer et l'épaisseur de la coquille.
- Une balance électronique pour mesurer le poids de l'œuf.

2- Méthodes

2.1- Examen avant cassage de l'œuf

2.1.1-Examen visuel :

Chaque œuf examinée visuellement ; pour apprécier la forme, et classe par couleur et intégrité qui sont des critères influençant le choix du consommateur.

2.1.2- Mensuration et pesée:

Après numérotation des œufs, la mensuration à été portée, d'une part, sur la hauteur de l'œuf qui est la distance entre le gros bout et le petit bout d'œuf (**Figure 5**) et d'autre part, la Circonférence qui se mesure au grand diamètre de l'œuf (**Figure 6**).

Les œufs ont été pesés individuellement à l'aide d'une balance électronique (**Figure 7**)



Figure 5 : Hauteur de l'œuf

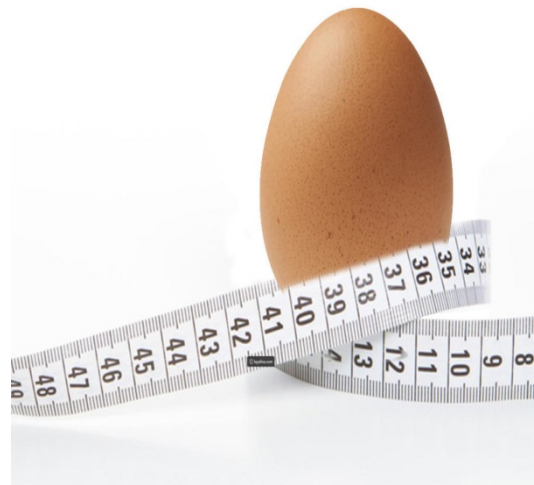


Figure 6 : Circonférence de l'œuf



Figure 7 : Pesée de l'œuf

2.2-Après cassage de l'œuf

Après le cassage de chaque l'œuf, nous avons mis la coquille de chacun dans une assiette pour mesurer leur épaisseur. à l'aide du pied à coulisse électronique (**Figure 8**)



Figure 8 : Epaisseur de la coquille

Chapitre 2 : Résultats et Discussion :

1. Examen avant cassage de l'œuf

1.1- Examen visuel de la coquille

L'examen visuel permet d'apprécier la qualité de l'œuf à travers les informations sur la forme, le grain et l'intégrité de la coquille de l'œuf.

1.1. 1-Forme :

La forme de l'œuf est l'un des critères influençant le choix du consommateur qui a une préférence pour la forme ovoïde.

Les résultats de notre étude montrent que la majorité des œufs blancs et bruns ont une forme ovoïde.

1.1. 2-Grain :

L'examen visuel indique que 17 sur 30 œufs d'un présentent des grains sur la coquille.

D'après **Nickel (2009)**, la présence de rugosité sur la coquille se rencontre beaucoup plus chez les oiseaux guéris de maladie respiratoire et de salpingite. Les rugosités sont le fait des sels minéraux recouverts ensuite de calcaire déposé sur la coquille en formation. Cela suppose que les œufs ayant servi à notre étude sont issus des poules qui seraient atteintes faiblement ou pas des maladies respiratoires ou de salpingite.

1.1. 3-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. Nous avons remarqué que tous les œufs des 6 plateaux ne sont ni cassés, ni fêlés.

1.1. 4-Propreté :

L'un des critères qualitatifs des œufs est leurs aspects extérieurs. La présence des taches de sang ou de matières fécales sur la coquille des œufs de consommation n'est pas acceptée par le consommateur et représente une salissure pour lui car elle représentée source potentielle de contamination du contenu de l'œuf (**Mertens et al., 2010**).

De nos résultats, on note que les œufs blancs et les œufs bruns sont sales/propres. Les œufs blancs /bruns sont plus souillés par les matières fécales. Cette différence peut être expliquée par le fait que les œufs contacts avec les fientes. A noter, que la

propreté des œufs dans ce système dépend essentiellement de l'hygiène des cages (Mirabito et *al.*, 2005 ; 2007).

1.2. Dimensions:

Les mesures ont donné les résultats indiqués dans le tableau ? .

Tableau 6 : Dimensions des œufs (Moyenne $\pm$ Ecart-type)

	Poids entier (g)	Circonférence (cm)	Longueur (mm)	Epaisseur de coquille (mm)
Œuf blanc	56,78 $\pm$ 4,84	13,55 $\pm$ 0,87	58,95 $\pm$ 4,23	0,47 $\pm$ 0,09
Œuf brun	62,28 $\pm$ 4,95	13,84 $\pm$ 0,40	57,95 $\pm$ 2,61	0,41 $\pm$ 0,05

1.2.1. Poids:

Le poids des œufs représente un aspect qualitatif de grande importance économique (Travel et *al.*, 2010), et est considéré le premier critère marchand de ce produit (Beaumont et *al.*, 2010).

Les résultats montrent que le poids moyen des œufs blancs et bruns est de 56,78 et 62,28 g. La supériorité du poids moyen des œufs Bruns (+ 5,4 g) peut être due à la pression de la reproduction et aux différents programmes d'amélioration génétique entamés depuis plusieurs décennies chez les souches commerciales afin d'améliorer le poids de l'œuf (Francesch et *al.*, 1997 ; Hocking et *al.*, 2003). Selon la classification de Mein (2015), les œufs étudiés sont considéré comme moyens et classés dans la catégorie « M », où le poids est compris entre 53 et 63g.

Les courbes 1 et 5 montrent la distribution du poids des œufs blancs et bruns.

Courbe des œufs blancs :

Le graphique ci-dessous représente la répartition du nombre d'œufs blancs en fonction de leur poids (en grammes).

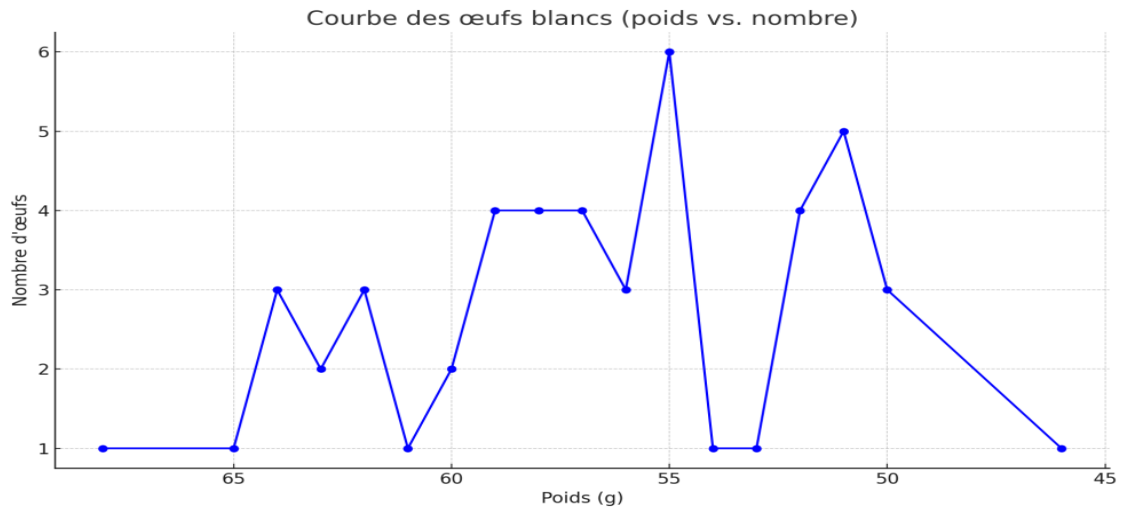


Figure 09 : Courbe des œufs blancs (poids vs. nombre)

Courbe des œufs bruns :

Le graphique ci-dessous représente la répartition du nombre d'œufs bruns en fonction de leur poids (en grammes).

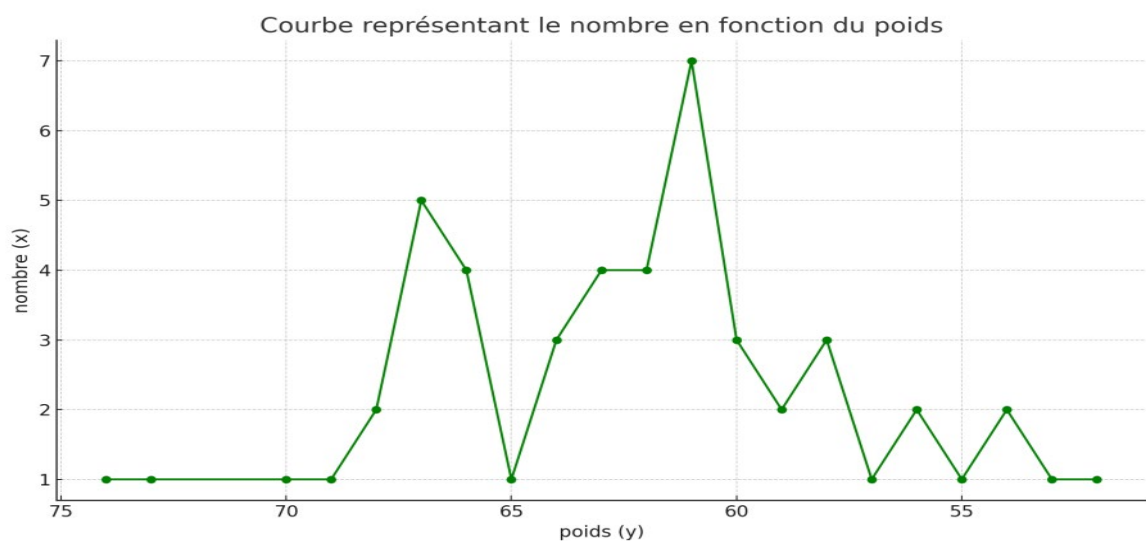


Figure 10: Courbe des œufs bruns (poids vs. nombre)

Cette courbe n'est pas symétrique, elle ne suit pas une loi normale de gauss. La loi normale est caractérisée par sa forme de cloche symétrique, où la moyenne est le point central et les valeurs sont plus probables près de la moyenne.

Plus la courbe est "serrée", plus les données sont concentrées autour de la moyenne, et plus l'écart-type est faible. L'écart-type indique la dispersion des données autour de la moyenne.

Dans notre cas, les données du poids sont plus dispersées). Ces données reflètent une absence d'homogénéité. Ceci peut être dû à la génétique (souche des poules) et à l'environnement (milieu d'élevage).

1.2.2. Circonférence et longueur :

Nous avons enregistré une circonférence moyenne de « 13,55 et 13,84 cm ; ainsi qu'une longueur moyenne de « 58,95 et 57,95 mm, respectivement, pour les œufs blancs et les œufs bruns.

On dénote une légère différence en circonférence. Alors que, la différence en longueur est remarquable et elle est en faveur des œufs blancs. Elle peut être liée à l'entrée en ponte de la poule, à la période de ponte et au taux protéique du régime alimentaire. En effet, **Sauveur, (1988)** a constaté que tous ces facteurs peuvent avoir un impact sur les dimensions de l'œuf.

La circonférence d'un œuf de poule varie en fonction de sa taille, mais en général, on peut s'attendre à une circonférence comprise entre 12 et 16 cm pour un œuf de taille moyenne. Les œufs plus petits (petits) auront une circonférence plus petite, tandis que les œufs plus gros (extra gros ou jumbo) auront une circonférence plus grande.

Facteurs influençant la circonférence:

- **Taille de l'œuf:**

Les œufs sont classés en différentes catégories de taille (peewee, petit, moyen, gros, extra gros, jumbo) en fonction de leur poids, et donc de leur circonférence.

- **Âge de la poule:**

Les poules plus jeunes ont tendance à pondre des œufs plus petits, tandis que les poules plus âgées pondent des œufs plus gros.

- **Race de la poule:**

Il existe également des différences de taille d'œufs entre les différentes races de poules.

- **Facteurs environnementaux:**

Des facteurs tels que la nutrition et les conditions d'élevage peuvent également influencer la taille des œufs.

2-Après cassage de l'œuf

2.1- Epaisseur de coquille :

Les œufs blancs ont présenté une coquille plus épaisse (0,47 mm) par rapport aux œufs bruns (0,41 mm).

La différence observée entre l'épaisseur de la coquille des deux groupes d'œufs peut être due à l'effet du stockage (**Monira et al., 2003**). Par ailleurs, **Moula et al (2013)** ont rapporté un effet hautement significatif des canaux de commercialisation sur l'épaisseur de la coquille des œufs commercialisés issus d'élevage industriel.

Outre la couleur de la coquille, il y a peu de différence entre les œufs bruns et les œufs blancs. La couleur de la coquille dépend de la race des poules. En règle générale, les œufs à coquilles blanches sont produits par des poules à plumes blanches alors que ceux à coquilles brunes proviennent de poules au plumage brun. Sur le plan nutritionnel, les œufs bruns et les œufs blancs sont identiques.

Les poules blanches sont légèrement plus petites que les poules brunes et ont donc besoin de moins de nourriture pour produire un œuf.

Un œuf de 1^{er} choix se caractérise par une qualité interne aussi bonne que la qualité externe de sa coquille. Cela signifie que la coquille doit être propre et suffisamment solide pour résister aux différentes étapes de calibrage et de transport, tout particulièrement sur les dernières semaines de production. Outre ces critères de qualités de coquille et de poids d'œufs adéquats, la couleur de la coquille est également un paramètre important pour le consommateur.

La couleur de la coquille varie énormément d'une race à l'autre et est déterminée par les pigments. Ces pigments sont sécrétés par l'oviducte au dernier stade de la formation de l'œuf. Il n'y a pas de différence majeure au niveau de la qualité interne des œufs entre les œufs bruns, blancs ou teintés.

Les consommateurs de différents pays du monde montrent toutefois des préférences distinctes pour une couleur de coquille particulière. Ces préférences semblent être davantage définies par les habitudes traditionnelles et culturelles de chaque pays.

A titre indicatif, la couleur de l'œuf dépend de la souche de la poule (type génétique):

- Leghorn : œufs blanc immaculés ;
- Blanche Magalli : coquilles d'œufs fines et blanches ;
- Crève-cœur : des œufs très blancs ;
- Bresse-Gauloise : œufs blancs en abondance ;
- Gauloise Dorée : œufs blancs neige.
- Poule Roussée fermière : œufs bruns

Poule Isa-Brown : poule rousse à œufs bruns.

Poule Marans : œufs foncés de couleur chocolat.

Poule Noirsans : œufs bruns.

Autres races : Il existe d'autres races de poules qui pondent des œufs bruns, comme la Poule Plymouth Rock ou la Poule Sussex.

CONCLUSION

Conclusion

Au terme de cette étude comparative, plusieurs caractéristiques physiques des œufs issus de deux modes d'élevage ont été examinées. L'analyse a porté sur la forme, la propreté, l'intégrité, la dimension ainsi que l'épaisseur de la coquille.

Les résultats ont montré que les œufs bruns présentent un poids moyen plus élevé (62,28 g) que les œufs blancs (56,78 g), tandis que ces derniers affichent une coquille plus épaisse (0,47 mm contre 0,41 mm). De plus, la majorité des œufs observés, blancs et bruns, ont une forme ovoïde, critère apprécié par les consommateurs. En ce qui concerne la propreté, les œufs bruns se sont révélés plus souillés, probablement à cause des conditions d'élevage et d'hygiène.

En conclusion, cette étude met en évidence l'influence du mode d'élevage et du type génétique des poules (souche) sur la qualité physique des œufs. Pour compléter ces résultats, il serait intéressant d'intégrer, dans des travaux futurs, des analyses microbiologiques et nutritionnelles, augmenter la taille de l'échantillon, localiser le site de production (conditions d'élevage) et identifier le type génétique; afin d'aboutir à des résultats plus concluant.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

- **Alloui, n. et Bennoune, O., 2013.** Poultry production in Algeria: Current situation and future prospects. *World's Poultry Science Journal*, 69, pp.613-619
- **Amghrous, S. et Badrani, S., 2007.** La compétitivité de l'aviculture algérienne. *Cahiers du CREAD*, 79-80, pp.53-76
- **Anderson, K., Thamington, J., Curits, P. et Jones, F., 2004.** Shell characteristics of egg from historic strains of single comb white leghorn chickens and the relationship of egg shape to shell strength. *International Journal of Poultry Science*, 3(1), pp.17-19. *Avicoles*, 2, pp.10-18.
- **Bakst, M.R., Wishart G. et Brillard, J.P., 1994.** Oviducal sperm selection, transport, and storage in poultry. *Poultry Science*, 5, pp.117-143.

- **Beaumont, C., Calenge, F., Chapuis, H., Fablet, J., Minville, F. et Tixier-Boichard, M., 2010.**Génétique de la qualité de l’oeuf. *Inra Productions Animales*, 23(2), pp.133-140.
- **Burley, R.W. et Vadehra, D. V., 1989.**The Avianegg: chemistry and biology. New York : Wiley-Interscience.
- **Çağlayan, T., Alaşahan, S., Kırıkçı, K. et Günlü, A., 2009.**Effect of differenteggstorage periods on someeggqualitycharacteristics and hatchability of partridges(*Alectorisgraeca*).*Poultry Science*, 88,pp.1330-1333.
- comportement des poules et divers critères de qualité des oeufs. *Techniques et Marchés*
- **De Reu, K., Grijspeerdt, K., Heyndrickx, M., Zoons, J., De Baere, M., Uytten –daele, J., Debevere, J. et Herman, L., 2005.**Bacterialeggshell contamination in conventional cages, furnished cages and aviaryhousingssystems. *British Poultry Science*, 46(2), pp.149–155
- **De Reu, K., Rodenburg, T.B., Grijspeert, K., Messens, W., Heyndrickx, M., Tuytens F.A.M., Sonck, B., Zoons, J. et Herman, L., 2009.** Bacteriological contamination, dirt, and cracks of eggshells in furnished cages and noncagesystems for layinghens: An international on-farmcomparison. *Poultry Science*, 88(11), pp.2442–2448.en batteries. *GeneticsSelection Evolution*, 15(1), pp.147-166.
- **Fenardji, F., 1990.** Organisation, performances et avenir de la production avicole en Algérie. CIHEAM, Options Méditerranéennes, série A, 7, pp.253-261.
- **Francart S, Protai J, Hospitalier RL, Salva G, etColin P,1991 :** Quelques facteurs influencent la prévalence de la salmonelle dans l’environnement de la filière ponte, une enquête épidémiologique aviaire pathologie p 15.
- **Francesch, A., Estany, J., Alfonso, L. et Iglesias, M., 1997.** Geneticparameters for egg
- **Galal, S., 2006.** Protéger les ressources génétiques de poulets locaux dans une situation pandémique d’influenza aviaire en Egypte. *Bulletin RIDAF*, 16 (1), pp.63-64.
- **Guerin-Dubiard, C., Anton, M., Gautron, J., Nys, Y. et Nau, F., 2010.** Composition de l'œuf. In : F. Nau, C. Guérin-Dubiard, F. Baron, J L. Thapon,

eds. 2010. Science et technologie de l'œuf. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.1-89.

- **Guesdon, V. et Faure, J.M., 2004.** Laying performance and eggquality in henskept in standard or furnished cages. *Animal Research*, 53, pp.45-57.
- **Hocking, P.M., Bain, M., Channing, C.E, Fleming, R. et Wilson, S., 2003.** Genetic variation for egg production, egg quality and bone strength in selected and traditional breeds of laying fowl. *British Poultry Science*, 44(3), pp.365-373.influençant la production et la qualité de l'oeuf. *Inra Productions Animales*, 23(2),
- **Jeanetet R, Croguennec T, Schuckp P,Brule G., 2007.**science des aliments. Technique des produits alimentaire. Edition TEC et DOC Lavoisier Paris P : 192-210. •COIMBRA J SR, GABAS AL, MINIM LA, EDWIN E, ROJAS G, TELIS V R N,
- **Kaci, A., 2015.** La filière avicole algérienne à l'ère de la libéralisation économique. *Cahiers Agricultures*, 24(3), pp.151-60.
- la Recherche Avicole. Saint-Malo, France, 30-31 Mars 2005.
- **Leclerqet al ,1992 :** Recommandation alimentaire (volailles) in alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. 2 ème Edition INRA, pp 85-91.
- **Li-Chan, E. et Nakai, S., 1989.**Biochemical basis for the properties of egg white. *CriticalReviews in PoultryBiology*, 2(1), pp.21-57.
- **Madr , 2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Alger : INRAA.
- **Madr, 2012a.** Rapport conjoncturel. (cité dans Kaci, A., 2015. La filière avicole algérienne à l'ère de la libéralisation économique. *Cahiers Agricultures*, 24(3), pp.151-60)
- **Madr, 2012b.** Avant-projet d'une charte de qualité et pacte de croissance encadrant et engageant les activités des professionnels de la filière avicole pour la structuration et lmodernisation de l'aviculture nationale. [pdf]
Disponible sur <www.minagri.dz/pdf/Divers/CHARTE.pdf> [Consulté le 03 Mars 2016].
- **Madr, 2012c.** Le renouveau agricole et rural en marche : revue et perspective. Alger : Madr

- **Mao, K.M., Murakami, A., Iwasawa, A. et Yoshizaki, N., 2007.** The asymmetry of Avianeggshape: an adaptation for reproduction on dry land. *Journal of Anatomy*, 210(6), pp.741-
- marketed eggs in BasseKabylie (Algeria). *Brazilian Journal of Poultry Science*, 15(4),
- **Matt, D., Veromann, E. et Luik, A., 2009.** Effect of housingsystems on biochemical composition of chickeneggs. *AgronomyResearch*, 7 (Special issue II), pp.662–667.
- **Merat, P., Bordas, A., L'hospitalier, R., Portais, J. et Bougon, M., 1983.** Etude des
- **Mertens, K., Bain, M., Perianu, C., De Baerdemaeker, J. et Decuypere, E., 2010.** Qualité
- **Mineki, M. et Kobayashi, M., 1997.** Microstructure of YolkfromFreshEggs by Improved Method. *Journal of Food Science*, 62(4), pp.757-761.
- **Mineki, M. et Kobayashi, M., 1997.** Microstructure of YolkfromFreshEggs by Improved Method. *Journal of Food Science*, 62(4), pp.757-761.
- **Mirabito, L., Coignard, S. et Travel A., 2005.** Effet du mode de logement des poules pondeuses d'oeufs de consommation (cages aménagées vs cages conventionnelles) sur les performances zootechniques et divers critères de qualité des oeufs. 6èmes Journées de
- **Mirabito, L., Giraud, S. et Travel, A., 2007.** Effet du mode de logement des poules pondeuses d'oeufs de consommation (cages aménagées vs cages conventionnelles)
- **Mohtadji -Lamballais C., 1989.** Les aliments. Editions Maloine. P : 71.
- **Monira, K. N., Salahuddin, M. et Miah, G., 2003.** Effect of breed and holding period on egg quality characteristics of chicken. *International Journal of Poultry Science*, 2(4),
- **Moula, N., Ait-Kaki, A., Leroy, P. et Antoine-Moussiaux, N., 2013.** Qualityassessment of
- **Moula, N., Antoine-Moussiaux, N., Decuypere, E., Farnir, F., Mertens, K., De Baerdemaeker, J. et Leroy, P., 2010.** Comparative study of egg quality traits in two Belgian local breedsand two commercial lines of chickens. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 74 (3), pp.164 171.

- **Musabimana Kagaju F., 2005** Consommation et commercialisation des œufs à Dakar (Sénégal) Th :Méd. Vét. : Dakar; 36number, egg weight, and eggshell color in three Catalan poultry breeds. *Poultry Science*,
- **Nickel R.; Shumma. et Seiferlee ., 1997** Anatomy of the domestic birds. - Berlin :Verlag Paul Parey.– 273 p.
- **Nys Y, Sauveur B., 2004** .valeur nutritionnelle des œufs. Edition: INRA prod. Anim. Vol 17(5) .P:385-39376(12), pp. 1627-1631.784.alimentaire et parametres physiologiques de poules Fayoumi, Rhode Island Red et F1
- **Nys, y., 1994.** Formation de l'œuf. In: J L. Thapon., C M. Bourgeois, eds. 1994. L'œuf et les ovoproduits. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.27-58.
- **Nys,Y. et Sauveur, B., 2004.** Valeur nutritionnelle des œufs. Inra Productions Animales,17(5), pp.385393.particularités de la poule Fayoumi. III. Ponte, caractéristiques des oeufs, efficacité physico-chimique de l'œuf de consommation. In : F. Nau, C. Guérin-Dubiard, F. Baron,
- **Pohle, K. et Cheng, H., 2009.**Comparative effects of furnished and battery cages on egg pp. 395-400.pp.155-166.pp.2042-2051.pp.261-263.pp.265-313 production and physiological parameters in white leghorn hens. *Poultry Science*, 88(10),
- **Protais J., 1988.** Aviculture française. Edition Rosset. P: 761-772.
- **Protais J.; Bougen M.; Launay M. et Camard F., 1985** Evolution du poids et de la densité de l'œuf au cours des trois semaines de stockage. Bul. d'inf. Station Exp. d'aviculture de PLOUFRAGAN, 25, (1):143 – 153
- **Schwarz, G., Kobe, A. et Fries, R., 1999.**Microflora on eggshells from different housing systems. Archiv Fur Geflugelkunde, 5, pp.220–224.
- **Thapon, J L ,eds. 2010.***Science et technologie de l'oeuf*. Paris : Tec et Doc Lavoisier.
- **Rossi, M. et De Reu K., 2011.**Alternative henhousingsystems and eggquality. In: Y. Nys, M. Bain et F. Van Immerseel, eds. 2011. Improving the safety and quality of eggs and eggproducts. Cambridge :WoodheadPublishing Limited. pp.351-375.
- **Sauveur .B., 1988** Reproduction des volailles et production d'œufs . - Paris : INRA, 1988. – 449 p.

- **Sauveur, B., 1988.** *Reproduction des volailles et production d'œufs*. Paris : INRA.
- **Sauveur, B., 1988.** *Reproduction des volailles et production d'œufs*. Paris : INRA.
- **Sauveur, B., 1991.** Mode d'élevage des poules et qualité de l'œuf de consommation. *Inra Productions Animales*, 4(2), pp.123-130.
- **Sheldon, B.L., 1993.** Opportunities and challenges for application of poultry science and technology into the 21st century. *Korean Journal of Poultry Science*, 20(1), pp.161-170.
- **Smith, A.J., 1992.** *L'élevage de la Volaille*, Volume 1 : Le technicien d'agriculture tropicale.
- **Telis-Romero 2005.** Density heat-capacity and thermal conductivity of liquid egg products. *Journal of food engineering*. P : 74,186-190
- **Travel, A., Nys, T. et Lopes, E., 2010.** Facteurs physiologiques et environnementaux Wageningen: CTA ; Paris : Édition Maisonneuve et Larose.

ANNEXES

Tableau 7 : Les œufs bruns

les œufs	poids d'œuf entier(g)	Circonférence (cm)	longueur (mm)	épaisseur de coquille (mm)
1	59	13,8	58,05	0,47
2	58	13,6	56,99	0,37
3	59	13,7	57,16	0,44
4	56	13,3	57,19	0,35
5	58	13,4	58,61	0,37
6	62	13,4	61,16	0,64
7	58	13,7	56,07	0,45
8	60	13,6	55,91	0,43
9	55	13,8	55,85	0,43
10	61	13,4	60,31	0,4

11	61	13,3	61,02	0,38
12	63	13,9	58,6	0,43
13	54	13	56,07	0,46
14	52	13,1	52,92	0,4
15	56	13,4	54,17	0,35
16	53	13,3	53,2	0,37
17	68	14,6	60,53	0,41
18	57	13,3	57,7	0,42
19	67	13,8	60,76	0,38
20	61	13,8	57,77	0,39
21	65	13,8	59,37	0,48
22	66	14,2	62,92	0,38
23	67	14,4	57,61	0,48
24	66	14,1	59,46	0,43
25	69	14,3	58,4	0,42
26	67	14,2	49,53	0,42
27	62	13,7	57,95	0,35

Tableau 8: Les œufs bruns

les œufs	poids d'œuf entier(g)	Circonférence (cm)	longueur (mm)	épaisseur de coquille (mm)
28	63	13,9	58,57	0,4
29	64	14,2	57,58	0,45
30	61	13,8	57,83	0,46
31	61	13,7	58,51	0,43
32	73	14,3	63,48	0,38
33	64	14,2	55,32	0,38
34	68	14	61,29	0,39
35	54	13,1	55,53	0,43
36	66	13,9	59,71	0,42

37	70	14,5	59,86	0,37
38	62	13,6	58,94	0,37
39	64	14,1	58,43	0,39
40	60	13,9	55,53	0,37
41	62	13,8	58,25	0,38
42	74	14,5	61,76	0,39
43	67	14,2	58,41	0,42
44	67	14,1	59,86	0,42
45	60	13,5	59,35	0,34
46	61	14,3	53,4	0,34
47	66	14,6	56,98	0,4
48	61	13,8	56,76	0,38
49	63	14	58,96	0,4
50	63	13,9	57,89	0,41
Moyenne	62,28	13,84	57,95	0,41
Ecart Type	4,90	0,40	2,61	0,05
Valeur Max	74,53	14,84	64,48	0,53
Valeur Min	50,03	12,84	51,42	0,29

Tableau 9 : Les œufs blancs

les œufs	poids d'œuf (g)	Circonférence (cm)	longueur (mm)	épaisseur de coquille (mm)
1	57	13,3	54,46	0,67
2	60	13,1	55,76	0,53
3	59	13,3	57,24	0,59
4	56	13,2	54,05	0,6
5	59	13	54,5	0,74
6	46	12,8	51,37	0,75
7	54	13,5	52,59	0,55
8	52	12,9	55,45	0,52
9	56	13,8	52,72	0,52

10	55	13,8	53,73	0,44
11	51	13,1	53,55	0,32
12	55	13,7	55,22	0,43
13	52	13,1	54,13	0,49
14	60	14,2	56,24	0,4
15	50	13,3	52,29	0,47
16	63	14,4	56,16	0,39
17	57	13,8	54,31	0,51
18	58	18,7	58,26	0,56
19	57	13,8	53,81	0,47
20	50	13,1	52,81	0,38
21	57	13,4	61,54	0,46
22	68	14	67,58	0,46
23	51	12,6	61,22	0,36
24	64	14	63,6	0,41
25	61	13,9	60,45	0,52
26	55	13,3	60,41	0,44
27	65	14	64,54	0,43
28	58	13,7	60,51	0,41

Tableau 10 : Les œufs blancs

les œufs	poids d'œuf (g)	Circonférence (cm)	longueur (mm)	épaisseur de coquille (mm)
29	59	13,8	65,71	0,39
30	52	13,2	61,11	0,43
31	51	12,9	60,5	0,38
32	51	13,1	58,51	0,39
33	64	14,2	61,64	0,43
34	53	12,8	62,2	0,44
35	52	13	60,43	0,37

36	50	13,3	58,91	0,43
37	63	14,1	62,5	0,48
38	51	13,1	58,15	0,47
39	55	13,1	62,07	0,54
40	58	13,6	62,03	0,52
41	55	13	63,77	0,46
42	55	12,5	59,26	0,45
43	62	13,7	63,32	0,37
44	64	13,4	66,26	0,38
45	62	13,7	62,91	0,49
46	59	13,9	60,77	0,51
47	56	13,4	61,33	0,4
48	62	13,9	61,39	0,47
49	58	13,3	63,2	0,46
50	61	13,8	62,84	0,41
Moyenne	56,78	13,55	58,95	0,47
Ecar Type	4,79	0,86	4,19	0,09
Valeur Max	68,75	15,70	69,41	0,69
Valeur Min	44,81	11,41	48,48	0,25

Courbe de Circonférence (œufs blancs) :

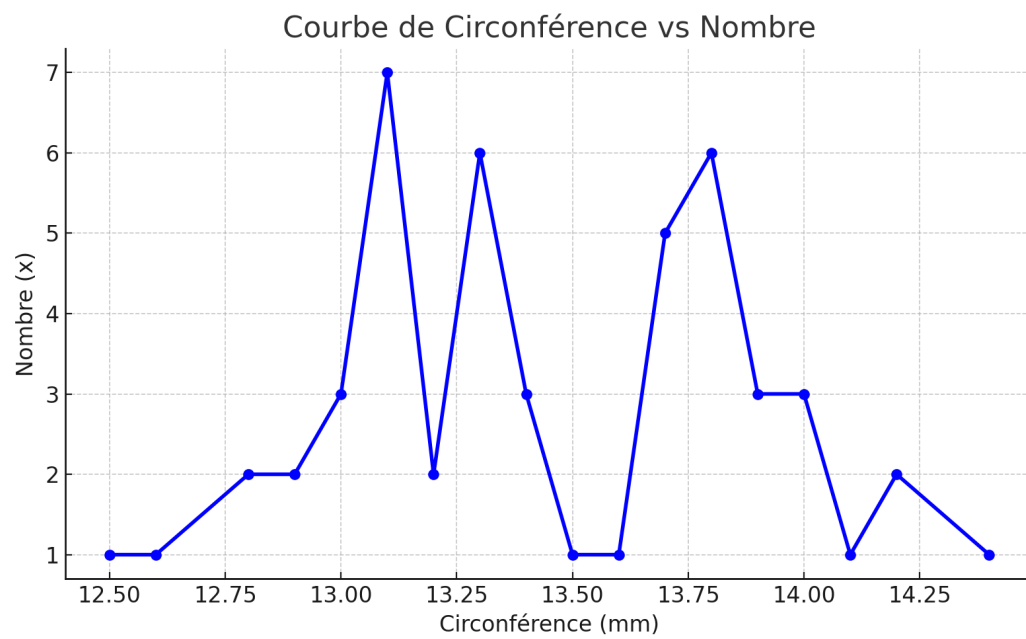


Figure 11 : Courbe de circonférence des œufs blancs

Courbe de Longueur (œufs blancs) :

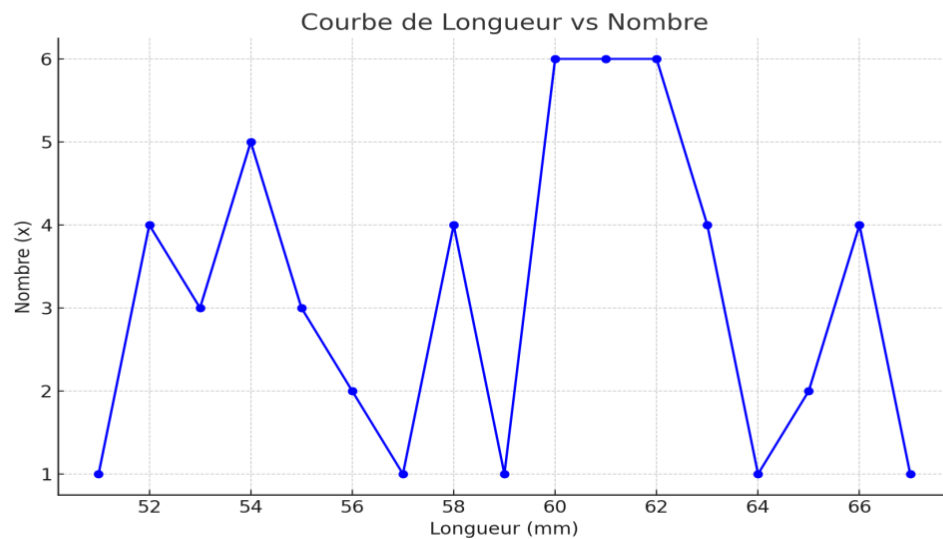


Figure 12: Courbe de longueur des œufs blancs

Courbe de l'épaisseur (œufs blancs) :

Le graphique ci-dessous représente la relation entre l'épaisseur (en mm) et le nombre d'occurrences (x) relevé à chaque valeur.

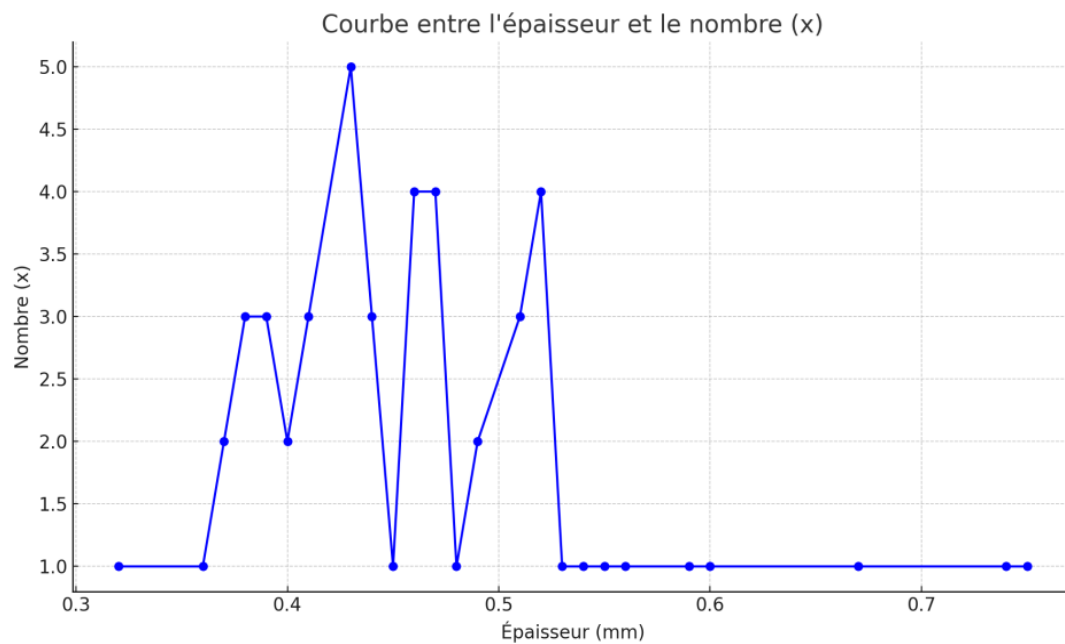


Figure 13: Courbe de l'épaisseur (œufs blancs)

Courbe de Circonférence (œufs bruns) :

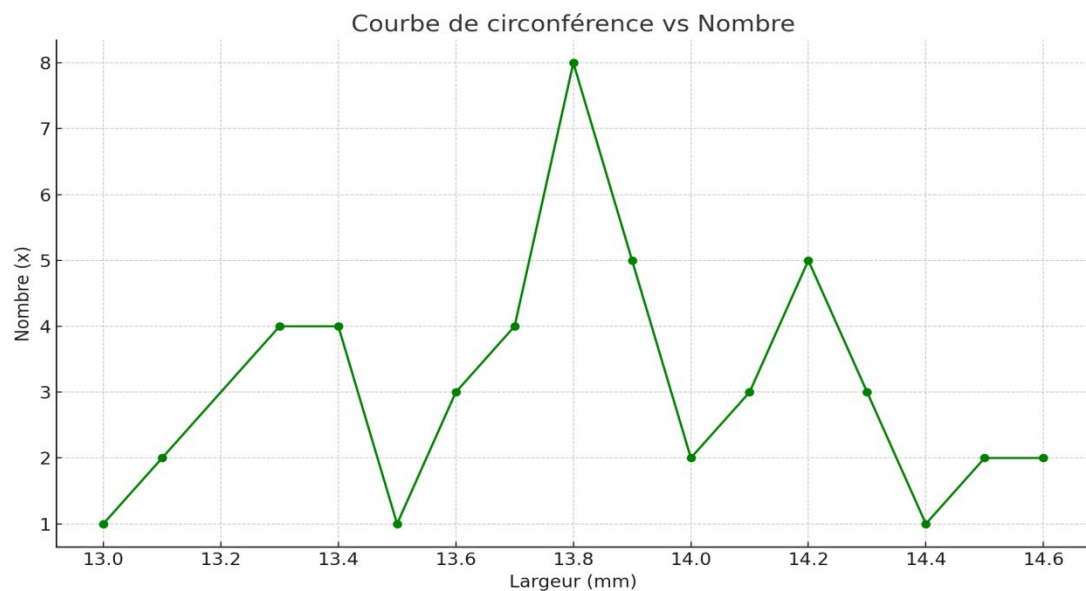


Figure 14 : Courbe de circonférence (œufs bruns)

Courbe de Longueur (œufs bruns) :

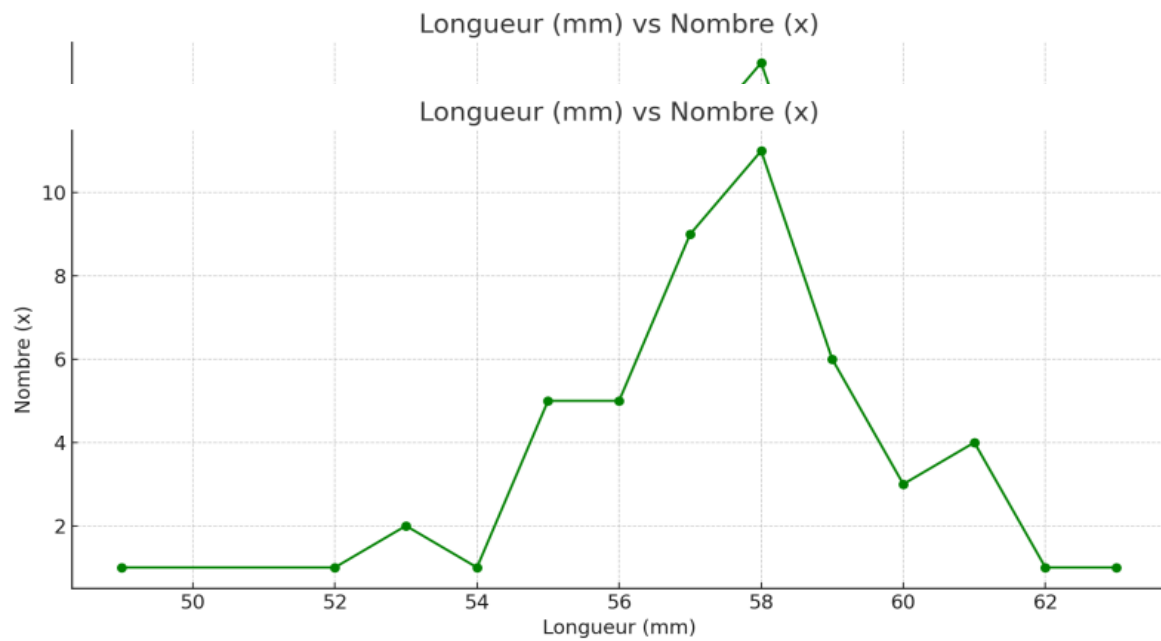


Figure 15 : Courbe de Longueur (œufs bruns)

Courbe de l'épaisseur (œufs bruns) :

Le graphique ci-dessous représente la relation entre l'épaisseur (en mm) et le nombre d'occurrences (x) relevé à chaque valeur.

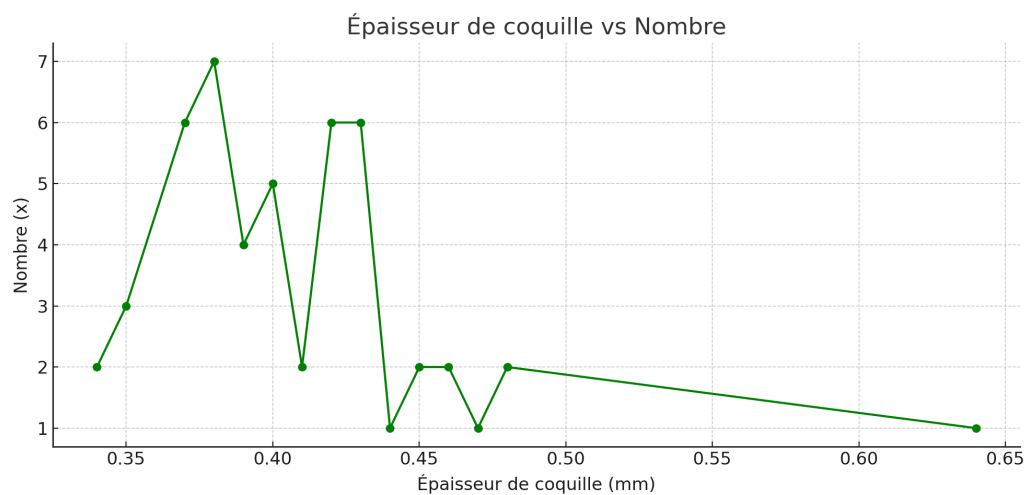


Figure 16 : Courbe de l'épaisseur (œufs bruns) :

Résumé :

Cette étude comparative a été réalisée au niveau de la région de Tiaret dont l'objectif principal était de caractériser physiquement de deux types des œufs (œufs blancs et bruns). Un total de 100 œufs : 50 blancs et 50 bruns dans d'élevage industriel

L'examen visuel des coquilles a révélé une prédominance de la forme ovoïde chez les deux types, critère généralement préféré par les consommateurs. La rugosité a été modérément observée, suggérant un bon état sanitaire des poules pondeuses. L'intégrité des coquilles a été jugée satisfaisante, sans œufs fêlés ni cassés.

En ce qui concerne les dimensions, les œufs bruns étaient plus gros (62,28 g contre 56,78 g), tandis que les œufs blancs avaient une coquille plus épaisse (0,47 mm contre 0,41 mm). Une légère variation de circonférence et de longueur a été notée, probablement liée à l'alimentation ou à l'âge des poules.

Mots clés: œufs, couleur, élevage industriel, caractéristiques physiques, Tiaret.

Summary:

This comparative study was conducted in the Tiaret region, with the main objective of physically characterizing two types of eggs (white and brown eggs). A total of 100 eggs: 50 white and 50 brown from industrial farming were analyzed.

The visual examination of the shells revealed a predominance of the ovoid shape in both types, a trait generally preferred by consumers. Moderate shell roughness was observed, indicating a good health status of the laying hens. Shell integrity was considered satisfactory, with no cracked or broken eggs.

In terms of dimensions, brown eggs were larger (62.28 g vs. 56.78 g), while white eggs had thicker shells (0.47 mm vs. 0.41 mm). A slight variation in circumference and length was noted, likely related to the hens' diet or age.

Keywords: eggs, color, industrial farming, physical characteristics, Tiaret.

الملخص :

أنجزت هذه الدراسة المقارنة في منطقة تيارت، وكان الهدف الرئيسي منها هو توصيف الخصائص الفيزيائية لنوعين من البيض (الأبيض البني) . تم تحليل عينة مكونة من 100 بيضه. تشمل 50 بيضاء و 50 بنية من تربية صناعية

أظهر الفحص البصري للقشور سيادة الشكل البيضوي في كلا النوعين، وهو معيار يُفضله المستهلكون عمومًا. كما لوحظت خشونة متوسطة، مما يدل على الحالة الصحية الجيدة للدجاج البياض. وقد تم اعتبار سلامة القشور مرضية، إذ لم تُسجل أي بويضات متشققة أو مكسورة

فيما يخص الأبعاد، فقد تبين أن البيض البني كان أكبر حجمًا (62.28 غرام مقابل 56.78 غرام)، بينما كانت قشرة البيض الأبيض أكثر سمكًا (0.47 ملم مقابل 0.41 ملم). وتمت ملاحظة اختلاف طفيف في المحيط والطول، من المحتمل أن يكون مرتبطًا بالتغذية أو بعمر الدجاج

الكلمات المفتاحية : البيض ، اللون، خصائص فيزيائية، التربية الصناعية، تيارت.