



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة خميس مليانة
Université de khemis-miliana
كلية علوم الطبيعة و الحياة و علوم الارض
Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des Sciences de la terre



Mémoire de fin d'Etude

*En Vue de l'obtention du diplôme Master en
Sciences Agronomiques
Option : Production animale*

Thème

Etude de courbe d'évolution de la ponte chez la poule pondeuse. Cas du complexe KAOUAS Mourad, Djelida – wilaya de Ain Defla.

Soutenu le 23/10/2020
Par Melle Azouz Ikram
Melle Larbi Saidi Cherifa

Devant le jury composé de :

Président : M^f MOUSS Abdelhak Karim Maître Assistant.

Promoteur : M^f KOUACHE Ben MoussaMaître de conférences.

Examineur : M^f HAMIDI DjamelMaître Assistant.

Année Universitaire : 2019/2020.

Remerciements

Avant tout, je remercie **Dieu** tout puissant de m'avoir donné la santé le courage et les moyens pour suivre mon étude et pour la réalisation de ce travail.

J'adresse mes profondes reconnaissances et mes chaleureux remerciements à mon Promoteur **M^r. KOUACHE Benmoussa**, qui m'a guidée tout au long de mon projet avec ses précieux conseils et sa grande expérience, de la confiance qu'elle m'a témoignée, et surtout pour son aimable disponibilité.

Je voudrais également remercier les membres de mon jury : **M^r HAMIDI Djamel**, et **MOUSS Abdelhak Karim** pour l'honneur qu'ils m'ont fait en portant leur attention sur ce travail.

Mes remerciements s'adressent à tout le personnel du complexe **KAOUAS Mourad** pour leurs disponibilités, leurs gentillesse, pour leurs aides durant ma période de réalisation de mon projet de fin d'étude.

Enfin, je remercie vivement toutes les personnes qui m'ont aidé de près et de loin afin que je puisse accomplir mon travail en tout quiétude.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chère mère Aicha : symbole d'affection, d'amour et de sacrifice avec toute nous reconnaissance .A mes cher père Ben Said : pour son amour, son encouragement et son soutien moral et matériel depuis notre naissance à ce jour.

A mes frères Mohamed, Yassine, Loay.

A mes amies Imene, Anisa, Radhia.

A mon cher binôme, Ikram.

A mes sœurs Imene, Chahinez.

A mon docteur Mohamed Ghachi.

A mes oncle Saleh et hussin .

A mon fiencé Sabour Lakhder.

A tout la promotion de master 2 production Animal

A toutes les personnes qui de près au du loin ont participe a cette aventures, ainsi que toutes les personnes qui m'ont soutenu tout au long de mes études.

Cherifa

Dédicaces

Comme la vie est merveilleuse quand les fleurs de l'espoir en découlent, et quelle est la vie la plus heureuse quand elle est mélangée à des jours d'étude dont nous récoltons les fruits du succès.

Je dédie le fruit de mon succès à ceux que dieu tout-puissant a dit, « et aux parents dans la bonté », à ceux qui m'ont porté dans son ventre et ici sur leur faiblesse et ont grandi dans son étreinte chaleureuse à qui je souhaite que sa présence ma vie dure longtemps, ma chère mère Bakhta.

A Cues qui ont éclairé mon chemin et m'ont aidé avec des invitations et des prières et ont enduré mes efforts d'étude à ceux qui m'ont donné de l'amour et de la tendresse à qui je dis sa vérité, et je n'ai pas oublié ses faveurs, mon cher père Moussa.

A toute la famille Azouz et Larbi Saidi à tous ceux que je connais de près ou de loin à ceux qui ont ma mémoire, et ma note ne peut accueillir tout les professeurs de SNV, en particulier le professeur Kouach , qui nous a accompagnés tout au long de ce voyage et c'est toujours assuré de nous guider vers la bon chose . Et tous les professeurs de production animale M2.

Et n'oublie pas la même chose que ma grand'mère Meriem et mes sœurs Maissa et Lamia ,et le fils de ma sœur loay mon seigneur les protège ainsi que mes amis Meriem , Fella, Aicha .

ikram

Résumé

L'état d'Ain Defla et en définissant la zone de Djelida , qui a fait l'objet de cette étude dans les travaux agricoles , et qui a un grand potentiel pour devenir un pôle de production agricole , que se soit dans la production animal ou végétal, en ce qui concerne la production animal , une variété comprenant l'élevage de poulets et la production d'œufs.

Le nombre des œufs commercialisé a connu une augmentation assez importante durant la même période 2010-2019, en passant de 74861000 à 203500000 œufs, soit un croissant de 30%. Il faut noter que l'œuf de consommation a connu une offre assez important ces dernier année, ce qui a causé une baisse des prix à la consommation.

Abstract

The state of Ain Defla and by defining the area of Djelida , which was the subject of this study in agricultural work, and which has a great potential to become a pole in agricultural production , whether in animal or plant production , with regard to animal production , a variety of including chicken breeding and egg production .

The number of eggs traded has increased quite significantly during the same period 2010-2019, going from 74861000 to 203500000 eggs, a growth of 30% it should be noted that the eggs for consumption have a fairly large supply in recent years which causes a drop in consumer prices .

ملخص

ولاية عين الدفلى بتحديد منطقة جليدة التي كانت موضوع هذه الدراسة في العمل الزراعي والتي لديها إمكانية لتصبح قطبا في الإنتاج الزراعي, سواء في الإنتاج النباتي او الحيواني . فيما يخص الإنتاج الحيواني متنوع منها تربية الدجاج وإنتاج البيض .

زاد عدد البيض المتداول بشكل ملحوظ خلال نفس الفترة الممتدة بين 2010_2019. حيث ارتفع من 74861000 بيضة إلى 203500000 بيضة. أي بزيادة قدرها 30%. وتجدر الإشارة إلى أن البيض المخصص للاستهلاك لديه عرض كبير نسبيا في السنوات الأخيرة والذي سبب انخفاض في أسعار المستهلك.

Liste des abréviations

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

ISA : Institut de Sélection Animale.

ITAVI : Institute Technique d'Aviculture.

ITELV : Institut Technique de l'Elevage.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

Listes des figures

Figure 01 : Consommation d'œuf en Algérie 2000-2013(FAO, 2017).	05
Figure 02 : Evolution de l'effectif de poules pondeuses et la production des œufs de consommation dans la wilaya de Ain Defla du 2010 au 2019 (DSA 2020).	06
Figure 03 : Bâtiment d'élevage (photo personnel).	07
Figure 04 : cage d'élevage.	11
Figure 05 : Les photos représentant système d'abreuvement.	15
Figure 06 : Les photos représentent système d'évacuation des fientes.	16
Figure 07 : Système de ventilation vu extérieur et intérieur de bâtiment d'élevage.	18
Figure 08 : Lampe d'éclairage.	18
Figure 09 : Système humidification.	19
Figure 10 : Table de command.	20
Figure 11 : Le cycle d'élevage de poule pondeuse.	22
Figure 12 : Courbe de ponte de référence pour la souche ISA Brown (source :SFPA,a Hendrix Genetics Company).	27
Figure 13 : Situation géographique du complexe avicole Kaouas , commune de Djelida .	29
Figure 14 : Photo personnelles du complexe avicole Kaouas Djelida.	30
Figure 15 : Les compositions de ration alimentaire (photo personnelle).	31
Figure 16 : Les équipement nécessaire pour l'élevage des poules pondeuses (photo personnelle).	33

Liste des tableaux

Tableau 01 : Principaux pays producteurs d'œufs de consommation dans le monde (FAO,2017 et SHAHBANDEH ,2020).	03
Tableau 02 : Evolution de production des œufs.	04
Tableau 03 : Evolution de l'effectif et la production des œufs du cheptel avicole dans la wilaya d'Ain Defla du 2010 au 219(DSA 2020)	05
Tableau 04 : Influence de la teneur en acide aminé sur le poids des poulettes.	12
Tableau 05 : Fonction et sources des minéraux et oligo-éléments essentiels.	13
Tableau 06 : L'effet négatif de l'augmentation de température.	17
Tableau 07 : Tableau représente condition d'éclairage.	19
Tableau 08 : La souche aviaire hybride de l'espèce <i>Gallus gallus</i> utilisé en Algérie.	21

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	

Introduction

Partie Bibliographique

Chapitre I : Situation de l'élevage des poules pondeuses

I.1.	Aviculture dans le monde.	02
I.1.1.	Production et consommation d'œufs en monde.	02
I.2.	Aviculture en Algérie.	04
I.2.1.	Production des œufs en Algérie.	04
I.2.2.	Consommation d'œufs en Algérie.	04

Chapitre II

Paramètre zootechnique des poules pondeuses

II.1.	Bâtiment d'élevage.	07
II.1.1.	Caractéristique de bâtiment.	07
II.2.	Facteur de production.	11
II.2.1.	Alimentation.	11
II.2.2.	L'abreuvement.	14
II.2.3.	Evacuation des fientes.	15
II.3.	Facteur d'ambiance.	16

II.3.1.	Température.	16
II.3.2.	Ventilation.	17
II.3.3.	Eclairage.	18
II.3.4.	Hygrométrie.	19
II.3.5	Système de command.	19
II.4.	Les souches.	20
II.4.1.	Dans le monde.	20
II.4.2	En Algérie.	21
II.5.	Courbe de ponte.	22
II.5.1.	Age de transfert.	22
II.5.2.	Duré de pont.	22
II.5.3.	Facteur influençant la courbe de ponte.	22
II.5.4.	Physiologie de ponte.	24
II.5.5.	Poids de l'œuf.	26
II.5.6.	Courbe de pont et production des œufs.	26

PARTI EXPERIMENTALE

	Objectif	29
III	Matériel et méthode	29
III.1.	Présentation de la région d'étude	29
III.2.	Matériel	30
III.3.	Méthode	33
III.4.	Calcul statistique	34

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

Le développement économique mondial des 40 dernières années s'est accompagné d'une forte croissance de la consommation mondiale de viandes (SonaiyaetSwan,2004).

La volaille constitue une source de protéines animales appréciable et économique, notamment pour les pays en voie de développement, ce qui a justifié son développement très rapide (**SANOFI, 1999**).

Les productions animales et halieutiques malgré leur évolution n'arrivent pas à satisfaire les besoins de plus en plus croissants des populations en protéines animales du fait de la démographie galopante.

Néanmoins, malgré l'exploitation des souches de bonnes potentialités génétiques, les résultats enregistrés sur le terrain n'ont pas permis de réguler les prix sur le marché national. Des problèmes d'ordre technique, organisationnel et institutionnel constituent au frein à son développement. (**Cherifi ,2008**).

Les travaux, bien que contribuant efficacement au développement de l'aviculture restent encore insuffisants car l'aviculture est avant tout une activité économique dont la finalité est la rentabilité (Alders,2005).

L'objectif de notre étude est de connaître l'effet des différents paramètres zootechniques sur l'évolution de la courbe de poule pondeuses

Notre travail contient deux parties :

La première partie est la partie bibliographique qui est divisée en deux chapitres :

Le premier chapitre présente la Situation de l'élevage des poules pondeuses.

Le deuxième chapitre est consacré à la courbe de ponte de poule pondeuse.

Pour la deuxième partie est la partie expérimentale, qui regroupe les méthodes et le matériel utilisé dans ce travail et le résultat obtenu et leur discussion.

Enfin une conclusion générale

Chapitre I :

Situation de l'élevage des poules pondeuses

En Algérie, la production animale avec ces différentes filières a connu un très grand développement suite à des politiques d'intensification (soutien) afin de répondre à une demande assez croissante en produits animaux. L'Élevage avicole est passée d'un mode d'élevage fermier et traditionnel vers un mode industriel. Ce passage est devenu aussi impératif dans le souci d'augmenter l'apport de ressources économiques

I.1. Aviculture dans le monde

Les volailles sont domestiquées depuis quatre mille ans. Ils proviennent de la volaille de jungle rouge (*Gallus de Gallus*), un petit faisan de l'Asie, et ils nous ont fournis les œufs, la viande fraîche et les plumes.

En Inde, la domestication a eu lieu indépendamment ou bien les oiseaux domestiques sont venus de l'Asie du Sud- Est. Des témoignages sur des combats de coqs il y a 3 000 ans en Inde indiquent que les poulets appartiennent à cette culture depuis très longtemps. En Afrique, les poulets domestiques sont apparus il y a des siècles; ils font maintenant intégralement partie de la vie africaine (**Alders, 2005**).

Le secteur de la volaille continue à se développer et à s'industrialiser dans de nombreuses régions du monde. La croissance de la population, un plus grand pouvoir d'achat et l'urbanisation ont été de puissants moteurs favorisant cette croissance (**FAO, 2016**). Le poulet fournit 20% des protéines animales du monde à un prix raisonnable (**The Poultry Club, 2017**).

I.1.1. Production et consommation d'œufs en monde

la production d'œufs de consommation s'établit à 76.7 (Millions de tonnes métriques) (SHAHBANDEH, 2020).. Celle-ci se concentre essentiellement dans 10 pays, Elle est localisée surtout dans les pays développés et de pays émergents (**FAO, 2017**).

Dans le monde, les niveaux de consommation individuelle sont très variables, de quelques dizaines d'œufs dans certains pays africains, à plus de 250 œufs dans d'autres pays développés, voire près de 300 comme au Japon. Dans un marché peu évolutif, seule l'Asie

connait une croissance de sa consommation nettement positive, tirée par la Chine (FAO, 2017).

Le tableau 01 représente les principaux pays producteurs d'œufs de consommation dans le monde.

Tableau 01 : Principaux pays producteurs d'œufs de consommation dans le monde .
(FAO ,2017 et SHAHBANDEH, 2020).

classement	Pays	Production en œuf (billion)
1	Chine	530
2	États-Unis	101.95
3	Inde	82.93
4	Mexique	54.4
5	Brésil	45.79
6	Russe	43.09
7	Japon	42.7
8	Indonésie	33.21
9	Iran	19.77
10	Turquie	18.1
10 pays	530	
Monde	76.7 (Millions de tonnes métriques)	

La production d'œufs dans l'Union Européenne s'est établit à 6,67 Mt en 2015. En 2016, elle a enregistré une légère augmentation (+ 1,2%) pour atteindre les 6,75 Mt. En terme d'unités, en 2016 toujours, il ya eu une production de 110,8 milliards d'œufs. (ITAVI, 2016).

la production des œufs de consommation dans les pays africains est assurée principalement par cinq (05) pays (Nigeria, Afrique du Sud, Egypte, Algérie et Maroc). Ces derniers assurent l'essentiel de la production, à côté de la Tunisie et du Kenya pour atteindre les 3,3 milliers de tonnes en 2015 (LINDEN, 2015).

I.2. Aviculture En Algérie

la filière avicole en Algérie reste l'une des activités les plus intensives de toutes les productions animales, qu'elle soit pour la chair ou l'œuf de consommation, vu ce qu'elle représente en terme d'apport protéique.

De toutes les productions animales en Algérie, cette spéculation est la plus intensive, qu'elle soit pour l'œuf de consommation ou pour la viande. Totalement "industrialisé" depuis les années 80, elle est pratiquée dans toutes les régions du pays, même dans le Sud avec cependant une plus grande concentration. Ce système est celui qui a introduit le plus de changements aussi bien chez la population rurale que chez l'éleveur moderne et le consommateur (INRA, 2003).

I.2.1. Production des œufs en Algérie

Selon les données du ministère de l'agriculture et du développement rural, La production des œufs en Algérie est très variable dans les différentes wilayas de pays, la wilaya la plus productrice est Batna avec 25% suivie de Sétif et Bordj Bou-Arredj avec une production de 17%, on constate une évolution variable de la production (tableau02) entre 2005-2014 (MADR, 2014).

Tableau 02: Evolution de production des œufs

année	2005/2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Milliard unites	3.6	3.8	4.4	4.8	5.3	6.0	6.1

(MADR, 2014).

I.2.2. Consommation d'œufs en Algérie

Au début des années 1970 et dans le cadre de combler le déficit important en protéines d'origine animale, les planificateurs algériens décidaient de miser sur l'aviculture intensive en raison que celle-ci échappe aux contraintes climatiques et du fait de la rotation rapide de son cycle de production (Amghrous et Badrani, 2007).

Le contexte socio-économique de la période 1974-1977 (période charnière de l'aviculture algérienne), a conduit les pouvoirs publics à opter pour le développement de l'aviculture

intensive comme moyen pour équilibrer la ration des populations en protéines animales (**Kaci et Boukella, 2007**).

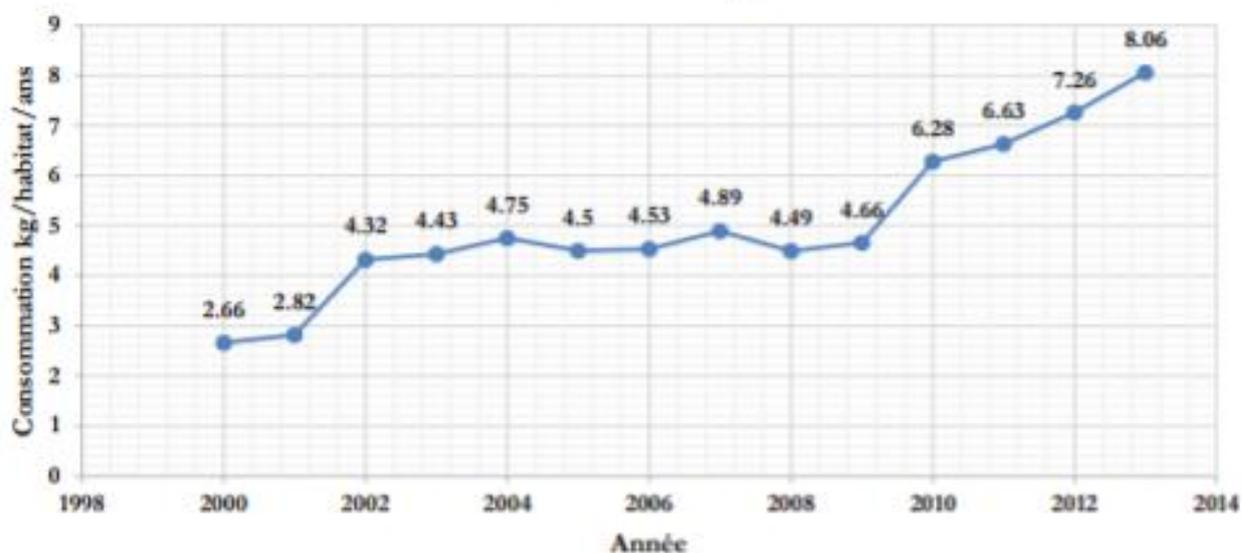


Figure 01 : Consommation d’œufs en Algérie 2000-2013 (**FAO ,2017**)

I.3. Aviculture dans la wilaya d’Ain Defla

D’après les chiffre de DSA (2020), l’effectifs de poule pondeuse et poulet de chaire sont représenté dans le (**Tableau 03**). Nous avons remarqué une augmentation considérable du nombre de poulet de chair par rapport à la poule pondeuse. Les données montrent également une disparition progresive de poule pondeuse

Tableau 03 : Evolution de l’effectif et la production des œufs du cheptel Avicole dans la wilaya d’Ain Defla du 2010 au 2019 (**DSA2020**).

Désignation/ Date	chair	dindes	viande blanche	pont	œuf (unité)
31, 12,2010	6061000	5830	161050	386600	83832000
31.12.2011	4651250	8780	161603	384800	74861000
31.12.2012	7900000	11500	199237	958200	81330000
31.12.2013	11562564	32748	198799	340080	82455000
31.12.2014	13830245	41655	225858	582143	113900000
31.12.2015	13840730	41660	233810	770000	157076000
31.12.2016	13709643	47605	243864	751000	171230000
31.12.2017	8446526	31614	186353	589000	120000000
31.12.2018	9713096	7155	194262	733579	123161000
31.12.2019	9129485	34454	185436	847700	203500000

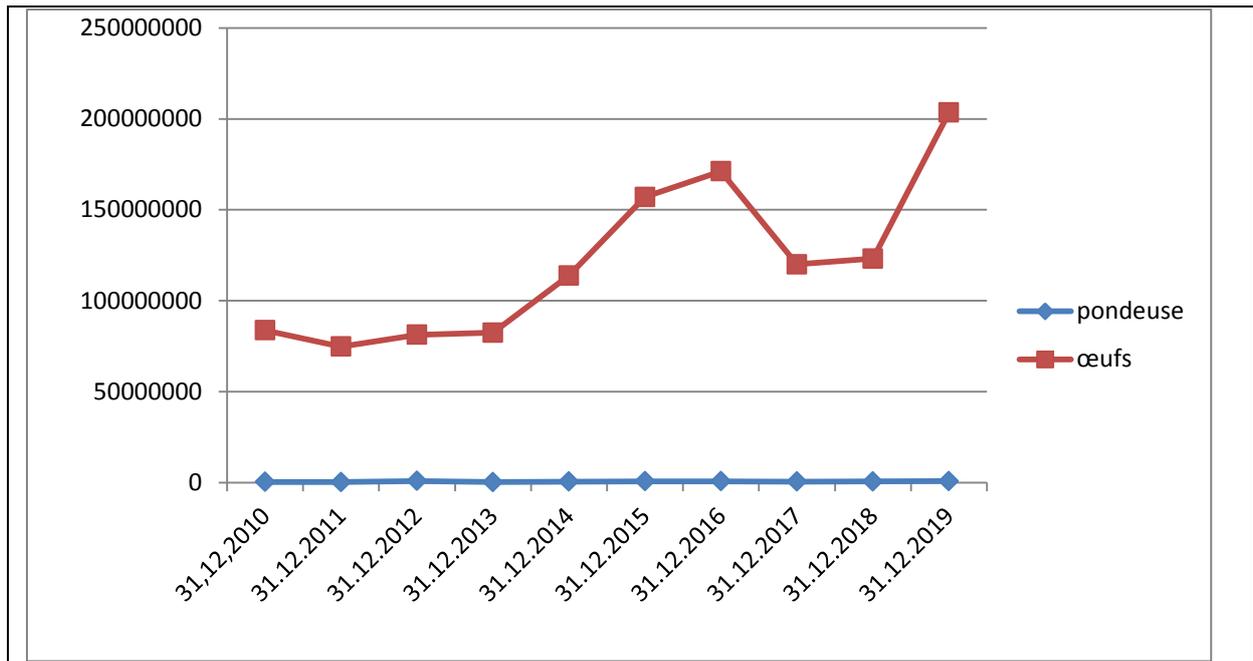


Figure 02 : Evolution de l'effectif de poules pondeuses et la production des œufs de consommation dans la wilaya de Ain Defla du 2010 au 2019 (DSA2020).

Chapitre 2

Paramètre zootechnique des poules pondeuses

II.1. Bâtiment d'élevage

Un bon logement permet aux animaux d'extérioriser leur potentiel génétique en leur fournissant des conditions optimales d'environnement (**Amand et Valcony, 1999**).

II.1.1. Caractéristique du bâtiment

La construction d'un bâtiment peut varier en fonction des conditions climatiques : chaud et sec ou chaud et humide (**Lehmann, 2011**).

Le bâtiment est devenu un outil indispensable à la production animale. Pour cela, plusieurs recherches ont été réalisées afin de déterminer le meilleur type de bâtiment en vue d'optimiser les performances de production et arriver aussi à une aviculture industrielle à haute rentabilité. En général, un bâtiment d'élevage doit être durable et simple, économique et assurer le maximum de confort aux animaux aussi bien en hiver qu'en été.



Figure03 : Bâtiment d'élevage (photo personnelle)

a- Orientation de bâtiment

Pour avoir une bonne orientation, il faut orienter perpendiculaire au vent dominant. Pour bénéficier de l'aération maximal de préférence Est- ouest pour minimiser l'incidence du soleil (**Bastianelli et al , 2002**).

L'orientation du bâtiment peut être réfléchié selon deux critères, le bon fonctionnement de la ventilation et l'incidence de l'ensoleillement sur le bâtiment, il n'est pas toujours possible d'obtenir une implantation optimum sur les deux paramètres. L'approche vents dominant doit être privilégiée en bâtiment à ventilation mécanique (**Alain et al, 2004**).

L'orientation Est-ouest diminué l'effet de haute température sur les poules surtout dans la zone de climat chauds et spécialement dans les bâtiments ouvert ou la ventilation est naturel (**Daghir, 2008**).

b- Distance entre bâtiment

La distance entre les bâtiments peut calculer selon la formule suivant (**Timmons, 1989**) :

$$D = 0.4 \times H \times L0.5$$

D= distance entre bâtiment,

H= hauteur de bâtiment,

L= longueur de bâtiment

La distance entre les bâtiments d'élevage doit être deux à trois fois la largeur du bâtiment (**Bastianelli et al, 2002**).

La distance entre deux bâtiment ne doit jamais inférieure à 30m. Pour limité tout risque de contamination lors d'une maladie contagieuse, plus les bâtiments sont rapproché et plus les risque de contamination sont fréquent, d'une local à l'autre ainsi, il faut dès le début prévoir un terrain assez vaste pour faire face (**Alloui, 2006**).

c- Les murs

Les murs comprenant deux revêtements d'aluminium ou bien de la tôle galvanisée de 0,5 mm d'épaisseur. Les parois internes doivent être lisses pour permettre une bonne désinfection (**Saveur, 1988**).

Dans les zones chaudes il est conseillé de construire des murs doublées ou un mur soutenu par un isolant comme le polystyrène (**ITELV, 2000**).

d- La toiture

Elle est faite à partir de tôles métalliques dans tous les bâtiments d'élevage qui n'assurent aucune protection contre l'élévation ou la baisse de la température. La toiture doit

être de Préférence en matériel permettant le réfléchissement des rayons solaires et l'isolant doit être posée Sur le faux plafond pour permettre une bonne isolation thermique car 70% de la chaleur extérieure pénètre par le toit, Les isolants les plus utilisés sont les matières plastiques alvéolaires (Polystyrène extrudé et expansé) et les fibres minérales (**ITAVI, 1997**).

e- Le sol :

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

f- La litière

C'est à son niveau que se produisent les fermentations des déjections .en effet, en climat chaud on évitera les litières trop épaisses favorise la libération d'ammoniac. L'humidité de la litière doit être comprise entre 20 et 25%.une humidité supérieure à 25% la rend humide, collante et propice à la prolifération des parasites (coccidies). Par contre, si elle inférieure à 20%, la litière risque de dégager trop de poussière. Les éleveurs utilisant la paille haché, des cosses d'arachide, des copeaux de bois plutôt que la sciure. La quantité à étendre est de l'ordre de 5kg/m² (**Iemenec, 1987**).

g- Les portes

Le poulailler doit comporter deux ports sur la façade de sa longueur, ces dernières doivent avoir des dimensions tenant compte de l'utilisation d'engins (tracteur, remorque ...) lors du nettoyage en fin de band. Certain auteurs préconisent des ports de 2m de hauteur et de 3m de largeur en deux vantaux (**Pharmavet, 2000**).

h- Les fenêtres

Leur surface représente 10% de la surface totale du sol, il est indispensable que les fenêtres soient placées sur les deux logeurs opposés du bâtiment pour qu'il y ait appel d'air, ce qui se traduit par une bonne ventilation statique. Les fenêtres soient grillagées afin d'éviter la pénétration des insectes et des oiseaux (**Reghioua, 1989**).

h.1- Dimension des fenêtres

Pour les bâtiments à ventilation statique, les dimensions des fenêtres conseillées sont les suivantes :

- Logeur : 1.50m.
- Largeur : 0.7m.
- Surface d'une fenêtre : 1.05m², ouverture en vasistas (**Pharmavet, 2000**).

h.2-Disposition des fenêtres

Pour les bâtiments à ventilation statique, la disposition des fenêtres doit être :

- En quinconce (de préférence).
- En vis à vis.
- Bord inférieur à 1.5m du sol (**Pharmavet, 2000**).
-

I- Les cages

Les cages conventionnelles ont été développées pour réduire les maladies et blessures causées par le comportement de picage, simplifier l'élevage et en augmenter l'efficacité (**Harlander, 2015**).

I.1- Le plancher

Est un élément le plus important de cage puisqu'il doit simultanément assurer le confort des animaux et permettre une évacuation normale des œufs. Les critères à considérer sont la rigidité, le pont et le poids. En effet, la casse de l'œuf au moment de son contact avec les barreaux du plancher croit avec la rigidité et le poids de ce dernier. Les mailles le plus souvent utilisées sont de 25 x 38 mm, 25 x 60 mm ou 25 x 75 mm avec des diamètres des fils variant de 2 à 2,4 mm

I.2--Dimension de la cage

Généralement, les espaces préconisés se présentent comme suit :

Surface : 450 cm²/poule

Hauteur : 40cm sur 65% de la surface

Mangeoires : 9.5 à 10.5cm par poule

2pipettes au moins par cage (**sauveur, 1988**)

L'espace qui est disponible pour les poules dans le système conventionnel de cage peut varier entre 430cm² et 560 cm². Dans quelque seuil et pays en développement l'espace disponible par poule peut être encore plus petit (**Windhorst, 2007**).

Au Québec, selon le règlement sur les conditions de production et de conservation à la ferme et sur la qualité des œufs de consommation, (**Olivier ,2013**) rapporter que la superficie allouée par poule est :

Au moins 410cm² par pondeuse qui produit des œufs blancs.

Au moins 451cm² par pondeuse qui produit des œufs brun (**Quebec, 2017**).

Chaque cage héberge cinq ou six pondeuses.

Les cages sont organisées en rangées et les rangées sont superposées les unes aux autres (jusqu'à dix niveaux).

La cage doit disposer d'une mangeoire d'au moins 10cm à l'extérieur, mais elle est souvent disposée surtout la longueur de la cage, et d'un système d'abreuvement approprié, généralement constitué de deux pipettes par cage.

Aucun enrichissement du milieu n'est obligatoire au Québec.

Le sol est en grillage.



Figure 04 : cage d'élevage

II.2. Facteur de production

II.2.1. L'alimentation

L'alimentation de la future pondeuse doit lui apporter des éléments énergétiques, des éléments plastiques et des facteurs de fonctionnement. Les matières premières utilisées à cet effet sont les produits agricoles (céréales), des sous-produits de l'agro-industrie (tourteaux et issues de meunerie et de rizerie, mélasse et drèches) et des produits de l'industrie chimique (minéraux, oligoéléments, vitamines et acides aminés de synthèse, additifs) (**Pagot, 1983**).

II.2.1.1. Les besoin protéique

La productivité d'une poule est très dépendante de la quantité de protéines et d'acides ingérés quotidiennement. Environ 75 à 80% des acides aminés assimilés par une poule, sont directement utilisés pour la production de l'œuf (ISA, 2003). Toute déficience en acides aminés, se traduit par une diminution des performances, dont les 2/3 sont une réduction du taux de ponte et 1/3 une réduction du poids moyen de l'œuf, (ISA, 2005).

Tableau04 : Influence de la teneur en acide aminé sur le poids des poulettes

Ration (en % des recommandations)	100%	90%
Protéine %	20	18
Lysine digestible %	1.01	0.91
Méthionine +cystine digestible%	0.76	0.69
Poids à 4 semaines (g)	335	302

ISA, 2011

Tout retard de croissance observé au cours des premières semaines se traduit par une réduction de poids à 17 semaines et des performances ultérieures. Il est extrêmement important d'utiliser un aliment démarrage au cours des 4 ou 5 première semaines en ayant des apports acides aminés /énergie semblable à celui du poulet (Lawrence, 1989).

Entre 17 et 24 semaines, la consommation d'aliment devrait augmenter de 40 %. Le maximum de consommation doit être atteint dans les semaines du pic de ponte. Dans l'objectif de satisfaire les besoins quotidiens à l'entrée en ponte, nous recommandons de considérer que la consommation moyenne entre 17 et 28 semaines d'âge, est inférieure de 7 g environ à celle observée après 28 semaines d'âge. Aussi, afin de couvrir les besoins quotidiens, les teneurs en acides aminés des aliments doivent être adaptés à la consommation moyenne observée pendant cette période (ISA, 2005).

II.2.1.2. Besoin énergétique

La concentration énergétique de la ration alimentaire destinée à la poule pondeuse, doit couvrir les besoins d'entretien et de la production d'œufs. Ils sont estimés entre 2700 et 2900 Kcal/kg. (INRA, 1989).

L'énergie consommée est influencée par le pourcentage d'huile végétale utilisée, la densité de l'aliment et par la présentation de l'aliment. Aussi, une mauvaise granulométrie de l'aliment peut être compensée par un pourcentage plus élevé d'huile afin de colmater les fines particules (ISA ,2005).

II.2.1.3. Besoin minéraux

Ces besoins sont basés particulièrement sur le calcium et le phosphore. Lors de la production d'œufs, les besoins en calcium sont doublés (Van et al, 2006). Les besoins en phosphore sont relativement faibles, il convient donc de limiter le teneur en phosphore assimilable de l'aliment à 0.48% pour une production journalière d'un œuf de 60g (INRA, 1992).

La qualité de la coquille dépend de la quantité de calcium disponible et de la solubilité du carbonate utilisé. Pour cette raison, nous recommandons d'accroître la teneur en calcium à partir de 50 semaines d'âge (ISA, 2005).

Tableau 05: fonction et sources des minéraux et oligo-éléments essentiels (Vaneekeren et al, 2004).

minéral	fonction	Source
sel	Utilisation des protéines Prévention L'hypertension	Sel ordinaire (0,3-0,5/ dans le régime
manganèse	Formation des os	Farine de calcaire, sulfate de manganèse, oxyde de manganèse
Fer, cuivre, cobalt	Formation de l'hémoglobine	Suppléments, produits Animaux
Iadine	Prévention de la léthargie	Sel iodé
Zinc	Croissance, plumage, peau	Carbonate de zinc
Calcium et phosphore	Elaboration de la trame osseuse	Calcaires Coquilles d'œuf et de mollusques

II.2.1.4-Besoin vitaminique

Les vitamines sont uniquement nécessaires en petites quantités, mais elles sont indispensables à la vie. Une carence en vitamines risque de provoquer des troubles graves, (Van et al, 2006).

II.2.1.5. Les facteur de variation des besoins

Les besoins en aliment de poule pondeuse sont liés et variés selon plusieurs facteurs, parmi ces facteurs :

- Le poids vif
- La performance de production
- La température ambiante (Les températures froides augmentent les besoins alimentaires des poules)
- La qualité du plumage (Une mauvaise qualité du plumage due à des erreurs d'élevage ou à de mauvaises)
- Conditions sanitaires qui augmentent les besoins alimentaires de la poule
- La structure de l'aliment ; une structure trop grossière favorise la consommation alors qu'une structure trop fine réduit la consommation.
- De la valeur énergétique;
- De l'équilibre nutritionnel ; de la consommation la poule essaie de compenser certaines carences nutritionnelles par une augmentation (Lohmann, 2011)

II.2.2. L'abreuvement

La consommation d'eau augmente avec l'âge. Si la température ambiante dépasse 21°C, la Consommation d'eau des poules pondeuses va tout d'abord augmenter très rapidement. En cas d'exposition prolongée des volailles à des températures élevées, la consommation d'eau s'accompagne chez les oiseaux d'une réduction de la consommation alimentaire (Rezzoug, 2007).

L'abreuvement des poulettes en cage est réalisé par le système d'abreuvoir de type goutte à goutte, des pipettes au nombre de deux par cage. En acier inoxydable, elles sont installées soit à l'arrière des cloisons, entre deux cages, soit en façade. L'alimentation en eau est assurée

en bout de cage par bacs à eau. Pour l'obtention de fient sèche, des coupelles ou des gouttières de récupération sont montées en dessous des pipettes (**Saveur, 1988**).

L'eau est le nutriment le plus important et une bonne qualité d'eau doit être disponible aux Oiseaux à tout moment (**Hyline Brown, 2011**). Les abreuvoirs doivent être régulièrement nettoyés et désinfectés à l'eau javellisée (**Chaib, 2010**).



A : les tétine



B : un filtre



C : bac d'eau

Figure 05 : les photos représentent système d'abreuvement

La Consommation d'eau dépend de la température ambiante. Au-delà de 20°C, la consommation d'eau augmente pour permettre aux oiseaux d'exporter plus de chaleur sous forme de chaleur sensible (évaporation pulmonaire). La consommation dépend de la température et de l'hygrométrie de l'air ambiant. (**ISA, 2005**)

La sur consommation est observée essentiellement à l'été lorsque la température est élevée. La quantité de l'eau dont les volailles ont besoin est de 1/10 -ème de leur poids vif par jour (**Geniyes, 2003**).

II.2.3. Evacuation des fient

Evacuation de fient consiste à faire évacuer les fient à l'extérieur à l'aide de racleur dans des fosses spécialement aménagées. L'opération est pratiquées quotidiennement ou plusieurs fois par semaine. Cette dernière méthode constitué la meilleure sur le plan de la qualité de l'air et de l'hygiène mais nécessite en revanche de la part de l'éleveur davantage de travail et de surveillance (**Saveur, 1988**).

L'évacuation de fient se fait grâce à des tapis roulant en plastique placé au dessous des cages. Les feints sont déversées dans une fosse et transportés automatiquement et quotidiennement à l'extérieur du bâtiment par un système de raclage transversal, ce qui

permet d'éviter la fermentation des fientes et l'augmentation de l'ammoniac dans le bâtiment. (Figure).



Figure06 : les photos représente système d'évacuation des fientes

II.3. Facteur d'ambiance

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

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

II.3.1. Température

La température est un principaux facteur d'ambiance elle est en un grand influence sur la consommation d'alimentation de poule pondeuse parce que la poule essayé de réglé sa température corporelle par la consommation d'aliment jusqu'à la température interne doit stable.

En élevage la température requise pour une production optimale des poules pondeuses se situé au alentours de 22à24°C (**Mardsen et Morris, 1987**), mais les poules possèdent une bonne tolérance à des température inférieure.

Tableau06 : L'effet négatif de l'augmentation de température

Température(C°)	réaction
18-24	Températures idéales pour de bons indices de conversion et la performance de ponte
25-31	Légère diminution de l'ingéré
32-36	Poursuite de la diminution de l'ingéré. Diminution d'activité, chute de production, de calibre et de qualité de coquille.
37-39	Sévère diminution de la consommation. Augmentation du taux de déclassés, mortalité des poules les plus lourdes et de celles en pleine ponte.
40-42	Sévères problèmes respiratoires. Augmentation de la mortalité due à l'abattement par la chaleur.
≥ 42	Des mesures d'urgence sont nécessaires pour le refroidissement, afin d'assurer la survie des poules

(Lohmann, 2011)

II.3.2. Ventilation

La ventilation joué un rôle très important, elle permet l'approvisionnement dans animaux en oxygène, l'élimination du gaz carbonique, des gaz nocifs et des poussières (**Drouin, 1997**).

Les mesures d'ammoniac dans l'air doivent être enregistrées au moins une fois toutes les deux semaines (**poules pondeuses 29fevrier ,2004**).

- **Statique ou naturelles** : hauteur suffisante afin d'assurer la meilleur extraction de l'air, mais permet pas un contrôle des débits d'air (**GIPA, 2005**).
- **Dynamique** : il existe deux type de ventilation :(**Big dutchman, 2007**). Par suppression et par déprissions.

Le système à dépression est de loin le plus utilisé : l'extraction se fait au pignon ou sur les faces latérales du bâtiment avicole par des ventilateurs dont le réglage est réalisé par des thermostats, les ventilateurs se mettent en marche quand la température dépasse celle pour laquelle ils ont été réglés, les doseurs cyclique assurent le fonctionnement des ventilateurs au dessous de la température indiquée. Système à surpression utilisé dans les bâtiments avicoles protégé SPF.

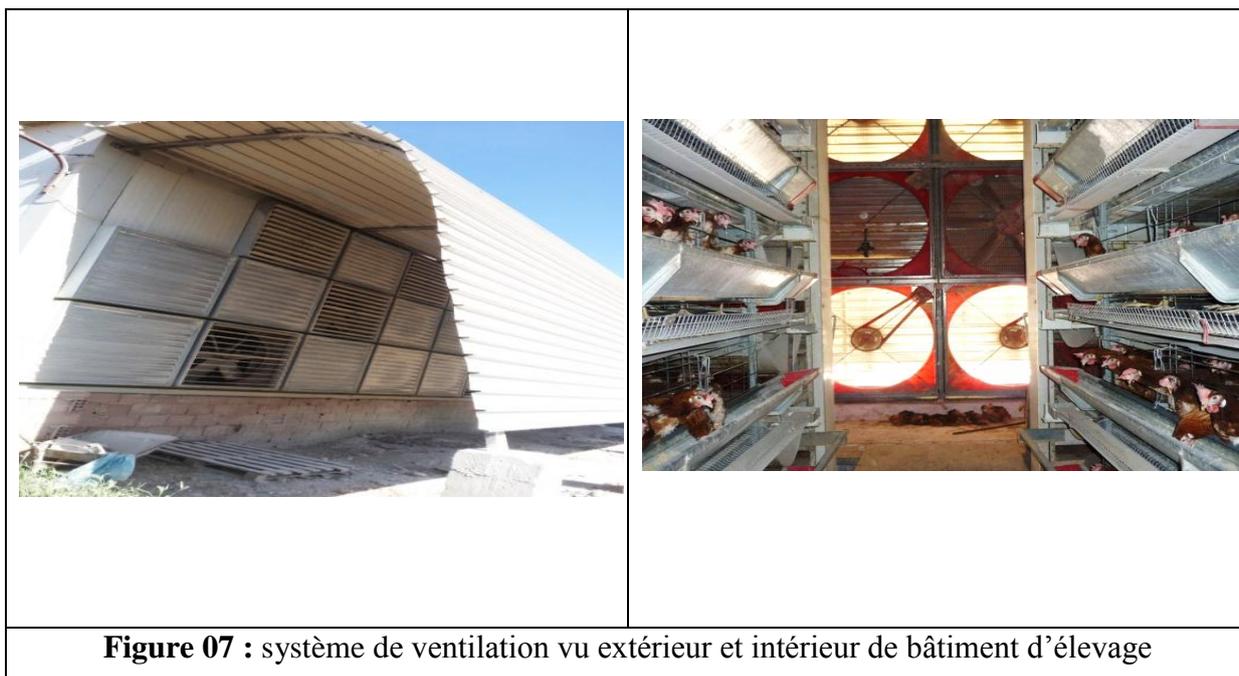


Figure 07 : système de ventilation vu extérieur et intérieur de bâtiment d'élevage

II.3.3. Eclairage

L'intensité lumineuse mesurée, dans tous les élevages, varie entre 5 et 7 watts/m². Dans les quatre élevages, les lampes sont disposées à 40 cm au-dessus du 3^{ème} étage de la batterie, émettant ainsi une forte intensité lumineuse au niveau des poulettes de cet étage par contre une faible intensité pour les poulettes en bas (figure 07).

Dans ce contexte, signalons qu'une intensité trop élevée est à l'origine de la nervosité et de cannibalisme et une intensité faible perturbe le gain de poids des poulettes ce qui affecte l'uniformité de troupeau et la maturité sexuelle à temps (Saveur, 1996).



Figure 08: lampe d'éclairage

Tableau 07 : tableau représente condition d'éclairage

	Bâtiment
Aire de vie (m²)	1200
Hauteur des lampes par rapport au sol ou à la cage(m)	40 cm au-dessus de cage
Nombre de rangées	7
Intensité unitaire par W	147
Intensité unitaire par W	60
Intensité permise w/m²	7

II.3.4. Hygrométrie

Ce facteur est non contrôlé dans tous les élevages du fait de l'absence d'un hygromètre au niveau de tous les bâtiments. En élevage, une température supérieure à 29°C réduit l'ingéré alimentaire et entraîne des effets néfastes sur la production et la qualité des œufs (**Saveur, 1988**). Cet effet de la température est accentué par un haut degré d'humidité (**Balnave et Brake, 2005**).



Figure 9: système humidification

II.3.5. Système de command

Ce système permet de programmer et de contrôler la ventilation, le système de refroidissement, la consommation d'aliment, le système de réchauffement (bâtiment d'élevage) et le programme lumineux .Quand il ya un dérèglement de ces paramètres une sonnette d'alarme est déclenchée (Figure09).

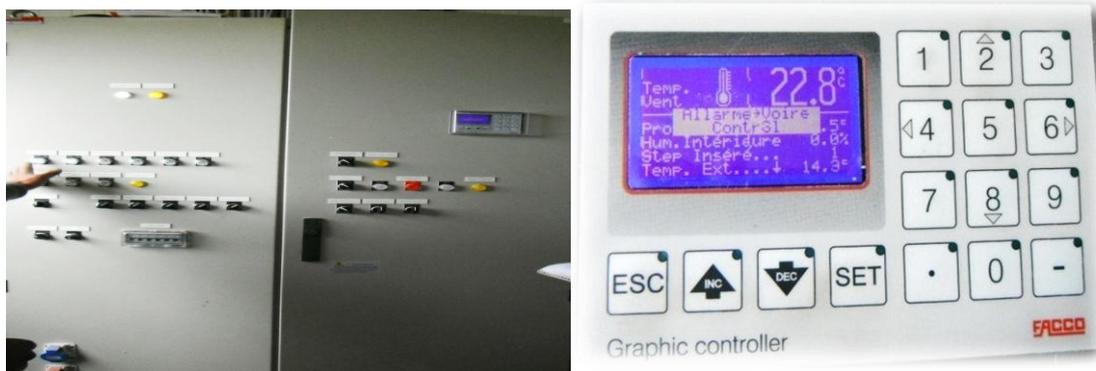


Figure 10: table de command

II.4. Les souches

II.4.1. Dans le monde

A. Souche ISA

La souche ISA est reconnue par son indice de consommation très faible et un calibre d'œuf intéressant. Les souches pondeuses ISA sont : ISA, Hisex, Babcock, Shaver, Dekalb, Bovins (ISA, 2011).

B. Souches Lohmann

Les principales lignées sont la Lohmann LSL-Classic et la Lohmann Brown-Classic bien connues pour leurs performances de production ainsi que la qualité des œufs blancs et bruns (Lohmann, 2010).

C. Souches Tétra SL

La souche TETRA-SL a une capacité génétique lui permettant de produire une masse d'œufs roux répondre aux meilleurs hybrides sur le marché international, en plus des facteurs génétiques assurant une meilleure viabilité, une résistance aux certaines maladies et une tolérance pour les stress d'environnement les plus fréquents en production moderne d'œufs (TETRA, 2009).

D. Souches Hy-line

Hy-line est une société américaine fondée en 1936. Hy-line international a été la première société de génétique moderne de poules pondeuses, qui a utilisé des méthodes vérifiées de sélections génétiques associées à des analyses scientifiques statistiques (Hy-line, 2006).

Les poussins Hy-Line Brown Rural s'adaptent bien à l'élevage au sol (Hy-line, 2011).

II.4.2. En Algérie

L'élevage de l'espèce *Gallus gallus* (poule) a connu un démarrage important en relation avec le développement du modèle avicole intensif dont l'adoption a été favorisée par les politiques avicoles incitatives enclenchées depuis le début des années 70 et consolidées avec la restructuration de l'ONAB à partir de 1980. Ainsi, plusieurs souches ont été utilisées en Algérie Tableau 12. (Ferrah, 1997).

Tableau08 : les souches aviaires hybrides de l'espèce *Gallus gallus* utilisées en Algérie.

Souches aviaires	spécialité	Firmes de sélection (pays d'origine)	observation
ISA Brown	Œuf roux	ISA (France)	Souche très répandue en Algérie
Hissex	Œufs roux	EURIBRID (Hollande)	-
Tétra	Œuf roux	BABLONA (Hongrie)	Utilisées sporadiquement
Shaver	-	USA	Utilisées sporadiquement

(Ferrah, 1997).

II.5. Courbe de ponte

II.5.1. Age de transfert

Le transfert des poulettes de la poussinière vers le poulailler de ponte engendre beaucoup de stress qui s'accompagne d'un changement d'environnement (température, humidité,...) et d'équipements. Il devra être mis en œuvre le plus rapidement possible (ISA, 2011).

Le transfert doit s'effectuer avant l'apparition des premiers œufs car la majorité du développement des organes de reproduction (ovaire et oviducte) se fait dans les 10 jours précédant le premier œuf. Il est conseillé que les vaccinations soient faites au moins une semaine avant le transfert pour obtenir une bonne prise vaccinale (ISA, 2011).

II.5.1.1. Les points à surveiller après le transfert

- Contrôler les quantités d'eau consommées (la perte d'eau est comprise entre 0,3 à 0,4% par heure en fonction des conditions climatiques).
- Vérifier que les pipettes fonctionnent correctement.
- Distribuer l'aliment 3 à 4 heures après la mise en cage.
- Eclairage pendant 22 heures le premier jour.
- Augmenter si nécessaire l'intensité lumineuse pendant 4 à 7 jours maximum
- Maintenir une température voisine de celle existant en élevage (ISA, 2011).

II.5.2. Duré de pont

La durée de vie des poules pondeuses dépend du type d'élevage, mais la génétique tend aujourd'hui à allonger les cycles de production (Lohmann, 2011).

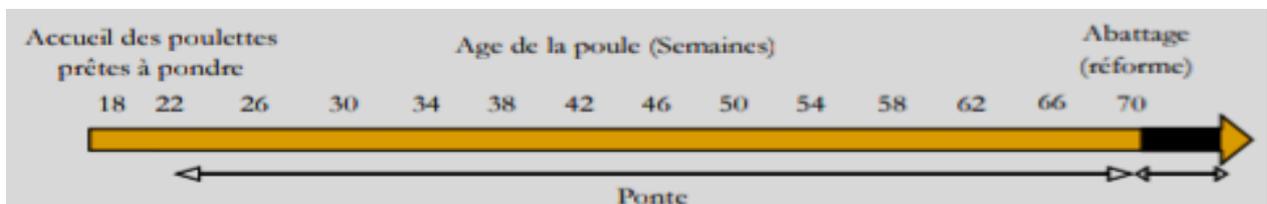


Figure 11: le cycle d'élevage de poule pondeuse

II.5.3. Facteur influençant la courbe de ponte

II.5.3.1. Age de la poule

Le poids de l'œuf varie de 50 à 70 g (extrême de 45 à 75 g) principalement avec l'âge et secondairement avec le croisement commercial de la poule. Le poids de l'œuf augmente

considérablement au cours de l'année de production mais cette évolution ainsi que le poids moyen de l'œuf dépendent de la lignée de poule, notamment en liaison avec son poids corporel. Cette augmentation a été fortement limitée par la sélection pour les lignées commerciales actuelles. Le poids de l'œuf brun variait de 53 à 67 g entre 30 semaines et la fin de production en 1981, contre une variation de 60 à 65,5 g pour la même période en 2007 (Nys et al, 2008). En effet, le poids des œufs d'une jeune poule atteint 60 g à 26 semaines puis tend à se stabiliser à 65 g à partir de 50 semaines. Il s'élève à environ 68 g vers 80 semaines d'âge (Beaumont et al, 2010).

II.5.3.2. La mue

Décrit avec précision par Sauveur (1988), la mue est un phénomène physiologique naturel de renouvellement du plumage chez les oiseaux. Cette mue s'accompagne, chez les poules en production, d'un arrêt de ponte. Elle peut être naturelle (effet saison) après la période de reproduction et la période d'incubation qui précède la migration pour les oiseaux sauvages. Elle est déclenchée en fin d'année de production en élevage de poules pondeuses afin de restaurer les performances du troupeau et la qualité des œufs, dégradée en fin de cycle de ponte. La décision de procéder à une mue ou de renouveler le troupeau est économique et prend en compte les performances du troupeau ainsi que les cours du prix de l'aliment, des œufs et des poulettes (Bell, 2003).

II.5.3.3. Effet de température

En élevage, la température requise pour une production optimale des poules pondeuses se situe au alentour de 22-24°C (Mardsen et Mourris, 1987), mais les poules possèdent une bonne tolérance à des températures inférieures. Cependant un stress thermique brutal, cyclique ou constant à une température supérieure à 29°C modifie le métabolisme de l'animale, réduit son ingéré alimentaire et entraîne des effets néfastes sur les performances des volailles et plus particulièrement sur la production et la qualité des œufs (Mardsen et Mourris 1987, Sauveur 1988, Picard et al 1993).

L'effet de la température est accentué par un haut degré d'humidité ou au contraire modéré par la ventilation du bâtiment. En effet ce deux paramètres modulent la capacité de la poule à éliminer la chaleur corporelle par voie respiratoire (Balnave et Brake, 2005).

II.5.3.4. Programme lumineux

En élevage, l'effet bénéfique de la photopériode sur le taux de ponte est du à la constance des duré d'éclairement (absence de décroissance de durée de jour). L'augmentation de la duré d'éclairement de 14 à16 h voir 18 h n'a pas d'effet sur la pont .Ce n'est donc pas la duré d'éclairement quotidienne qui influence la reproduction mais le fait qu'il existe une phase claire 12 à 15h après le réveil, l'existence de phase sombre intermédiaire n'a pas d'importance (**Sauveur, 1996**).

II.5.4. physiologie de ponte

II.5.4.1. Les parties de l'œuf :

Les principales parties de l'œuf sont dans l'ordre de leur dépôt : le jaune ou vitellus, le blanc Ou albumen, les membranes coquillières et la coquille.

II.5.4.2. Formation de l'œuf :

Les constituants de l'œuf de la poule sont élaborés en deux phases distinctes :

- Une phase longue au niveau de l'ovaire, qui correspond au dépôt des constituants du jaune
- Une phase courte d'environ 24heures, qui se produit dans l'oviducte après ovulation et dépôt des autres constituants de l'œuf dans les différents segments de l'oviducte (**Joncherev, 2010**).

II.5.4.2.a. Formation du jaune :

La vitellogénèse, ou l'accumulation du jaune d'œuf dans un follicule ovarien, se déroule en 3 phases :

- Phase initiale d'accroissement lente commence pendant la vie embryonnaire du poussin, dès l'éclosion l'ovaire contient un stock définitif des ovocytes.
- Phase intermédiaire commence pour un follicule mystérieusement sélectionné, dont la taille passe en 60 jours de 1 à 4 mm par dépôt de "vitellus blanc" à base surtout de protéines et d'un peu de lipides.

- Phase de grand développement, se déroule pendant les jours précédant l'ovulation le poids du follicule passe de 0,2 à 15-18 g, cette phase dure 6 à 14 jours. Le jaune c'est une émulsion d'eau, de lipoprotéines et de protéines, plus des minéraux et des pigments. Aucune de ces substances n'est synthétisée par l'ovaire, elles sont toutes apportées par le sang et proviennent en majorité du foie.

II.5.4.2.b. Formation du blanc :

L'ovulation proprement dite est l'ouverture du follicule au niveau du stigma. Le jaune est capté par l'entonnoir de l'infundibulum, début d'une progression de 24 à 26 heures jusqu'à l'expulsion de l'œuf ou ovipositeur.

- Dans l'infundibulum : 20 minutes pour déposer autour du vitellus une couche de fibrilles de composition voisine de celle du blanc épais. C'est une protection du jaune contre les transferts d'eau en provenance du blanc.
- Dans le magnum : 3 heures et 30 minutes pour sécréter le blanc qui contient 4g de protéines pures sécrétées par les cellules du magnum.
- Dans l'isthme : 1 heure 15 minutes pour sécréter les membranes coquillières et limiter la coquille. La fin de l'isthme est dite "isthme rouge", est le lieu de sécrétion de la couche mamillaire, matrice protéique de la coquille.
- Dans l'utérus : 21 heures pour sécréter la coquille, l'œuf se gonfle par hydratation des protéines du blanc. En même temps, l'utérus sécrète sodium, potassium et bicarbonate de calcium qui s'accumule dans le blanc. C'est pendant cette phase qu'il y a la formation des différents constituants du blanc : blanc liquide, Chalazes.
- Il vient alors la sécrétion de la coquille qui pèse environ 6 g et qui est constituée de cristaux de carbonate de Ca (CaCO_3) recouverte d'une cuticule organique.
- Dans le vagin : 1 heure 40 minutes pour déposer l'œuf. Durant 2 à 3 dernières heures passées dans l'utérus, la coquille de l'œuf se couvre d'une cuticule plus ou moins pigmentée. L'œuf passe dans le vagin, et de là à l'extérieur, c'est l'ovipositeur. Ces contractions de l'utérus sont dues à la sécrétion de prostaglandine et de progestérone (Soltner, 1993).

II.5.5. Poids de l'œuf

Le poids moyen d'un œuf de consommation est de 58 g avec des extrêmes de 43 g et 74 g. (Angrand A, 1986).

Le poids de l'œuf est variable selon la race, l'alimentation, l'âge de la poule, les facteurs pathologiques etc.

II.5.6. Courbe de ponte et production des œufs

II.5.6.1. La courbe de ponte

Courbe de ponte est la représentation graphique du pourcentage de ponte en fonction du temps.

Le pourcentage de ponte correspond au nombre d'œufs pondus par jour par cent poules vivantes. Il est calculé de la manière suivante :

$\text{Pourcentage de ponte} = \frac{\text{Nombre d'œufs pondus} \times 100}{\text{Nombre de poules présentes dans le bâtiment}}$

Les sélectionneurs fournissent généralement une courbe de ponte théorique spécifique d'une souche de poule. Elle est composée de 3 phases distinctes :

- La phase ascendante : elle dure de l'entrée en ponte des poulettes (entre 16 et 18 semaines d'âge) jusqu'au pic de ponte (entre 25 et 30 semaines). Elle correspond à une augmentation rapide du pourcentage de ponte, au fur et à mesure que toutes les poules de la bande atteignent leur maturité sexuelle.
- Le pic de ponte : il correspond au sommet de la courbe. Toutes les poulettes ont alors atteint leur maturité sexuelle (entre 20 et 25 semaines d'âge), et le pourcentage de ponte est maximal.

- La phase descendante : elle débute juste après le pic de ponte et dure jusqu'à la sortie de la bande. Elle correspond à une décroissance quasi-linéaire du pourcentage de ponte au fur et à mesure du vieillissement de la bande (**Vimeux D, 2012**).

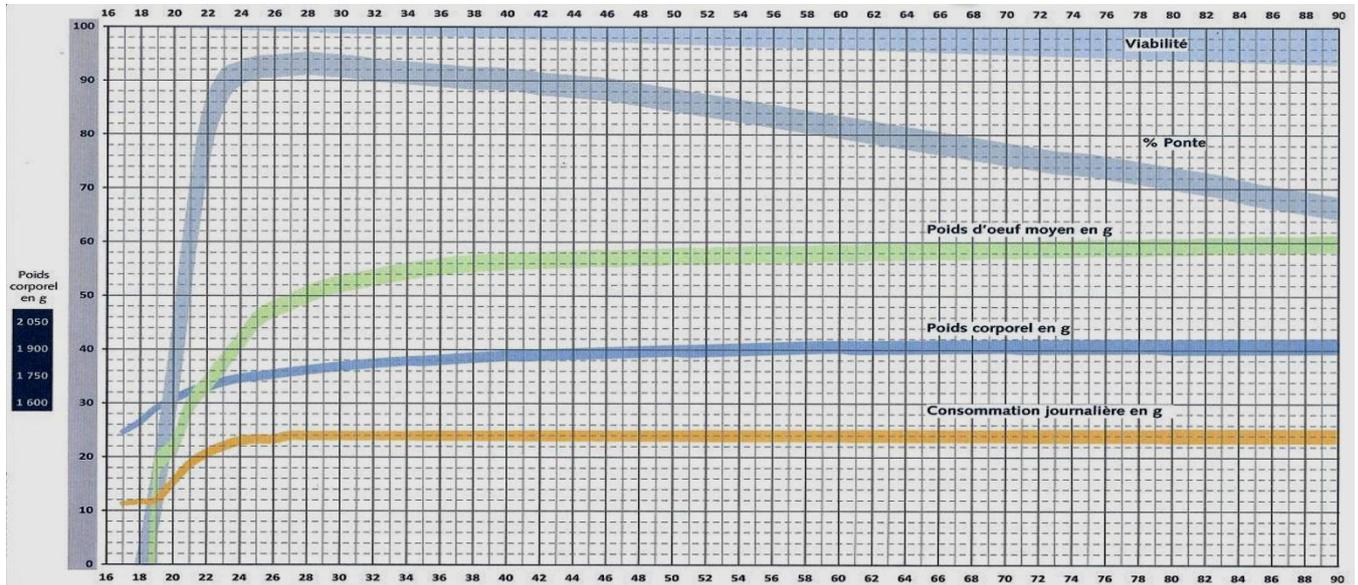


Figure12 : courbe de ponte de référence pour la souche ISA Brown (source : SFPA, a Hendrix Genetics Company)

II.5.6.2. Les variations de la courbe de pont

La courbe de ponte de référence correspond à un objectif minimal à atteindre pour les éleveurs. Si le pic de ponte est atteint plus rapidement (lot de poulette élevé de façon optimale), cela signifie que le lot de poules produira certainement plus d'œufs sur la durée totale de la période de ponte, ce qui peut représenter un gain économique non négligeable. Cependant, une entrée en ponte précoce est liée à une baisse du poids moyen des œufs (calibre plus petit), ce qui n'est pas toujours recherché. D'où l'importance pour les techniciens d'élevages de poules pondeuses d'être attentifs à la qualité de la croissance des poulettes, de leur entrée en poussinière jusqu'à leur entrée en ponte, car le démarrage de leur production en dépend (**Bestman M et al, 2015**). La courbe de ponte doit toujours être analysée en parallèle de la courbe de consommation d'eau et d'aliment.

Toute chute de ponte brutale survenant pendant le pic de ponte ou pendant la phase descendante de la courbe de ponte doit constituer un signal d'alerte pour le technicien d'élevage. Les origines possibles d'une baisse de production sont nombreuses : une coupure de courant, une panne du système de distribution de l'eau ou de l'aliment, une canicule entraînant une augmentation de la température dans le bâtiment et causant une diminution brutale de la quantité d'aliment consommée et donc une chute de la production d'œufs, un

passage viral, ... La plupart des élevages modernes disposent maintenant de systèmes d'alarmes permettant de réagir au plus vite à toute modification anormale des paramètres du bâtiment d'élevage (température, électricité, éclairage), mais ce n'est pas toujours suffisant pour en empêcher les conséquences au niveau de la production

Une baisse de ponte lente ou une stagnation en deçà de la courbe de référence sur une période plus longue doit alerter sur un potentiel problème d'élevage plus chronique, tel qu'une diminution de la qualité de l'eau, un déséquilibre au niveau de l'aliment, ou encore un passage bactérien ou viral (**Vimeux D, 2012**). La présence de courants électriques parasites peut parfois être suspectée lors de l'observation d'une ponte insuffisante, mais ce facteur n'est à considérer qu'une fois que les autres paramètres de l'élevage ont été vérifiés (**Rigalma et al, 2009**).

En cas de stress prolongé sur plusieurs jours, ou si un évènement particulier vient perturber la gestion globale de l'élevage (livraison retardée du futur lot de poulettes et nécessité de retarder la réforme du lot de pondeuse en cours de production, chute de ponte importante en début de lot avec difficultés à relancer la production), une mue peut être observée (réaction spontanée des oiseaux) ou plus souvent déclenchée (volonté de l'éleveur). La mue correspond au lancement d'une nouvelle « période de ponte », comprenant un arrêt total de la production d'œuf, suivi du redémarrage de la ponte, avec un nouveau pic de ponte. Elle est provoquée par une perturbation brutale et sur plusieurs jours des habitudes des pondeuses : restrictions d'eau et d'aliment, diminution de la durée d'éclairage quotidienne (il existe de nombreux protocoles différents selon les élevages). La mue n'est à déclencher qu'en cas exceptionnel, et avec prudence, car elle provoque une frustration des poules qui se traduit par une augmentation de la nervosité (agitation, étouffements, picage) (**Aggrey S et al, 1990**). Des méthodes prenant plus en compte le bien-être animal sont actuellement étudiées, comme par exemple la complémentation en thyroxine (hormone thyroïdienne impliquée dans l'arrêt de la ponte) (**Bass P D et al 2007**).

PARTIE

EXPERIMENTALE

Objectif

Le présent travail s'insère dans le cadre d'actualiser les données sur ces évolutions de courbes de la ponte tel que :

- L'évolution de poids de l'œuf
- Durée de ponte et nombre moyen d'œuf par bande. D'une part
- D'autre part nous donne une idée sur la maîtrise des techniques d'élevage.
- Cette étude. la zone d'étude est la région Djelida pour sa vocation agricole et par l'importance de son élevage de poule pondeuse.

III. Matériel et méthode

III.1. Présentation de la région d'étude

La wilaya de Ain Defla se situe au centre d'Algérie à 145 km ou sud ouest d'Alger elle est limitée au nord par la wilaya de Tipaza, au nord est, par Blida, à l'est par Médéa, au sud par la wilaya de Tissemsilt et à l'ouest par Chlef.

La daïra de Djelida est une circonscription administrative algérienne située dans la wilaya d'Ain Defla, il compte 73290 habitants sur une superficie de 486 km². Elle se situe au pied des monts de l'Ouarsenis entre le mont doui au nord ouest, le Chellif au nord est elle jouxte le barrage de Harraza, c'est une région agricole par excellence aux terres fertiles.

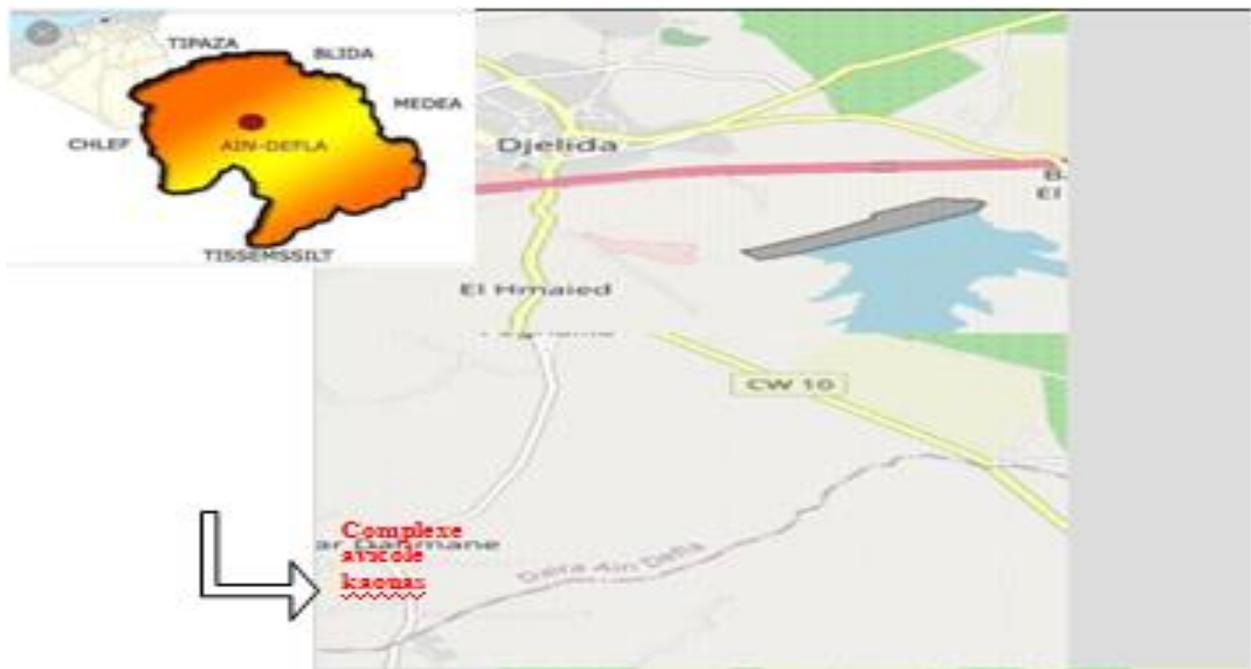


Figure 13: Situation géographique du complexe avicole kaouas - Commune de Djelida

III.2. Matériel

III.2.1. Bâtiment d'élevage

Le complexe avicole kaouas morad est constitué de deux bâtiments, les dimensions de chaque bâtiment est 100m de long et 15m de large (soit une superficie de 1500m²) et une hauteur de 8,4 m. A l'entrée de chaque bâtiment on trouve un pédiluve qui sert à la désinfection (qui contient des produits désinfectant TH5 et Best Top) (**Figure**), le passage par le pédiluve est obligatoire

Le bâtiment contient 4 batteries de sept étages avec un nombre de 10640 cages.

Les murs comportent deux revêtements en tôle galvanisée, séparés par une matière isolante (polystyrène). Les parois internes sont lisses permettant une bonne désinfection. Le toit est en double pente, construit à l'aide de métal galvanisé, isolé par la laine de verre. Le sol est assez plat et bétonné, facile à nettoyer et à désinfecter.

-Le ramassage des œufs de la souche Lohmann se fait automatiquement à l'aide d'un tapis de ramassage de largeur 10cm.

- le hauteur de service qui marche l'œuf est 7cm.

-L'hauteur entre la terre et tapis de l'œuf est 23cm.

- la distance entre les murs et Niagara est 130cm

-largeur de Niagara est 60cm à longueur 160cm.

- L'œuf se transporté par Niagara vert l'extérieur du bâtiment en chambre de ramassage des œufs.

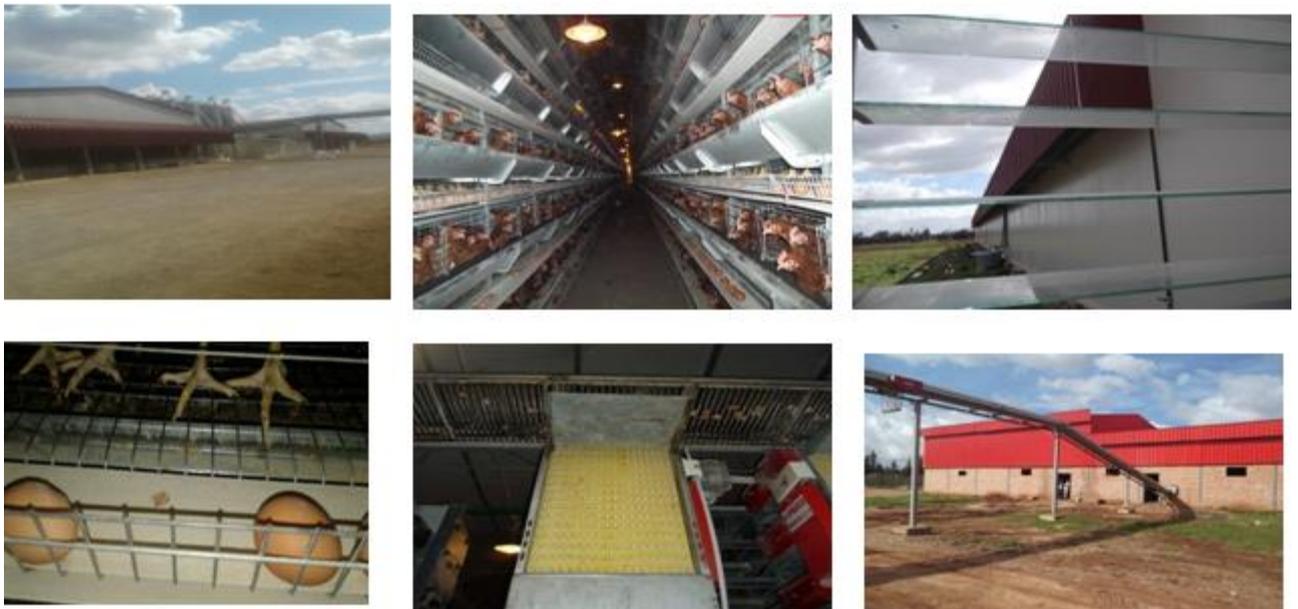


Figure14 : photos personnelles du complexe avicole kaouas Djelida

III.2.2. Matériel biologique (les aliments)

III.2.2.1. Composition de l'alimentation de poule pondeuse

L'aliment utilisé durant toute la période d'élevage est sous forme farineux. sa composition est très variable, il s'agit d'une mélange de déférent ingrédient tel que :

- Mais
- Soja
- Phosphore (P)
- Calcaire
- Son de blé
- CMV



Figure 15: les compositions de la ration alimentaire (photos personnelle) .

III.2.2.2. Rationnement

Les quantités d'aliment distribuée et consommé par les poulettes sont enregistrées quotidiennement dans le logiciel de gestion d'élevage (programmé par l'éleveur), et par l'éleveur dans son cahier d'élevage. Chaque semaine, la consommation est reportée sur le graphique de suivi d'élevage tenu par le technicien d'élevage (**figure15**).

L'aviculteur distribue la ration trois fois par jour à heures fixes (le matin, le midi et le soir)
.un ration composé par :

- 600kg de maïs
- 200kg de soja
- 80 kg de calcaire
- 75 kg de son de blé
- 15kg de phosphore
- 10kg de CMV

III.2.2.3.Système d'alimentation

L'aliment est stocké dans des silos d'une capacité de 18 tonnes est en tôle galvanisée pour assurer une meilleure imperméabilité et pour une période n'excédant pas 10 jours pour éviter le risque de développement des moisissures. Le chargement en aliments 'effectue par le haut.

III.2.2.4. Les chariots de distributions d'aliment

L'aliment est distribué automatiquement à l'aide d'un chariot de distribution d'aliment. Dans chaque rangée de cage d'une batterie permettant ainsi une régulation et une uniformité de la distribution d'aliment.

III.2.2.5. Les mangeoires

Les mangeoires sont en tôle galvanisée avec un profil spécial pour faciliter l'accès des animaux à l'aliment et éviter le gaspillage de ce dernier.

a- Système d'abreuvement

-il existe dans le bâtiment deux citernes d'eau à capacité 1000 L plus un réseau d'abreuvement jusqu'au les tétines existant dans la cage a raison deux tétines par cage a distance moyen entre elle est 30cm.

b- Densité

Dans cette élevage les poules poudreuse étaient généralement étendues par 8 quelque cage contenaient poule et l'autres 9 une moyenne de 8 poules par cage correspondant à 85000 poules présentes dans l'élevage.

-la densité est significativement influencée par le poids corporel mais on peut calcules avec de nécessité minimale de la superficie d'abreuvoir et de mangeoire.



•Silos



•chariots de distributions d'aliment



•Les mangeoires



Cage d'élevage

Figure16 : les équipements nécessaire pour l'élevage des poules pondeuses.(Photos personnelles)

III 3- Méthodes :

Afin de calculer les principales performances de ponte utilisées en production de poules pondeuses durant la période expérimentale qui s'étale de février –juin 2020, des visites périodique on été effectuées chaque semaine.

III.3.1-Taux de ponte

Le taux de ponte (TP) exprime le nombre d'œufs pondus par un troupeau de poules pendant un nombre de jours donnés de ponte. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de ponte (\%)} = \frac{\text{Nombre d'œufs produits}}{\text{Nombre de poules}} \times 100$$

III.3.2- Taux de casse

Le taux de casse renseigne sur le nombre d'œufs cassé sur une période de production donnée. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de casse (\%)} = \frac{\text{Nombre d'œufs cassés}}{\text{Nombre d'œufs pondus}} \times 100$$

III.3.3- Taux de mortalité

Le taux de mortalité informe sur la vitalité au sein d'une exploitation avicole pour notre cas. Il est obtenu selon la présente formule.

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = \frac{\text{Nombre de sujets morts}}{\text{Nombre de sujets installés}} \times 100$$

III.3. 4- -Calcul statistique

Les traitements statistiques réalisés sont effectués à l'aide du test de Newman et Keuls au seuil de 5% d'erreur a permis de déterminer le degré de signification entre les facteurs que nous avons testés ces facteurs sont : (Taux de mortalité, taux de casse et taux de ponte).

Résultats et discussion

Suite au COVID 19

**le reste de cette partie n'a pas pu être
réalisée**

A

AGGREY S.E., KROETZL H., FOELSCH D.W., (1990). Behaviour of Laying Hens during Induced Moulting in Three Different Production Systems.

[en ligne] Applied Animal Behaviour Science, 25, pp. 97-105. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016815919090073M> (Consulté le 31/08/17).

ALAIN H et al., (2004). Choix d'un site pour élevage volaille. Centre agronomique et Vétérinaire tropical de Kinshasa; 2004.

ALDERS R., (2005). L'aviculture, source de profit et de plaisir, brochure de la FAO sur la diversification3 Rome 2005, 10p.

ALLOUI, N., (2005). Cours zootechnie aviaire, université - ELHADJE Lakhdar- Batna, département de vétérinaire.

ALLOUI N., (2006). Cours zootechnie aviaire, université - Elhadj Lakhdar- Batna, département de vétérinaire, 60 p.

AMAND G., et VALCONY H., (1999). Les exigences bioclimatiques des volailles. (30-39) In La production de poulets de chair en climat chaud. ITAVI, Paris.

AMGHROUS S., et BADRANI S., (2007). La compétitivité de l'aviculture algérienne. Cahiers du CREAD, 79-80, pp.53-76.

ANGRAND A., (1986) Contribution à l'étude de la qualité commerciale des oeufs de consommation de la région de Dakar (Sénégal). Th.: Méd. Vét: Dakar; 23.

B

BALNAVE D., et BRAKE J., (2005). Nutrition and management of heat-stressed pullets and laying hens. World's Poultry Science, 61(3), pp. 399-406.

BASS P.D., HOOGE D.M., KOUTSOS E.A., (2007). Dietary thyroxine induces molt in chickens (*Gallus gallus domesticus*).

[en ligne] Comparative Biochemistry and Physiology, 146 (Part A), pp. 335-341. Disponible sur : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643306005034> (Consulté le 31/08/17).

BEAUMONT C., CALENGE F., CHAPUI H., FABLET J., MENVIELLE F., TIXIER-BOICHARD M. (2010). Génétique de la qualité de l'oeuf. In Numéro Spécial, Qualité de l'OEuf (vol. 23), Nys Y (Ed). INRA Production Animale ; 123-132.

Bell D.D., (2003). Historical and current molting practices in the u.s. table egg industry. Poult. Sci., 82, 965-970.

BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J., VAN MIDDELKOOP K., (2015). Pays Bas : Roodbont, 120p. Signe de pondeuse – Guide pratique de l'observation des poules pondeuse. Pays Bas : Roodbont, 120p.

BIG DUTCHMAN., (2007).Air master .Bulletin d'information avicole, Allemagne., 1-2.

C

CHAIB. J, (2010).Votre basse-cour écologique. Nouvelle Edition, Terre vivante, Mans, France.livre.287P.

CHERIFI., (2008). Etude des performances zootechnique de quelques élevages de reproducteur chair du groupe avicole centre. Thèse magistère, El Herrache 131 p.

D

DAGHIR, NJ., (2008). Poultry Production in Hot Climates (2ed.). Trowbridge: Cromwell Press, 2008. pp.109–114

DROUIN P.,(1997).Science et technique Avicoles

F

FAO., (2016). Le secteur avicole et, 26 April 2016.

FAO., (2017). Base des données statistiques sur les élevages primaires. [En ligne] Disponible sur : <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL> [Consulté le 10 Février 2019].

FERRAH A.,(1997). Le fonctionnement des filières avicoles algériennes. Cas des industries d'amont. Thèse de magister. INA, El Harrach, 2 tomes.

G

GENIYES AUSSEL A., (2003). Créer un atelier de volailles en bio poulets chaire et poules pondeuses, CIVAM, p.48.

GIPA.,(2005).Technique d'élevage des volaille en climat chaud. Bulletin d'information avicole n°34 Mai 17 p.

GRAY T., (1821). Taxonomie et Systématique. Tome XVII. 66 p.

H

HARLANDER, A., (2015). Systèmes de logements alternatifs pour les poules pondeuses : défis et solution. Rendez-vous avicole AQINAC - Atelier Œufs de consommation. Québec, Canada, 18 novembre 2015.

HY-LINE BROWN., (2006). Guide d'élevage Hy-Line Brown. 15p. Site : www.hyline.com.

HY-LINE BROWN, (2011).Guide des performances pondeuses commerciales – Systèmes intensifs, Hy line international.

I

INRA., (1989). L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. 2ème édition. Paris.282p.

INRA., (1992) . Adaptation des apports alimentaires aux variations journalières des besoins en calcium et phosphore de la poule.

INRA., (2003). Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie. Rapport, INRA Algérie. 46p

ISA., (2003). Guide d'élevage des parentales. 35p. Site : www.isapoultry.com

ISA., (2005). Guide d'élevage pouleuse, p 5, 17, 19, 20,23

ISA., (2011).Guide d'élevage général des pouleuses commerciales, (www.ISApoultry.com)

ITAVI., (1997) . L'élevage des volailles 1 ère réédition, 194 pages

ITELV., (2000).Synthèse des rapports du centre de testage de L'ITELV (1999) - Rapport –ITELV, 2000.

J

JONCHEREV.,(2010).Identification de gènes et de protéines de l'utérus impliqués dans le transfert minéral, la calcification de la coquille et la protection antimicrobienne de l'œuf de poule. Thèse de doctorat, Ecole doctorale :<<Santé, Sciences, Technologie>>. Université François. Rabelais De tours.

K

KACI A., et BOUKELLA M., (2007). La filière avicole en Algérie : structures, compétitivité, perspectives. Cahiers du CREAD, 81-82, pp.129-153.

L

LAWRENCE., (1989). Growth in animals.butterworths.

LEMENEC M, (1987) : La maîtrise dès l'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicolebulletin d'information N°1, p-8.

LOHMANN TIERZUCH GMBH., (2011). Management guide en climat chaud.

LOHMANN TRADITION.,(2010) .Guide d'élevages des pouleuses.

M

MADR.,(2014). Évaluation de la mise en œuvre des programmes du renouveau agricole 21ème session d'évaluation trimestrielle – Alger, 11 et 13 Décembre 2014.

MARDSEN A., MORRIS T.R., (1987). Quantitative review of the affect of environmental température on Food intake, egg output and énergie balance in laying pullets, Brit. Poult. Sci., 28, 693-704.

MARYLINE KOUBA., PHILIPPE JOLY., et FLORENCE BARON.,(2000).science et technologie de l'œufs p75.

N

NYS Y., BURLOT T., DUNN IC. (2008). Internal quality of eggs : any better, any worse ? 23 the world's Poultry Congress, 30 June - 7 July, Brisbane, Australie, Australian branch, CD-ROM (paper\\wpc08 Fianl100034), p. 10

P

PAGOT J., (1983). L'élevage en pays tropicale. Technique Agricole et production Tropicale. Edition Maisonneuve et Larose; 526p.

PHARMAVET. Normes techniques et zootechniques en aviculture : poulet de chair. Septembre 2000.

PICARD M., SAUVEUR B., FENARDJIE F., ANGULO I., MONGIN P., (1993). Ajustements technico-économiques possibles de l'alimentation des volailles dans les pays chauds. INRA Prod. Anim., 6, 87-103.

POULES PONDEUSES 29 Février (2014).

R

REZZOUG.,(2007). Étude technico-économique de quelques élevages de poules pondeuses d'œufs de consommation dans la wilaya de Bourj Bou Arreridj, Skikda et Boumerdes. P21.

RIGALMA K., DUVAUX-PONTER C., GALLOUIN F., ROUSSEL S. (2009). Les courants électriques parasites en élevage.

[en ligne] Inra Productions Animales, 22 (4), pp. 291-302. Disponible sur : <https://www6.inra.fr/productions-animales/2009-Volume-22/Numero-4-2009/Les-courants-electriques-parasites-en-elevage> (Consulté le 31/08/17).

S

SANOFL., (1999). Les maladies contagieuses des volailles, France, 12p.

SAUVEUR, B., (1988). Reproduction des volailles et production d'œufs. Paris : INRA.

SAUVEUR. B., (1996). Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelles. INRA Production animale, pages 25-34.

SOLTNER D., (1993). La reproduction des animaux d'élevage. Deuxième édition.

T

TETRA., (2009). Guide d'élevage de poule pondeuse 2009.

THE POULTRY CLUB., (2017).Le club de volaille des liaisons de la Grande- Bretagne 2017, DEFRA.

TIMMONS, M.B., (1989). Improving ventilation in open-type poultry housing. Proceedings of the 1989 Poultry Symposium, University of California, pp.1-8.

v

VAN EEKEREN N., MAAS A., SAATKAMP H. W., VERSCHUUR M., (2004). L'aviculture à petite échelle dans les zones tropicales 4eme Edition, Fondation Agro misa et CTA, Wageninge, 83pages.

VAN E.N., MAAS A., SAATKAMP H.W., VERSCHUUR M.,(2006). Small-scalchiken production. Fourth revised edition. Agrodok 4 agrimissafoundation and CTA, Wageningen, 2006. 91p.

VIMEUX D., (2012). *Poules pondeuses : guide de l'installation en système alternatif.* Paris : France Agricole, 248p.

w

Windhorst, Hans-Wilhelm. 2017 “Changing patterns of egg production and egg trade in Europe between 2000 and 2005 with special reference to East European and CIS countries.” International Egg Commission Special Report, September 2007.