



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Suivi zootechnique et sanitaire des reproducteurs type chair « Arbor
Acres »**

Présenté par
Guettache Moussa

Devant le jury:

Président(e) :	Yahimi.A	MAA	ISVB
Examineur :	Salhi.O	MAA	ISVB
Promoteur :	Hammami.N	MAA	ISVB

Année : 2017/2018

DEDICACE

C'est avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que je dédié mon travail a Ma mère, qui a oeuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Ainsi a mes sœurs et mes frères, je vous souhaite une vie plein de bonheur de santé et de succès.

A toutes mes amis en particulier

F.Abdellah, G.Walid, S.walid, S.nabil, M.Sidahmed, A.Noureddine, A.Fares a qui je souhaite le succès, en les remerciant pour l'amitié qui nous a unis.

A toutes les personnes qui m'ont aidé ou encouragé au long de mes études.

Et en fin a tous mes professeurs de l'institut des sciences vétérinaires Blida.

Gettache Moussa

Remerciements

Nous adressons nos remerciements aux personnes qui nous ont aidés dans la réalisation de ce mémoire.

A Mm Hammami.N

D'avoir accepté d'être notre promoteur, et pour sa gentillesse, sa disponibilité, sa contribution générale à l'élaboration de ce travail.

A Monsieur Yahimi.A

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire, pour ses conseils et ses corrections.

A Monsieur Salhi.O

D'avoir bien voulu participer au jury de ce mémoire et d'accepter d'examiner ce travail.

Résumé

L'élevage des reproducteurs de type chair est l'une des activités nécessitant une connaissance approfondie des mesures de conduite d'élevage et plus particulièrement en période d'élevage pour réaliser de bonnes performances en phase de reproduction.

L'objectif de notre travail mené au niveau de centre d'élevage privé Souagui Wilaya de Medea est d'évaluer les performances zootechniques et sanitaires des poussins reproducteurs de type chair Arbor Acres au cours de la phase d'élevage.

Les résultats obtenus montrent:

- Une augmentation du poids corporel et de la quantité d'aliment consommée avec l'âge chez les mâles et les femelles avec une déficience observée chez les poussins mâles.
- Une homogénéité des poids des volailles à l'âge de 16^{ème} semaines relativement bonne pour les mâles et moyenne pour les femelles avec un poids corporel moyen de 2400g et de 1570g respectivement chez les mâles et les femelles.
- Un taux de mortalité de 6,28% et 10,66% de respectivement chez les mâles et les femelles.
- Les résultats obtenus seraient plus satisfaisants avec un suivi rigoureux des mesures sanitaires de prophylaxie, un meilleur contrôle de l'alimentation des reproducteurs et de la conduite d'élevage.

Mots clés : Volailles, reproducteurs chair, Arbor Acres, phase d'élevage, performances zootechniques et sanitaires

Abstract

The breeding of broiler breeders is one of the activities requiring a thorough knowledge of breeding management measures, particularly during breeding to achieve good performance in the rearing phase.

The objective of our work carried out at a private breeding centre was to evaluate the zootechnical and sanitary performance of the broiler breed type Arbor Acres during the rearing phase.

The results obtained show:

- An increase in body weight and amount of food consumed with age in males and females
- Homogeneity weight of the poultry at the 16th week of age was relatively satisfying for males and average for females with an average body weight of 2400 g and 1570 g respectively for males and females.
- A mortality rate of 6,28% et 10,66% respectively in males and females.

The results obtained would be more satisfactory with rigorous sanitary measures of prophylaxis, a better control of the breeders feeding and the breeding line.

Key words: Poultry, broiler breeders, Arbor Acres, rearing phase zootechnical and sanitary performances.

ملخص

تربية مربى الفروج هي واحدة من الأنشطة التي تتطلب معرفة وافية من التدابير الإدارية الحيوانية وتحديدًا في تربية فترة لأداء جيداً في التكاثر. والهدف من عملنا أجريت في الدواجن مركز تربية خاص بالسواقي ولاية المدية هو تقييم أداء الصحة وتربية الحيوانات من مربى الدجاج اللحم أربور دونم خلال مرحلة تربية. تظهر النتائج: - زيادة في وزن الجسم وكمية الطعام المستهلكة مع التقدم في السن عند الذكور والإناث من ذوي الإعاقه التي لوحظت في الكتاكيت الذكور - . تجانس وزن الدواجن في سن 22 أسبوعاً جيدة نسبياً للذكور والإناث مع متوسط يبلغ متوسط وزن الجسم من 3009 غرام وغرام 2455 على التوالي في الذكور والإناث - . معدل وفيات 11.10 و 7.09٪ على التوالي في الذكور والإناث - . إن النتائج ستكون مرضية لرقابة صارمة من التدابير الصحية للوقاية من الأمراض، وتحسين السيطرة على إمدادات تربية وتربية المواشي.

كلمات مفتاحية: دواجن، ومربى الدجاج اللحم، أربور أكروس، مرحلة تربية والأداء الحيواني وصحة الحيوان

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Etude de la filière avicole en Algérie

I. Durant la période 1962 – 1980.....	3
II. Période 1981 -1988 : Remontée des filières	3
III- Réformes 1989 – 1999	4
IV. Réformes appliquées depuis 2000	5
V. Production du matériel biologique	6

Chapitre II : Evolution des performances zootechniques

I. Programme de sélection	8
II. Normes de production des parentaux chair	9
III. Standards et résultats d'épreuve de testage	10

Chapitre III: Gestion d'élevage des reproducteurs de type chair

I. Phases d'élevage	11
I.1. Phase d'élevage	11
I.2. Phase de production	11
II. Conduite d'élevage.....	12
II. 1. Température.....	12
II.2. Hygrométrie	13
II.3. Vitesse de l'air	14
II.4. Teneur en gaz	14
II.5. Lumière.....	15
II.5.1. Couleur de la lumière	15
II.5.2. Programme lumineux.....	15
II.6. Litière.....	16
III. Alimentation des reproducteurs	16
III.1.Taux protéique	17
III.2. Taux énergétique.....	18
III.3. Minéraux	19
III.4. Vitamines.....	19
III.5.Les besoins en eau	19

Chapitre IV: Prophylaxie sanitaire et médicale

I. Prophylaxie sanitaire	20
II. Prophylaxie médicale	21

II.1. Vaccination	21
II.1.1. Méthodes de vaccination	21
II.1.1.1. Méthodes de vaccination individuelle	21
II.1.1.2. Méthodes de vaccination collective.....	21
II.1.1.2.1. Vaccination par l'eau de boissons	21
II.1.1.2.2. Vaccination par nébulisation	22
II.1.2. Programme de vaccination	22
II.2. Antibiothérapie	22

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériel et méthode

I. Description de la zone d'étude	24
II. Matériel biologique	24
III. Bâtiments	25
III. 1. Structure générale.....	25
III.2. Pédiluve	26
III.3. Antichambre	26
III.4. Système d'éclairage.....	27
III.5. Système de ventilation	27
III.6. Système d'humidification.....	27
III.7. Silo d'alimentation	27
IV. Conduite d'élevage	28
IV.1. Mesures sanitaires	28
IV.2. Avant l'arrivée des poussins.....	29
IV.3. Mise en place des poussins.....	29
IV.4. Abreuvement	29
IV.5. Alimentation.....	30
IV.6. Système de chauffage	31
IV.7. Programme lumineux.....	31
V. Prophylaxie médicale	32
VI. Paramètres contrôlés.....	33
VI.1. Poids corporel	33
VI.2. Homogénéité.....	33
VI.3. Consommation alimentaire	33
VI.4. Taux de mortalité	34

Résultats et discussion	
I. Evolution du poids corporel	35
II .Evolution de l'homogénéité	37
III .Consommation alimentaire	38
IV. Taux de mortalité	41
Conclusion	46
Références bibliographiques	47

Tableau 1 Evolution de la production des intrants biologiques des entreprises publiques.....	6
Tableau 2 Structure des unités de production avicoles du secteur publique et privé (OFAL,	6
Tableau 3: Valeurs de température recommandées pour une humidité relative de	10
Tableau 4: Normes d'hygrométrie et de température (ISA, 1995).....	11
Tableau 5: Programme lumineux recommandé pour les bâtiments de production obscurs pour des lots élevés en poussinières obscures	13
Tableau 6: Influence de la qualité de la paille sur les performances (Richet, 1987)	13
Tableau 7: Caractéristiques des régimes recommandés pour les reproductrices « chair » (Leclercq et Larbier, 1992)	14
Tableau 8: Influence de l'apport protéique et de la précocité sexuelle sur les performances de production (Larbier et Ferre, 1982)	15
Tableau 9: Influence du taux protéique sur les performances de ponte et de reproduction	15
Tableau 10: Influence du taux énergétique sur la production d'œufs (Gendron et Blentz,.....	16
Tableau 11: Protocole sanitaire dès le départ des animaux (Sogeval, 2005)	17
Tableau 12: Exemple de programme de vaccination pour reproducteurs	19
Tableau 13: Composition des aliments (source ONAB)	27
Tableau 14: Programme lumineux appliqué.....	29
Tableau 15: Programme vaccinal appliqué	29
Tableau 16: Evolution du poids corporel moyen (g) des poussins mâles et femelles, en.....	31
Tableau 17: Evolution de la consommation alimentaire moyenne en période d'élevage	32
Tableau 18: Taux de mortalité hebdomadaire des poussins mâles et des femelles	33
Tableau 19: Teaux de production d'oeufs du semaine 25 aux semaine 45.....	35

Figure 1 Structure simplifiée de la filière avicole en Algérie (Kaci, 2004).....	5
Figure 2: Paramètres définissant les conditions d'ambiance (ITAVI, 2001)	9
Figure 3: Gradients de température en système de démarrage localisé (Arbor Acres, 2013).....	10
Figure 4: Armoires des commandes	21
Figure 5: Thermostat.....	21
Figure 6: Réservoir d'eau.....	22
Figure 7: Pad-cooling.....	22
Figure 8: Silo d'alimentation	24
Figure 9: Bâtiment après la 1 ^{ère} désinfection.....	24
Figure 10: Mise en place des poussins.....	25
Figure 11: Abreuvoirs automatique	26
Figure 12: Papier de démarrage	Figure 13: Chaîne de distribution
Figure 14: Chaudière à gasoil thermobile	27
Figure 15: Vaccination par voie.....	30
Figure 16: courbe de taux de production.....	36

Liste des abréviations

COOPAWI: Coopérative Avicole de Wilaya
EPE: Entreprise Publique Economique
EURL: Entreprise unipersonnel à responsabilité limitée
FAO : Food alimentary organisation **GAC**:
Groupe avicole du Centre **GAE**: Groupe
avicole de l'Est
GAO: Groupe avicole de l'Ouest
INRA: Institut national de recherche agronomique
ITAVI: Institut technique d'aviculture
MADR: Ministère d'agriculture et de développement rural
MITAVIC: Mitidja aviculture
OAC: Œufs à couver
OFAL : Observatoire des filières avicoles
OFIVAL: Office des filières viandes, avicoles et de lait.
OMC: Organisation mondiale de commerce **ONAB**:
Office national des aliments de bétail **ORAC**: Office
régional d'aviculture du Centre **ORAVIE**: Office
régional d'aviculture de l'Est **ORAVIO**: Office régional
d'aviculture de l'Ouest **PD** : poule départ
SGP : Société de gestion de participation
SPA: Société par action
°C : Degré Celsius
EM : énergie métabolisable
g : gramme
h : heure
J : jour
S : semaine
kg : kilogramme
PFP1 : poule future pondeuse 1
PFP2 : poule future pondeuse 2

Introduction

La stratégie de développement des productions animales accorde de plus en plus d'attention à la volaille qui, par son cycle court et la qualité de ses protéines lui confère un avantage important par rapport aux viandes rouges dont l'alimentation fourragère constitue un facteur limitant.

La production mondiale de volaille, classée en seconde position après le porc en termes de production de viande (FAO, 2006), a connu un développement important après la deuxième guerre mondiale grâce à la généralisation du complexe maïs-soja dans l'alimentation avicole. Compte tenu de cette situation, l'aviculture est introduite dans plusieurs pays organisés en filière très structurée, profitant des progrès scientifiques en matière de nutrition, de l'amélioration génétique et de maîtrise de milieu. Ces filières sont sous la dépendance des firmes multinationales ayant le monopole sur les facteurs de production (Diry, 1995).

A l'instar de cet essor de l'aviculture dans le monde, l'Algérie a développé cette production animale à la fin des années 60 afin de pallier au déficit en protéines animales que les viandes rouges n'ont pas pu combler. Après la création de l'Office national des aliments de bétail (ONAB) en 1969 et ses trois offices régionaux, l'aviculture est orientée vers une politique de remontée des filières (1980/1989) basée sur la mise en place des élevages de parentaux comme première étape, et de grands parentaux comme deuxième étape de la politique afin de mettre fin aux importations des produits finis.

Cette démarche a certes mis fin à l'importation des œufs et de poulet de chair mais, elle a accentué la dépendance pour les facteurs de production : œufs à couver, poussin chair, aliment et technologie avicole (OFAL, 2000). En 2004, la filière avicole chair a réalisé 134 millions d'œufs à couver, 88 millions de poussins chair et 12 millions de poulet de chair. Ces valeurs restent en deçà des capacités des structures existantes. La consommation par habitant a régressé pour atteindre 6 kg de poulet /an en 2003 (ONAB, 2005).

L'élevage des reproducteurs est une étape intéressante mais il faut la maîtriser. Face à ces contraintes, malgré la capacité des centres de reproducteurs et les politiques d'ajustement de la filière (filialisation des offices régionaux d'aviculture et la création des groupements avicoles) les résultats zootechniques obtenus par nos élevages demeurent faibles (Mahmoudi, 2001).

Ainsi, d'autres investigations s'avèrent nécessaires pour acquérir davantage des connaissances sur ce type d'élevage.

L'objectif de notre étude est l'évaluation des performances zootechniques et sanitaires des reproducteurs de type Chair de souche Arbor Acres obtenues au niveau de Centre d'élevage de la Sarl Messani Avicole au cours de la phase d'élevage. Les résultats obtenus permettront de situer le niveau de performances des poules reproductrices exploitées, et d'évaluer ainsi le niveau de maîtrise de ce segment considéré comme maillon important dans la filière avicole

Notre travail comporte successivement:

Une partie bibliographique réservée à l'étude de la situation de la filière avicole en Algérie, des principes fondamentaux et de gestion de l'élevage des reproducteurs chair ainsi que les mesures prophylactique d'ordre sanitaire et médicale à respecter.

Une partie expérimentale consacrée à l'étude des performances zootechniques des reproducteurs chair de souche Arbor Acres en phase d'élevage de la naissance jusqu'à l'âge de 45semaines.

L'aviculture a de tout temps été exercée en Algérie. L'élevage au sein de la ferme est mené en majorité par les femmes constituant ainsi, une source de protéines animales pour les familles. L'élevage industriel de poulet de chair est introduit par les colons par le biais du plan de Constantine 1958 pour se développer par la suite après l'indépendance.

I. Durant la période 1962 – 1980

En 1969, fut créé l'office national d'aliments de bétail (ONAB). Les missions de cet office visaient : La production d'aliment de bétail, la production de viandes rouges, la production des produits avicoles, la commercialisation et la vulgarisation des techniques d'élevage.

En 1974, furent créées les coopératives avicoles dont les prérogatives étaient la distribution des facteurs de production, le suivi technique des producteurs et la vulgarisation des techniques d'élevage.

Par ailleurs, avec la mise en place des unités industrielles de production et de reproduction du matériel avicole, l'état s'est orienté vers le transfert des technologies des pays occidentaux en dépit des coûts très élevés par le biais de l'importation des complexes industriels « clefs en mains » (Bedrani, 1981).

II. Période 1981 -1988 : Remontée des filières

En aviculture, la remontée des filières implique la mise en place des élevages de parentaux et de grands parentaux, de la fabrication de certains composants de l'alimentation animale et de produits vétérinaires y compris les vaccins.

En 1980, la production nationale a été estimée à 25 millions d'OAC alors que la demande était de 139 millions (Harbi, 1997), soit une différence de 114 millions achetés par l'ONAB sur le marché mondial (France, Hongrie, Belgique, Espagne, et Hollande).

En 1981, l'ONAB a subi une restructuration et la nouvelle organisation comportait trois offices régionaux (l'ORAC, l'ORAVIO et l'ORAVIE) rattachés à la tutelle (ONAB), un office national spécialisé dans la production d'aliment de bétail et trois offices régionaux spécialisés dans la production de viande rouges. Les missions de ces offices sont celles de la production, de la commercialisation et de l'approvisionnement.

La capacité de production des offices avicoles se situait autour de 148 millions d'OAC et 90 millions de poussins d'un jour durant la période 1980 à 1989 (Boukhelifa, 1993).

Cette période est marquée également par l'installation des COOPAWI créées en 1980 et chargées de l'installation des ateliers de poulets de chair et de la distribution des facteurs de production aux privés (poussins d'un jour et OAC).

C'est ainsi que les offices se sont plus spécialisés et ont orienté leurs activités vers les facteurs de production (OAC, poulettes démarrées et poussins d'un jour) en abandonnant les produits finis. Il en a résulté une réduction de leurs parts à 5%, en revanche elles détiennent la part de lion (98%) dans la production de poulettes démarrées (Boukhelifa, 1993).

Une incohérence dans l'utilisation des facteurs de production et les surcoûts de l'aliment a conduit les pouvoirs publics à chercher une autre approche (Berchiche et Kaci, 2005).

III- Réformes 1989 – 1999

Les réformes économiques engagées par les pouvoirs publics durant cette période viennent réorganiser le secteur. Elles visent l'autonomie des entreprises, la levée du monopole, la liberté d'accès aux ressources en devises et l'application de la vérité des prix sur les facteurs de production (Ferrah, 1995). Cette nouvelle restructuration du secteur avicole s'est déroulée en deux phases:

De 1989 à 1995, les offices sont devenus alors des entreprises publiques économiques (EPE) autonomes dans leur gestion ce qui a permis à l'Etat de se désengager de la sphère de production (Bouyakoub, 1997).

La deuxième phase de la réforme économique (1995 à 1999), s'est caractérisée par le désengagement de l'Etat du contrôle de gestion des EPE, et de ce fait, la création du holding Agro-divers dont la mission consistait à gérer le portefeuille des 3 offices régionaux et de réhabiliter les capacités de production des secteurs publics qui, malgré l'énorme investissement consenti dans les années 70, souffrent de vieillissement des installations.

En 1997, les offices régionaux de l'aviculture deviennent des filiales de l'ONAB. Elles sont représentées par 3 groupes avicoles SPA (société par action): groupe avicole du centre (GAC), de l'Ouest (GAO) et de l'Est (GAE), chacun comprenant une division d'aviculture et une division d'aliment avicole.

Chaque office regroupe 10 EURL (entreprise à responsabilité limitée), dont chacune constituée par 4 à 5 unités de transformation et de production. Quant à l'ONAB, elle détient 24 unités d'aliments de bétail dont la capacité est de 400 t/h, 2 usines de complexe minéral vitaminique (CMV) et une fabrique d'anti-coccidien (Coxistac).

IV. Réformes appliquées depuis 2000

A partir de 2001, la filière avicole a subi une restructuration profonde. La société mère ONAB devient sous tutelle de la société de gestion de participation production animale (S.G.P Proda) dont le rôle est de préparer les opérateurs économiques pour faire face à la concurrence internationale.

Le groupe ONAB par le biais de ses trois filiales régionales demeure le leader du marché national des facteurs de production avicole notamment en ce qui concerne la filière ponte où il détient environ 75 % de parts de marché contre 50% pour la filière chair.

Le fonctionnement de la filière avicole fait intervenir plusieurs opérateurs ayant des statuts différents (figure 1). En effet, les entreprises publiques interviennent essentiellement en amont alors que le secteur privé intervient à divers niveaux de la filière : la commercialisation des produits vétérinaires, la fabrication du matériel avicole, la production et la commercialisation des intrants avicoles (aliments, œufs à couvrir, poussins "chair", poulettes démarrées), l'élevage avicole, l'abattage et la commercialisation des produits avicoles.

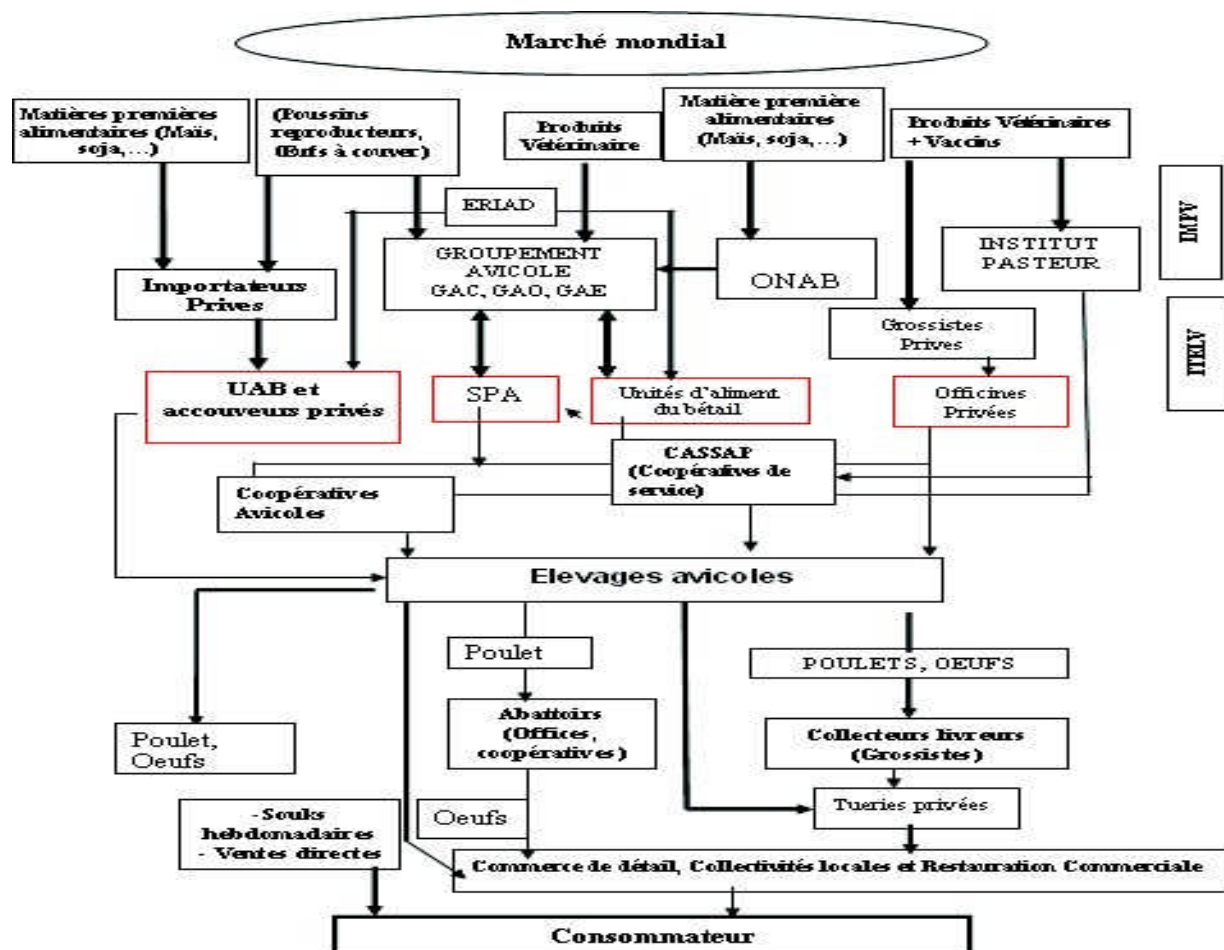


Figure 1 Structure simplifiée de la filière avicole en Algérie (Kaci, 2004)

V. Production du matériel biologique

A partir de 1997, la production d'OAC et de poussins d'un jour « chair » a progressé respectivement de 7 et de 1% en 1998, pour régresser par la suite de -14 et -13% en 1999. Une reprise remarquable de la production en intrants biologiques est enregistrée en 2000, soit une hausse de +28% pour les œufs à couvrir (tableau 1)

Tableau 1 Evolution de la production des intrants biologiques des entreprises publiques (1997/2000). (OFAL, 2002)

	1997	1998	1999	2000
OAC « chair »	90344793	97105820	83118050	106720850
Poussin d'1j « chair »	56411741	56813960	49106360	50930634
OAC « Ponte »	32749140	33079830	32322150	39263239
Poussin d'1j « Ponte »	9651747	9718130	9433010	12069050
Poulettes démarrées	8115579	9325211	8728000	9567099

Les taux de couverture des besoins nationaux en œufs à couvrir et en poussins, sont respectivement de 95 et 100 % (OFAL, 2001). Cette relative autonomie est liée à la mise en place des ateliers de reproducteurs installés par des firmes européennes (FACCO, LOHMANN et KATHMANN).

Quant aux capacités de production existantes du secteur public et privé, elles sont estimées à 3,6 millions pour les reproducteurs chair dont 30% appartiennent à l'état, soit 161 unités privées contre 16 étatiques (tableau 2), la filière ponte semble par contre être détenue à 100% par des entreprises publiques.

Tableau 2 Structure des unités de production avicoles du secteur publique et privé (OFAL, 2003)

Désignation	Entreprises publiques		Secteur privé		cumul	
	Nombre d'unités	Capacité	Nombre d'unités	capacité	Nombre d'unités	capacité
Reproducteurs chair 10 sujets	16	1,07	161	2,5	177	3,6 dont 30% public
Accoupage chair 10 poussins	16	103,8	163	284	179	387,8 dont 37% public
Reproducteurs ponte Sujets/ an	03	346000	-	-	03	346000 dont 100% Public
Accoupage ponte 10 poussins	03	16	0	0	03	16 dont 100% public

En 2004, la production nationale des offices en poussins a atteint 88 millions pour régresser à 55 millions de sujets en 2005; le groupe Avicole Est avec 25 millions de poussins représente

45% de la production globale, suivi du Groupe Avicole Centre avec 31 % et du Groupe Avicole Ouest avec 24 %.

Le recul enregistré par cette filière s'explique par l'orientation de quelques centres d'élevage vers d'autres activités tel que Corso pour le poulet de chair et MITAVIC de Blida qui utilise ses capacités pour l'élevage des reproducteurs chair et ponte.

Quant à la production nationale de viandes blanches, celle-ci a atteint son apogée en 2001 avec 201 mille tonnes en hausse de 102% par rapport à 1996 (93000 tonnes). En revanche, cette production a chuté à 170 mille tonnes en 2004 (MADR, 2006).

Cette baisse de l'activité des offices est liée à la sous-consommation du poulet induite par la psychose qui a entouré l'avènement de la grippe aviaire et par les mesures sanitaires prises par les pouvoirs publics (ONAB, 2005).

La consommation nationale en viande de poulet a connu une régression de 33% entre 1989 à 2002 puisque elle est passée de 11,5 à 7,75 kg/hab/an. Cette diminution est liée principalement à la détérioration du pouvoir d'achat face à des prix élevés de la viande et à l'offre insuffisante sur le marché. A partir de 2003, la consommation s'est améliorée pour atteindre 7,85 kg/hab/an en 2005 mais elle reste inférieure à la consommation mondiale estimée à 12kg /hab/an (FAOSTAT, 2006). La régression de la consommation ne s'est pas uniquement limitée aux viandes blanches. Elle a également touché la consommation des œufs où un net recul a été enregistré 80 œufs/hab/an contre 120 œufs au début des années 90 (ONAB, 2005).

L'élevage de reproducteurs est orienté vers la production des œufs à couver dont l'objectif est d'obtenir après incubation des poussins d'un jour de qualité avec un taux d'éclosion le plus élevé possible. A cette fin, la conduite de ce type d'élevage se divise en deux périodes. Celle de l'élevage et celle de la production.

I. Phases d'élevage

I.1. Phase d'élevage

Elle est capitale, car elle conditionne en grande partie les performances de production d'œufs à couver, la qualité des œufs pondus, leur viabilité et leur éclosabilité (ISA, 1998).

La phase d'élevage s'étale du premier jour jusqu'à la 20-24ème semaine d'âge suivant la souche étudiée (Le Turdu, 1981). Elle comprend 2 étapes :

Celle du démarrage allant du 1er jour à la 6ème semaine d'âge et celle de la croissance qui s'étale de la 6ème semaine à la maturité sexuelle. C'est une phase de préparation des poulettes à la production.

L'élevage des mâles futurs reproducteurs est primordial car il conditionne la fertilité ultérieure des œufs. En effet, Sauveur (1988) indique que cette période permet un meilleur contrôle de leur alimentation. Florsch (1985), recommande ainsi d'élever les mâles séparés des poulettes au moins à partir de l'âge de 8 semaines afin de contrôler leur poids, car l'objectif est d'obtenir 3,5 kg à 22 semaines et une concordance entre la maturité sexuelle des mâles et celle des femelles (ISA, 2005).

I.2. Phase de production

Elle s'étale de la maturité sexuelle jusqu'à la réforme, sa durée varie en fonction de la date d'entrée en ponte. Elle est de 23 semaines pour la souche légère (ISA) et de 26 semaines pour la souche lourde (Arbor Acres).

Pelé (1982), indique que selon la souche exploitée, le maximum de ponte (80%) est atteint entre 18^{ème} et 25^{ème} semaine ou de 22 à 24 semaines selon l'âge d'entrée en ponte de la poule (précoce ou tardive).

Les reproductrices présentent un pic de ponte moins élevé que les poules pondeuses (Larbier, 1978). Cette différence est liée à leur potentiel génétique orienté vers l'obtention d'un meilleur croît possible sur le produit final. Le nombre d'œufs pondus par une

reproductrice jusqu'à la réforme (64 semaines) varie entre 160 à 170 œufs à couver contre 220 œufs par poule départ chez les poules pondeuses.

II. Conduite d'élevage

Il est à noter que toute composante de l'ambiance des bâtiments d'élevage a une influence directe ou indirecte sur l'état de santé des animaux (Figure 3).

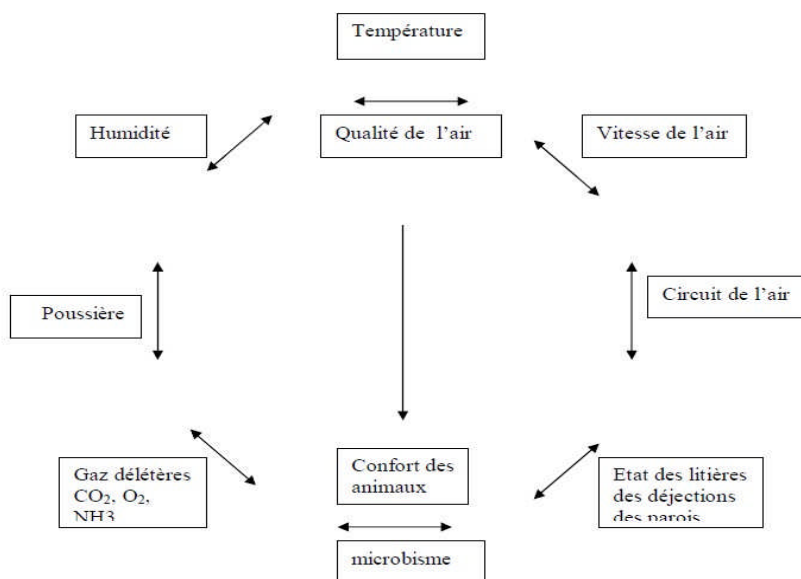


Figure 2: Paramètres définissant les conditions d'ambiance (ITAVI, 2001)

En effet les affections respiratoires ou digestives dues aux agents normalement faiblement pathogènes se développent d'autant plus aisément que l'organisme animal est fragilisé par les multiples agressions contenues dans le milieu environnant (Dantzer et Mormede, 1979).

II. 1. Température

La température doit être maîtrisée particulièrement durant les premiers jours des poussins. En effet, ces jeunes animaux ne règlent eux-mêmes la température de leur corps qu'à l'âge de 5 jours et ils ne s'adaptent véritablement aux variations de température qu'à partir de deux semaines (ITAVI, 2001).

Avec un démarrage par chauffage localisé, des gradients de température sont générés dans le bâtiment. La Figure 4 représente les gradients de température autour du radiant, symbolisés par A (bord du radiant) et B (2 m du bord du radiant). Les valeurs optimales respectives sont indiquées dans le tableau 5 (Arbor Acres, 2013).

LÉGENDE

A – Bord du radiant

B – 2 m du bord du radiant

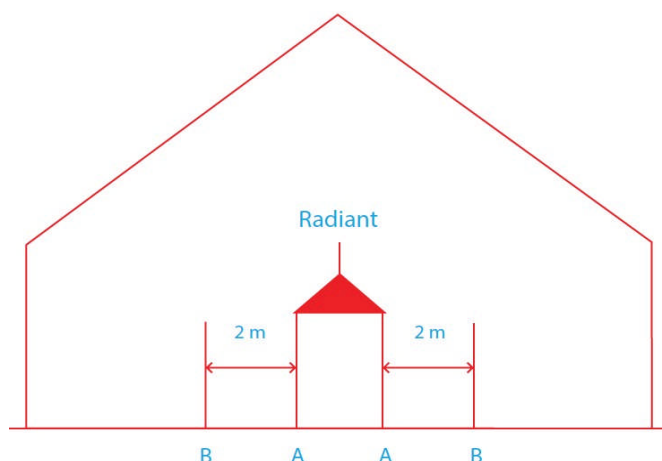


Figure 3: Gradients de température en système de démarrage localisé (Arbor Acres, 2013)

Tableau 3: Valeurs de température recommandées pour une humidité relative de 60 à 70% (Arbor Acres, 2013)

Age (jours)	Démarrage par chauffage d'ambiance Température °C	Démarrage par chauffage localisé	
		Bord du radiant(A) Température °C	2m du bord du radiant (B) Température °C
1	30	32	29
3	28	30	27
6	27	28	25
9	26	27	25
12	25	26	25
15	24	25	24
18	23	24	24
21	22	23	23
24	21	22	22
27	20	20	20

II.2. Hygrométrie

L'hygrométrie de l'air, qui est la faculté de ce dernier à se charger plus ou moins en vapeur d'eau est le paramètre le plus important à contrôler dans les élevages. Elle est mesurée par un hygromètre ou un thermo-hygromètre qui permet d'enregistrer l'humidité relative de l'air et la température également (ITAVI, 2001).

La plupart des auteurs conseillent de maintenir l'hygrométrie autour de 70 %, ce qui implique de bien estimer les quantités d'eau à éliminer.

Les normes d'hygrométrie à maintenir au cours d'élevage sont indiquées par le tableau 6

Tableau 4: Normes d'hygrométrie et de température (ISA, 1995)

Age (jours)	Hygrométrie optimale (%)
0-3	55-60
4-7	55-60
8-14	55-60
15-21	55-60
22-24	60-65
25-28	60-65
29-35	65-70
>35	65-70

II.3. Vitesse de l'air

Les mouvements de l'air caractérisés par leur vitesse sont en grande partie provoqués par la ventilation; cette vitesse constitue avec la température un binôme susceptible d'influencer le plus d'une manière déterminante sur les températures critiques supérieures et inférieures (ITAVI, 2001). Les déperditions des chaleurs des poulets sont dépendantes de la vitesse d'air, on assiste ainsi à une augmentation des pertes par convection lorsque la vitesse d'air s'élève à condition que la température de ce dernier soit inférieure à la température corporelle des animaux. La température ambiante perçue par les poulets diminue donc avec la vitesse d'air (Sauveur, 1988).

II.4. Teneur en gaz

Les différents gaz qui peuvent exister dans un bâtiment de volaille sont dégagés directement par l'animal lui-même (respiration) ou indirectement suite à la dégradation de ses déjections.

Les gaz pouvant jouer un rôle dans l'étiologie des maladies respiratoires des volailles, sont principalement l'ammoniac (NH_3), le gaz carbonique (CO_2) et l'hydrogène sulfureux (H_2S). Le monoxyde de carbone (CO), lui aussi est un gaz toxique qui peut entraîner la mort à forte dose (400 à 1500 ppm) ainsi qu'une dépréciation des carcasses, il peut apparaître en élevage avicole à la suite d'un mauvais réglage des appareils de chauffage. Le méthane (CH_4) peut s'accumuler dans les hauteurs des poulaillers suite à une mauvaise ventilation, il n'est pas toxique mais à de fortes doses (50000 ppm), il peut être à l'origine d'explosion (Brugère-Picoux, 1991).

II.5. Lumière

La lumière est, chez les oiseaux, le principal facteur d'environnement capable d'exercer une influence majeure sur le développement gonadique assurant de ce fait un rôle prépondérant dans la reproduction des volailles (Brillard, 2003).

II.5.1. Couleur de la lumière

La couleur de lumière a surtout une incidence sur le comportement des animaux, le poulet est très sensible aux lumière verte et jaune, pratiquement aveugle en lumière rouge ou bleue, cette dernière est exploitée au moment du ramassage des animaux.

La couleur blanche rend difficile un élevage intensif de poulet de chair, car elle engendre des combats entre animaux, du picage et souvent un véritable cannibalisme (ITAVI, 2001).

II.5.2. Programme lumineux

Les programmes lumineux appliqués aux volailles sont important à maîtriser du fait de leurs nombreuses incidences sur l'élevage des reproducteurs en particulier, sur le contrôle de leurs poids, la solidité de la coquille voir la réduction des troubles locomoteurs chez les oiseaux en croissance (Sauveur et Piccard, 1990).

Les poules reproductrices chair démarrent en ponte suite à des augmentations de la durée du jour quand celle-ci se fait au moment opportun. La réponse des poules à la stimulation lumineuse est basée sur leur condition, leur poids et leur âge. Dans des bâtiments à environnement contrôlé, il faut retarder la stimulation lumineuse s'il y a parmi le lot un nombre significatif d'animaux légers. (COBB, 2008)

Selon Sauveur (1988), l'influence de la lumière dépend de sa durée et de l'âge des poulettes. Jusqu'à maturité sexuelle, la lumière influe sur la croissance, sur la maturité sexuelle et par la même sur la production ultérieure. Tandis qu'en période de production, la quantité de lumière et la durée d'éclairage doivent être plus élevées et suffisantes pour provoquer l'ovulation (Lacassagne, 1970).Le tableau 7 représente un exemple d'un programme lumineux pour des reproducteurs chair.

Tableau 5: Programme lumineux recommandé pour les bâtiments de production obscurs pour des lots élevés en poussinières obscures

Age (semaines)	Age (jours)	Lumière (heures)	Intensité lumineuse (lux)
1 à 3	1 à 21	Réduire de 24 heures à jour 1 à 8 heures à 14-21 jours	Jour 0 à 2 : intensité maximale (>20 lux) réduire à 20 lux au 7 ^{ème} jour
3-20	21-140	8	5-10
20-21	140-147	11	40-60
21-22	147-154	13	40-60
22-23	154-161	14	40-60
23-60	161-420	15	40-60

II.6. Litière

L'enquête menée sur 90 élevages en 1982 – 1983 par Le Turdu, Droin et Toux a montré une relation étroite entre les performances techniques et la qualité de la litière (ITAVI, 2001).

Tableau 6: Influence de la qualité de la paille sur les performances (Richet, 1987)

Qualité de la paille	% déclassement	Poids corporel	Indice de consommation
Paille longue	21	1301	1,72
Paille hachée	8,6	1329	1,61

III. Alimentation des reproducteurs

La productivité des poules est souvent conditionnée par l'alimentation. En effet, plusieurs auteurs (Larbier, 1990; Le Turdu, 1981 et Leclercq, 1971) précisent que l'alimentation des reproductrices comme celle des pondeuses jouent un rôle primordial quant aux performances zootechniques. Chez les reproductrices, l'objectif n'est pas d'obtenir une croissance maximale mais au contraire de limiter celle-ci à un âge précoce (Saedeleer, 1979). Une surconsommation des poules reproductrices entraîne leur engraissement ce qui affecte la production ultérieure d'œufs d'où l'intérêt du rationnement. Le rationnement en période d'élevage a pour but d'amener en ponte des animaux avec une composition corporelle correcte et en conséquence d'améliorer la productivité (ISA, 2005).

Leclercq (1971) propose deux types de rationnement ;

- Un rationnement quantitatif (l'aliment complet est distribué en quantité limitée).
- Un rationnement qualitatif, qui consiste à distribuer un aliment avec une teneur faible en protéine ou carencé en lysine. L'aliment distribué renferme 16% de MAT et 2750 Kcal d'EM/Kg d'aliment.

Les caractéristiques des régimes recommandés par Larbier (1992) pour les reproductrices « chair » en phase d'élevage et de production sont rapportées par le tableau 9.

Les apports protéiques et énergétiques recommandés pour les coqs sont respectivement de 20 à 21% de protéines et 3000 à 3100 kcal d'énergie. A partir de la 3ème semaine d'élevage l'aliment distribué doit contenir moins de protéines et d'énergie (13% de protéines et 2650 kcal d'énergie), compte tenu que les besoins nutritionnels des coqs se limitent à leur entretien (Larbier et Leclerq, 1992).

Tableau 7: Caractéristiques des régimes recommandés pour les reproductrices « chair » (Leclerq et Larbier, 1992)

	Régime démarrage (0 à 6)	Régime de croissance (6ème semaine au 1 ^{er} œuf) distribué en quantité limitée	Régime croissance (8 semaines jusqu'au 1 ^{er} œuf) distribué à volonté	Régime production « ponte »
Concentration énergétique (Kcal EM/kg)	Moins de 2900			Selon la souche et la température
Protéines brutes % pour 2800 Kcal EM	18,0	14,5	13,0	16,0
Lysine %	0,85	0,65	0,55	0,75
Méthionine %	0,33	0,28	0,26	0,34
Acide aminés soufrés %	0,65	0,50	0,46	0,61
Tryptophane	-	-	-	0,165
Valine	-	-	-	0,650
Thréonine	-	-	-	0,520

III.1.Taux protéique

Les besoins en protéines d'une reproductrice ne dépassent pas 16g (Larbier et al, 1978). Les besoins protéiques des poules varient en fonction de la maturité sexuelle des reproductrices (tableau 10). En effet, chez les tardives à un taux protéique de 14%, le nombre d'œufs par poule, le pourcentage des œufs cassés et fêlés, la fertilité, le taux d'éclosion et le nombre de poussins par poule sont meilleurs que ceux obtenus avec des régimes contenant 17 et 20% de protéines. Cependant, chez la poule précoce, les meilleures

performances sont obtenues avec un régime renfermant 20% de protéines (Larbier et ferre, 1982).

Tableau 8: Influence de l'apport protéique et de la précocité sexuelle sur les performances de production (Larbier et Ferre, 1982)

Age au 1er œuf		22 semaines			24 semaines		
Taux protéique%		14	17	20	14	17	20
Nombre d'œuf/poule présente		190,9	203,2	207,0	192,2	190,3	190,3
Œufs cassés ou fêlés%		2,9	2,8	2,8	3,0	3,2	3,5
Fertilité		91,3	91,1	93,9	92,5	91,0	89,0
Taux d'éclosion		85,1	85,6	88,8	87,3	85,7	84,2
Nombre de poussins	Par poule présente	157,8	169,0	178,7	162,8	157,9	154,7
	Par poule départ	145,3	157,5	162,3	153,9	148,2	144,1

L'influence du taux protéique sur les performances de ponte et de reproduction est rapportée par le tableau 11.

Tableau 9: Influence du taux protéique sur les performances de ponte et de reproduction (Larbier et al., 1978)

Taux protéique %	11,1	12,4	13,6	16,0
Poids corporel 23 semaines en g	1075±18			
Poids corporel 68 semaines en g	2052±37	2370±40	2348±36	2418±37
Poids moyen de l'œuf en g	61,7	63,7	63,8	65,1
Intensité de ponte %	55,7	60,7	62,6	62,1
Nombre d'œufs incubable/poule	125,3	134,9	143,2	136,3
Œufs incubables %	81,4	86,7	86,0	85,6
Éclosabilité en % d'œuf incubable	81,4	86,7	86,0	85,6
Nombre de poussins/poule	120	117	123	117

III.2. Taux énergétique

Il est rapporté par Poirel (1983) que les besoins énergétiques d'entretien et de production des poules augmentent en période hivernale. Le nombre d'œufs pondus est affecté par la quantité d'énergie ingérée. Ainsi, le poids de l'œuf et la fertilité est réduite lorsque l'ingéré énergétique diminue (Larbier, 1990).

Gendron et Blentz (1970) ont observé une légère augmentation du nombre et de calibre des œufs avec un taux énergétique de 2950 Kcal. Par contre le taux de mortalité le moins élevé est obtenu avec un régime contenant 2770 kcal. Le taux énergétique de l'aliment a une influence sur le nombre d'œufs pondus, le calibre et la mortalité (tableau 12).

Tableau 10: Influence du taux énergétique sur la production d'œufs (Gendron et Blentz, 1970)

Taux énergétique	2950 Kcal	2770 Kcal
Nombre d'œufs/poule départ	230,7	237,3
% d'œufs pesant 62g	33,5	33,0
Mortalité	16,2	14,2

III.3. Minéraux

Les minéraux jouent un rôle important dans le fonctionnement de l'organisme animal. Une carence en NaCl réduit l'assimilation des protéines car le sodium est un Co-transporteur des acides aminés au niveau de la bordure en brosse, mais un excès entraîne une grande consommation d'eau qui est à l'origine de diarrhées. La concentration de sel recommandée est de 0.5% de la ration (Hofman, 2000).

III.4. Vitamines

Les vitamines jouent un rôle important dans le bon fonctionnement de l'organisme animal et dans le déroulement des activités enzymatiques indispensables à la vie.

A cet effet, elles doivent être apportées en quantités suffisantes pour permettre l'obtention de performances zootechniques optimales et maintenir l'état de santé des animaux (INRA, 1992).

La supplémentation vitaminique s'avère nécessaire pour assurer l'éclosabilité et la viabilité des poussins (Rossigneux et al., 1992), tout en évitant les excès qui compromettent la production ultérieure. Ainsi, Delaveau (1980), indique qu'une carence en vitamines particulièrement les vitamines B2 et B12 provoque une diminution du taux de ponte. Le déficit en vitamine D3 et B6 entraîne également une baisse de ponte chez les pondeuses et les reproductrices.

III.5. Les besoins en eau

L'eau est vitale, compte tenu que le corps de la poule et les œufs en renferme respectivement de 60 et 65 % d'eau (Nys et Sauveur, 2004). De plus, la consommation d'aliment est conditionnée par celle de l'eau. Une faible consommation d'eau provoque une réduction de la consommation avec de graves retards de croissance et une forte baisse de la production d'œufs (Anonyme, 1992).

I. Prophylaxie sanitaire

Afin d'assurer les meilleures conditions de démarrage,) conseille de disposer des bâtiments vides et nettoyés contenant un matériel désinfecté et une litière sèche d'une épaisseur de 5 à 10 cm qui doit être réchauffée 24 heures avant l'arrivée des poussins (Barret,1996).

En effet, des mesures sanitaires sont d'une nécessité absolue pour limiter toute contamination dans un élevage donné, elles consistent en des opérations de nettoyage et de désinfection et le respect de vide sanitaire (ISA, 1998).

La désinfection permet d'éliminer les micro-organismes et d'inactiver les virus indésirables supportés par des milieux inertes contaminés. Le vide sanitaire permet quant à lui, de prolonger l'action de désinfectant et d'assécher le sol et les murs des bâtiments, il dure 15 jours (Villate, 2002). Le tableau 13 résume les étapes de protocole sanitaire.

Tableau 11: Protocole sanitaire dès le départ des animaux (Sogeval, 2005)

1. Désinsectisation sur bâtiment encore chaud (si forte présence)	1 mètre en bordure de litière
Nettoyage : Un bon nettoyage = 80% des germes éliminés	
2. Enlèvement du matériel	Abreuvoirs et mangeoires
3. Dépoussiérage	Aspirer : éviter le soufflage
4. Vidange du circuit d'eau : Mettre le circuit d'eau sous et vidanger – nettoyer les canalisations	
5. Enlèvement de la litière : balayage et raclage du sol	
Lavage à l'eau : Détrempage et décapage	
6. Détrempage – détergence Amélioration de la qualité du lavage et de la désinfection	Tremper le matériel dans un bac, appliquer à basse pression ou à l'aide d'un canon à mousse sur toutes les surfaces du bâtiment. Laisser agir 20 – 30 minutes.
7. Décapage	Le débit d'eau fait la qualité et la rapidité du lavage, appliqué à haute pression
Désinfection : « On peut désinfecter que des surfaces propres »	
8. 1 ^{ère} Désinfection : Bactéricide-fongicide- virucide	Bâtiment : pulvérisation à basse pression ou canon à mousse sur les surfaces encore humides. Sol en terre battue : chaux vive ou soude caustique.
Désinfection du matériel par trempage	
Vide sanitaire : « Un bâtiment non sec est un bâtiment à risque » (15 jours minimum)	
Désinfection terminale : 24 à 72h avant l'arrivée des animaux	
9. 2 ^{ème} Désinfection : Bactéricide-fongicide	Application par : - thermo-nébulisation - Nébulisation - fumigation

II. Prophylaxie médicale

II.1. Vaccination

Les vaccinations sont des mesures préventives importantes dans la lutte contre les maladies. Les variations des situations épizootiques d'une région à l'autre nécessitent des programmes de vaccination adaptés, il convient donc de suivre les recommandations des vétérinaires locaux compétents ou des services vétérinaires spécialisés en aviculture (Petit et *al.*, 2006).

II.1.1. Méthodes de vaccination

Il existe deux méthodes de vaccinations (Guerin et *al.*, 2011) :

II.1.1.1. Méthodes de vaccination individuelle

Elles sont généralement très efficaces et bien tolérées mais elles engendrent une quantité importante de travail.

- Instillation oculo-nasale
- Trempage du bec
- Transfixion et scarification
- Injections intramusculaire et sous-cutanée
- Injections *in ovo*

II.1.1.2. Méthodes de vaccination collective

La meilleure méthode demeure la vaccination individuelle. Mais pour des raisons économiques et pratiques, les méthodes de vaccination collective sont le plus souvent mises en place, il s'agit de vaccinations dans l'eau de boisson ou par nébulisation (Merial., 2003).

II.1.1.2.1. Vaccination par l'eau de boissons

La vaccination par l'eau ne demande pas beaucoup de travail mais elle doit être exécutée avec un soin minutieux pour être efficace, l'eau qui sert à la préparation de la solution ne doit pas contenir de désinfectant. Supprimer l'eau 2 heures avant la vaccination, réduire cette durée par temps chaud, la quantité d'eau contenant le vaccin doit être calculée de façon à être consommée entre 2 et 4 heures environ, dans le cas de vaccin vivants, ajouter 2g de lait en poudre à l'eau pour la conservation du titre vaccinal (Petit et *al.*, 2005).

II.1.1.2.2. Vaccination par nébulisation

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

II.1.2. Programme de vaccination

Les maladies les plus courantes, parmi lesquelles la maladie de Marek, la maladie de Newcastle (MN), l'encéphalomyélite aviaire (EA), la bronchite infectieuse (BI) et la bursite infectieuse (maladie de Gumboro), doivent être intégrés dans tout programme de vaccination de routine (Arbor Acres, 2013) .Un exemple de programme de vaccination pour reproducteurs et du mode d'administration des vaccins est présenté dans le tableau 14.

Tableau 12: Exemple de programme de vaccination pour reproducteurs

Age	Maladies	Mode d'administration
J ₁	Marek	Injection (SC ou IM)
J ₁₋₃	Bronchite infectieuse	EB, GO, IN, Nb
J ₅	Gumboro	EB, GO
J ₇	Pseudo peste	EB, GO, IN, Nb
J ₁₅	Gumboro	EB, GO
J ₂₁	Pseudo peste	EB, GO, IN, Nb
J ₂₂₋₂₄	Gumboro	EB, GO
6 ^{ème} semaine	Pseudo peste	Injection (SC ou IM)
8 ^{ème} semaine	Bronchite infectieuse	EB, GO, IN, Nb
12 ^{ème} semaine	Variole aviaire	Transfixion sous l'aile
13 ^{ème} semaine	Encéphalomyélite	EB
14 ^{ème} semaine		Injection (SC ou IM)
17 ^{ème} semaine	Pseudo peste Bronchite infectieuse	Injection (SC ou IM)

II.2. Antibiothérapie

Les médicaments et les antibiotiques ne sont pas seulement coûteux, mais ils peuvent aussi entraîner de fausses interprétations d'une maladie, empêchant le bon diagnostic. L'emploi du bon médicament et sa mise en place peuvent être cruciaux dans le contrôle de la maladie.

Le choix préférentiel d'un médicament ou d'un antibiotique pour certaines maladies peut être dangereux s'il est utilisé pour le traitement d'autres maladies. Pour certaines pathologies, il pourrait ne pas y avoir de traitement efficace, ou le traitement pourrait ne pas

être rentable. De ce fait, il faut toujours fournir 6 à 8 animaux présentant les symptômes cliniques typiques à un laboratoire afin que des tests de sensibilité soient mis en place pour identifier l'antibiotique qui sera efficace contre l'agent pathogène impliqué.

I. Description de la zone d'étude

L'expérimentation a été réalisée au niveau de Centre d'élevage privé à Souagui dans la wilaya de Medea durant la période allant de Juillet 2018 à Juin 2019.

Ce centre est entouré par une double clôture ; un mur externe et un grillage interne. L'entrée interne est munie d'un rotolève réservé pour la désinfection des roues des véhicules.

Le centre d'élevage comprend:

3 bâtiments d'élevage (Bat1, Bat2, Bat3) pour reproducteurs de type chair.

Chaque bâtiment a une capacité de 4000 reproducteurs.

Un bloc administratif comprenant un bureau administratif, un bureau pour le docteur vétérinaire et un vestiaire équipé d'une lave main et des douches.

Le centre est équipé d'un groupe électrogène pour parer aux pannes éventuelles d'électricité.

II. Matériel biologique

Les poussins parentaux type chair appartiennent à la souche Arbor Acres.

L'effectif total mis en place le 14 Juillet 2018 est de 4800 sujets, comprenant 4200 poussins femelles et 600 poussins mâles, soit un sexe ratio de 12,5% de mâles. Les mâles et les femelles ont été élevés séparément. Le bâtiment 3 est réservé à l'élevage des mâles alors que les autres bâtiments (1, 2) sont utilisés pour l'élevage des femelles avec un effectif logé par bâtiment de 2100 poussins.

III. Bâtiments

III. 1. Structure générale

Les 3 bâtiments d'élevage présentent une même architecture de surface 320m² ; ils sont de type obscur, sans fenêtres, à ambiance contrôlée; les bâtiments sont éloignés l'un de l'autre de 20 mètres . Ils ont une toiture en double couche de toile épaisse et imperméable à l'eau, séparée par de la laine de verre comme isolant. Le sol des bâtiments est en béton légèrement incliné latéralement vers une rigole afin de faciliter le nettoyage et la désinfection du bâtiment au cours de la phase de nettoyage.

Les murs des bâtiments sont construits à base de panneaux « sandwich » avec 5 à 6 cm d'épaisseur, isolés par du polystyrène.

III.2. Pédiluve

Un pédiluve est disposé à l'entrée de chaque centre d'élevage et de chaque bâtiment contenant une solution désinfectante régulièrement renouvelée . Le passage par le pédiluve est obligatoire pour toutes les personnes avant d'entrer dans le bâtiment.

III.3. Antichambre

Le bâtiment comprend une antichambre abritant les appareils destinés au fonctionnement de la zone d'élevage dont 02 armoires de commande électrique pour contrôler des paramètres de ventilation, d'humidification et d'éclairage (Figure 5) et un thermostat (Figure 6) pour le réglage de la température ambiante. Dans cette antichambre, un réservoir d'eau d'une capacité de 1000 litres est installé (Figure 7).



Figure 4: Armoires des commandes



Figure 5: Thermostat



Figure 6: Réservoir d'eau

III.4. Système d'éclairage

L'éclairage à l'intérieur des bâtiments est de type artificiel assuré par l'utilisation des 35 lampes par bâtiments et d'une puissance de 60 watts.

Les lampes des bâtiments sont suspendues à une hauteur comprise entre 2 et 2,5 m du sol.

III.5. Système de ventilation

La ventilation est de type dynamique, assurée par 3 extracteurs.

III.6. Système d'humidification

En été, au moment des fortes chaleurs, le refroidissement du bâtiment est assuré par des humidificateurs de type pads-cooling (Figure 8) à déclenchement automatique permettant le rafraîchissement de l'air à l'intérieur des bâtiments par circulation d'air humidifié.



Figure 7: Pad-cooling

III.7. Silo d'alimentation

Le système d'alimentation est constitué par des silos de stockage placés de côté latéral des bâtiments à raison d'un silo par bâtiment (Figure 9). Ce dernier est en tôle galvanisée pour assurant une meilleure imperméabilité.

Les silos alimentent automatiquement la trémie selon la quantité journalière à distribuer, qui se trouve à l'intérieur de chaque bâtiment. A son tour, la trémie alimente les mangeoires.



Figure 8: Silo d'alimentation

IV. Conduite d'élevage

La période d'élevage des reproducteurs avant leur mise en reproduction dure environ 25 semaines.

IV.1. Mesures sanitaires

Les reproducteurs chair sont conduits en bande unique constituée de poussins de même âge et de même souche, c'est le système « tout plein- tout vide », pratiqué afin de limiter les maladies causées par des élevages alternatifs.

Une désinfection et un vide sanitaire sont pratiqués après chaque fin de bande. Plusieurs opérations de désinfection des bâtiments et des équipements sont appliquées afin d'assainir l'environnement de vie des oiseaux de tous les agents pathogènes. La figure 10 montre le bâtiment d'élevage après une première désinfection.

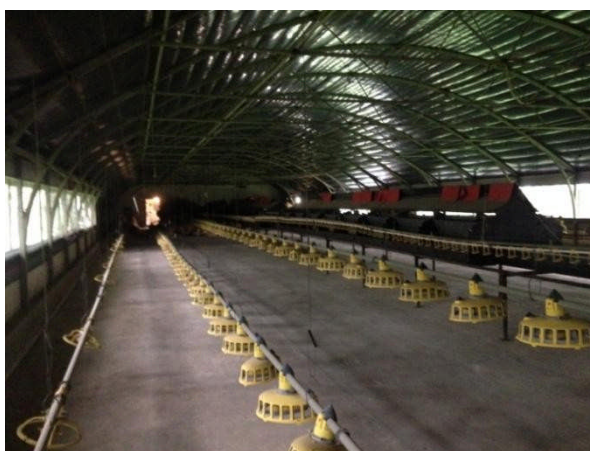


Figure 9: Bâtiment après la 1^{ère} désinfection

IV.2. Avant l'arrivée des poussins

Une poussinière est installée avant l'arrivée des poussins. Le sol est recouvert d'une litière de paille de 5 à 10 cm d'épaisseur. Elle n'est pas renouvelée durant toute la durée d'élevage. L'espace de la poussinière est délimitée par des bottes de paille de 50cm de hauteur qui sont déplacées lors de l'extension de cette aire.

Un préchauffage de 48 heures est appliqué avant l'arrivée des poussins avec mise place des abreuvoirs de démarrage avant l'arrivée des poussins pour assurer leur réhydratation.

IV.3. Mise en place des poussins

Les cartons contenant les poussins sont déposés dans la poussinière (figure11). Par la suite, les poussins sont libérés à proximité des abreuvoirs. L'aliment est distribué 2 heures après réhydratation des poussins. L'eau d'abreuvement est additionnée de sucre et de vitamines (AD3E) pour atténuer l'effet de stress.



Figure 10: Mise en place des poussins

IV.4. Abreuvement

L'abreuvement est assuré par un système automatique. Les abreuvoirs utilisés sont sous forme de cloche pour les bâtiments pour tous les bâtiments. L'eau est soumise à des contrôles bactériologiques.

Pendant la période de démarrage, l'abreuvement a été assuré par des abreuvoirs automatiques de démarrage (Figure 12)

Par la suite, ces derniers sont remplacés progressivement par des abreuvoirs automatiques de croissance (Figure 17). Dès que les poussins deviennent capables et habitués à les utiliser, les abreuvoirs de démarrage sont retirés.



Figure 11: Abreuvoirs automatique de démarrage (bâtiments 2,4)

IV.5. Alimentation

Quatre types d'aliments sont distribués selon le stade d'élevage (croissance et production) : celui de démarrage (1 à 2 semaine), poulettes futures pondeuses (3 à 8 semaines), poulettes (9 à 18 semaines), et en fin aliment repro-chair (> 18 semaines). La différence entre les aliments réside dans leurs teneurs en énergie et en protéines. La composition des aliments distribués au cours de la période d'élevage est présentée dans le tableau 16

Pendant la période de démarrage, l'aliment a été distribué manuellement sur un papier déroulé parallèlement aux abreuvoirs (Figure 13).

En période de croissance, le papier est remplacé par une chaîne tubulaire en assiette à distribution automatique (Figure 14)

Tableau 13: Composition des aliments (source ONAB)

Matières Premières	Aliment démarrage (%)	Aliment PFP1 (%)	Aliment PFP2 (%)	Aliment reproducteur (%)
Maïs	60,90	62,00	63,00	64,60
Son	5,90	11,50	19,50	9,00
Tourteaux de soja	29,10	23,20	14,00	17,00
Calcaire	0,57	1,00	1,40	7,60
Phosphate	0,57	1,30	1,10	0,80
Méthionine	0,03	1,00	1,00	1,00
C.M.V chair	1,00	-	-	-
C.M.V antistress	1,00	-	-	-

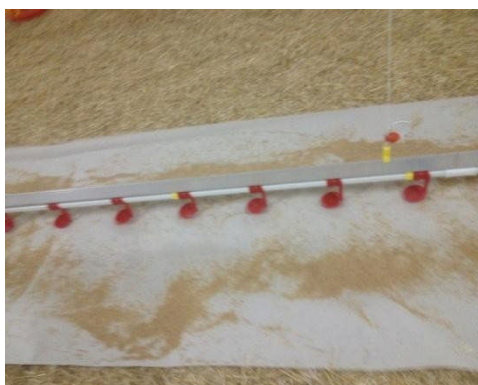


Figure 12: Papier de démarrage
automatique d'aliment



Figure 13: Chaîne de distribution

IV.6. Système de chauffage

Chaque bâtiment est équipé de 02 jets diffuseurs (chaudière à gazoil) et qui fonctionnent par un système de pulsation d'air chaud, la combustion du fuel est contrôlée automatiquement.



Figure 14: Chaudière à gazoil thermobile

IV.7. Programme lumineux

Le programme d'éclairage appliqué est de 24 heures par jour pendant la première semaine d'élevage, il est réduit par la suite à 16h à partir de la 2ème semaine pour se stabiliser à 8 heures entre la 4ème et 18ème semaine. Une stimulation de 2 heures par semaine est appliquée pour atteindre 16 heures à la 24ème semaine. L'intensité lumineuse adaptée diffère selon l'âge de cheptel.

Le programme lumineux appliqué au cours de la période d'élevage semble être respecter et similaire à celui recommandé par le guide d'élevage Arbor Acres pour les bâtiments de type obscur (Tableau 14).

Tableau 14: Programme lumineux appliqué

Age (semaines)	Age (jours)	Lumière (heures)	Intensité lumineuse (lux)
1 à 3	1 à 21	Réduire de 24 heures à jour 1 à 8 heures à 14-21 jours	Jour 0 à 2 : intensité maximale (>20 lux) réduire à 20 lux au 7 ^{ème} jour
3-20	21-140	8	5-10
20-21	140-147	11	40-60
21-22	147-154	13	40-60
22-23	154-161	14	40-60
23-60	161-420	15	40-60

V. Prophylaxie médicale

Le programme de vaccination pratiqué durant la période d'élevage et les méthodes d'administration sont rapportés respectivement dans le tableau 15 et la figures 16. Durant les jours qui entourent les vaccinations, une vitaminothérapie à base de vitamine AD₃E est appliquée pour atténuer le stress occasionné par la manipulation des animaux et la pratique de la vaccination.

Tableau 15: Programme vaccinal appliqué

Age	Maladie	Administration
Au couvoir	Marek+ Newcastle	Injection sous-cutané
Au couvoir ou J1	Newcastle + Bronchite infectieuse	Nébulisation
J7	Influenza H9N2 + ND	Injection sous-cutané
J12	Bronchite infectieuse variant	Eau de boisson
J16	Gumboro	Eau de boisson
J21	Newcastle	Nébulisation ou eau de boisson
J24	Gumboro	Eau de Boisson
J28	Influenza H9N2	Injection intramusculaire
J34	Gumboro	Eau de boisson
J38	Newcastle + Bronchite infectieuse	Nébulisation ou Eau de boisson
S6	Newcastle	Nébulisation ou Eau de Boisson
S8	Newcastle + Encéphalomyélite +Variole	Injection intramusculaire ou sous-cutané + transfixion alaire
S10	Newcastle + Bronchite infectieuse	Nébulisation ou eau de boisson + Injection intramusculaire ou sous-cutané
S14	Influenza H9N2	Injection intramusculaire
S16	Bronchite infectieuse /Newcastle/chute de ponte	Injection intramusculaire
S18	Newcastle	Injection intramusculaire ou sous-cutané
S20	Newcastle	Eau de boisson



Figure 15: Vaccination par voie

VI. Paramètres contrôlés

VI.1. Poids corporel

Les pesées hebdomadaires de 2% de l'effectif total sont effectuées afin de déterminer le poids corporel moyen et l'homogénéité du lot.

VI.2. Homogénéité

L'homogénéité (H) exprimée en % est déterminée après chaque pesée hebdomadaire à partir de la 4^{ème} semaine d'âge. C'est le pourcentage de sujets d'un poids corporel compris dans la fourchette du poids moyen $\pm 10\%$

VI.3. Consommation alimentaire

Au cours des 3 premières semaines d'âge l'aliment est distribué en ad-libitum. Par la suite un rationnement est appliqué avec un mode d'alimentation de type « skip a day ». La quantité journalière distribuée est fixée en début de chaque semaine en fonction du poids moyen des reproducteurs.

Le rationnement des mâles est différent de celui des femelles. Les mâles sont élevés séparément avant leur transfert dans les bâtiments de production. L'aliment distribué a les mêmes caractéristiques physiques et nutritionnelles que celui des poules.

VI.4. Taux de mortalité

Le nombre de mortalité est relevé chaque jour pour calculer le taux de mortalité hebdomadaire et global. Des autopsies sont pratiquées pour déterminer les causes possibles des mortalités.

Les résultats des différents paramètres évalués sont comparés aux normes standards de la souche Arbor Acres (2008)

I. Evolution du poids corporel

Les résultats de l'évolution de poids corporel obtenus chez les poussins femelles et des mâles sont rapportés dans le tableau 16 et les figures 23 et 24.

Tableau 16: Evolution du poids corporel moyen (g) des poussins mâles et femelles, en période d'élevage, de la 4^{ème} et la 18^{ème} semaine d'âge

Semaine	PM		Enorme		Ecart type	Homogeinité	
	F	M	F	M		M	F
S04	425g	740g	420g	755g	60g	48,08 %	45%
S08	690g	1350g	800g	1420g	45g	47%	49%
S12	1080g	1940g	1100g	1920g	20g	60%	61%
S16	1570g	2400g	1630g	2420g	15g	72,6%	77,07%

Les résultats obtenus au cours de la période d'élevage montrent que le poids moyen des poussins mâles et femelles augmente avec l'âge. Chez les femelles, le poids corporel moyen à la 4^{ème} semaine d'âge est de 425g. Puis il augmente progressivement jusqu'à atteindre 1570 gr à la 16^{ème} semaine d'âge. Chez les mâles, il est de 755 gr à 4 semaines d'âge. Il augmente progressivement pour atteindre 2420 g à la 16^{ème} semaine d'élevage

Chez les mâles, au cours de la période allant de la 4^{ème} jusqu'à la 8^{ème} semaine d'âge, le poids est inférieur aux normes de la souche et cela est expliqué par :

Problèmes locomoteurs et de pathologies respiratoires suite à la dégradation de la litière, source de production et de libération des gaz notamment de NH₃, qui n'a pas été renouvelée durant toute la période d'élevage empêchant l'accès des volailles aux mangeoires. Faute technique dans le rationnement des mâles. Probablement à la qualité alimentaire distribuée qui n'est pas constante. Panes survenues des chaînes d'alimentation.

Après changement de l'aliment à distribuer et correction de l'apport alimentaire le poids des mâles a été corrigé progressivement. Par contre; chez les femelles les résultats obtenus sont proches à ceux recommandés par le guide d'élevage.

II .Evolution de l'homogénéité

L'homogénéité calculée à partir de la 4^{ème} semaine est rapportée dans le tableau 19 L'homogénéité n'a pas été calculée régulièrement. Les résultats obtenus montrent que l'homogénéité chez les mâles et les femelles est insuffisante à la 4^{ème} semaine d'âge puisque le rationnement qu'à partir de cet âge. Elle est de 48,08% et 45,00% respectivement pour les mâles et les femelles. Cette faible homogénéité observée peut être expliquée par la méthode de distribution de l'aliment.

A l'âge de 16 semaines, l'homogénéité a été améliorée pour atteindre 72,60% et 77,07% respectivement chez les mâles et les femelles. Ces valeurs d'homogénéité sont inférieures à la valeur recommandée de 80% qui seraient liées à l'absence de tri recommandé après la 4^{ème} semaine.

III .Consommation alimentaire

Les résultats de l'évolution la consommation alimentaire quotidienne et cumulée hebdomadaire moyenne rapportés dans Les tableaux 17

Tableau 17: Evolution de la consommation alimentaire moyenne en période d'élevage

Semaine	Quantité ingéré Femele	IC (g/sujet/j)	Les normes	QI Male	IC	Les normes
02	1Q	24	29	23kg	35	42
03	1,1Q	25	31	26kg	40	48
04	1,4Q	29	32	27kg	45	52
05	1,5Q	36	41	29kg	49	56
06	2Q	43	50	31kg	52	60
07	2,12Q	49	52	32kg	58	63
08	2,2Q	51	54	34kg	60	66
09	2,3Q	56	56	35kg	62	69
10	2,42Q	57	58	37kg	68	72
11	2,5Q	61	62	38kg	73	75
12	2,6Q	65	64	40kg	77	78

13	2,65Q	65	65	41kg	82	81
14	2,70Q	66	66	43kg	84	84
15	2,90Q	71	72	45kg	89	88
16	3Q	78	77	47kg	91	92
17	3,4Q	79	80	49kg	95	96
18	3,8Q	85	86	51kg	100	101

Les résultats d'évolution de la consommation alimentaire obtenus au cours de la période d'élevage montrent que la consommation alimentaire quotidienne moyenne augmente avec l'âge en fonction du poids chez les poussins mâles et femelles. En effet, les quantités d'aliments consommées par sujet dépendent de son poids et son potentiel de croissance (Soltener,1999).

Chez les mâles, la consommation alimentaire jusqu'à la 7^{ème} semaine d'âge est inférieure aux normes du standard avec un écart de 8g à la 6^{ème} semaine. Cette faible consommation est liée aux pathologies observées au cours de cette période d'élevage.

Chez les femelles, la consommation élevée observée entre la 7^{ème} et 18^{ème} semaine d'âge peut être attribuée à la qualité de l'aliment (la structure et la forme de l'aliment). En effet, la granulométrie de l'aliment est un facteur déterminant de réussite zootechnique chez la volaille (Picard et al., 2000). Cette surconsommation est à relier aussi à la méthode de rationnement du cheptel, puisque la quantité distribuée est raisonnée en fonction de l'effectif restant en fin de chaque semaine

IV. Taux de mortalité

Les résultats du taux de mortalité sont rapportés dans les tableaux 18.

Tableau 18: Taux de mortalité hebdomadaire des poussins mâles et des femelles

Semaine	Fem		Mâle	
	Nmbr de sujets morts	Mortalité (%)	Nmbr de sujets morts	Mortalité (%)
02	94	2,24	34	5,74
03	8	0,2	3	0,5
04	12	0,3	2	0,33
05	9	0,23	/	0
06	6	0,14	3	0,53
07	7	0,17	1	0,17
08	9	0,22	/	0
09	8	0,2	/	0

10	26	0,64	2	0,35
11	13	0,32	4	0,72
12	14	0,34	/	0
13	12	0,29	2	0,36
14	5	0,12	2	0,36
15	8	0,19	1	0,18
16	12	0,3	4	0,73
17	11	0,27	5	0,92
18	10	0,24	1	0,18

Sur un effectif de départ de 4200 poussins femelles et 600 poussins mâles, un nombre de mortalité totale de 264 femelles et 64 mâles au cours de la période d'élevage de 18 semaines représentant un taux de mortalité cumulée de 6,28% et de 10,66% respectivement pour les femelles et les mâles. Le taux de mortalité observé au cours de la 2^{ème} semaine de 2,24% et de 5,74% respectivement pour les femelles et les mâles est plus important qu'au cours des autres semaines d'âge.

Le taux élevé des mortalités durant la 2^{ème} semaine est lié principalement aux facteurs suivants :

- Stress de transport (poussins provenant de l'étranger)

- Stress de la mise en place des poussins

Par ailleurs, chez les mâles, ce taux de mortalité semble être aussi lié aux infections podales faisant suite à l'opération de l'ergotectomie.

Le nombre légèrement important des mortalités observées au cours de la 10^{ème} semaine d'âge est dû au picage provoqué par la stimulation lumineuse.

Tableau 19: Teaux de production d'oeufs du semaine 25 aux semaine 45

Semaine	Nmbr d'oeufs	Taux de production %
25	240	6,53
26	970	24,77
27	2100	55
28	2980	76,71
29	3320	85,53
30	3450	88,59
31	3480	89,49
32	3430	88,95
33	3380	87,97
34	3330	86,98
35	3270	85,99
36	3220	85
37	3180	84
38	3100	82,99
39	3000	81,9
40	2970	80,83
41	2960	79,8
42	2930	78,7
43	2870	77,60
44	2820	76,5
45	2750	75,2

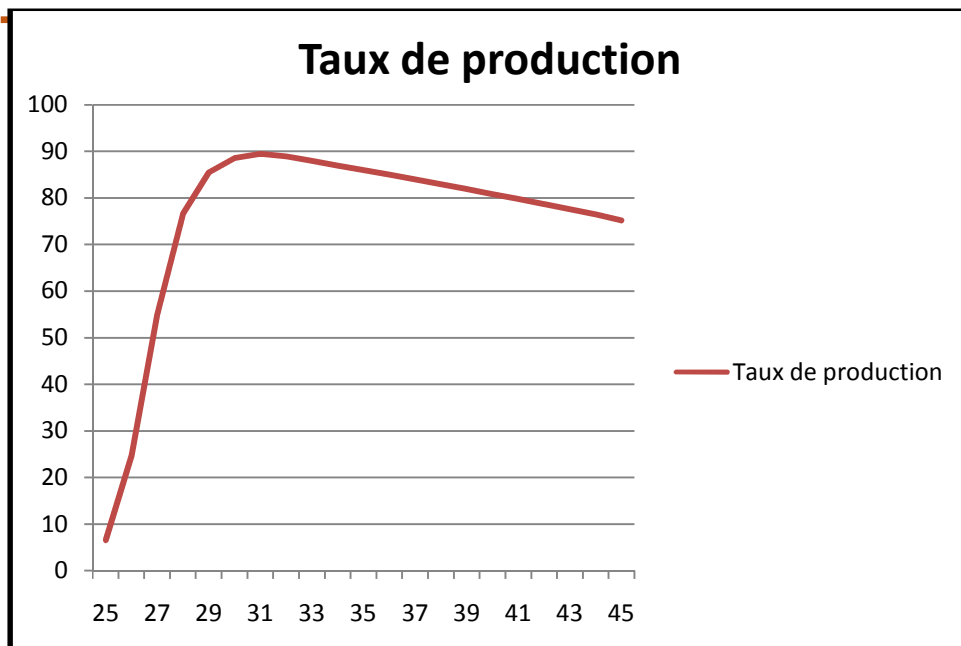


Figure 16: courbe de taux de production

Les resultants obtenus au cours de la période de production montrent que la ponte commence en 25ème semaine et le taux de production augmente pour atteindre le pic avec une valeur 89,49% à l'âge de 31 semaines. Après le pic, l'intensité de ponte décroît liniairement pour atteindre 75,2% à l'âge de 45 semaines et 60% à l'âge de 60 à 65 semaines, la poule reproductrice pond 160 à 180 oeufs et donne 110 à 130 poussins.

Conclusion

Notre travail réalisé au niveau de centre d'élevage privé de Souagui Wilaya de Medea nous a permis de mieux connaître les règles de conduite d'élevage des poussins futurs reproducteurs de type chair.

Les résultats techniques obtenus de mortalité, de consommation d'aliment, de poids corporel et d'homogénéité sont satisfaisants et comparables à ceux de la souche Arbor Acres.

L'application des mesures prophylactiques sanitaires et médicales associées à une bonne conduite d'élevage ont permis de prévenir des pathologies qui peuvent survenir au cours de cette période d'élevage.

Les recommandations suivantes peuvent s'adresser aux éleveurs pour obtenir de bons résultats :

- Respecter les normes de conduite d'élevage et de conception des bâtiments d'élevage.
- Respecter les mesures de bio-sécurité.
- Respecter les programmes d'alimentation, d'éclairage, de prophylaxie sanitaire et médicale.

Références bibliographiques

- Arbor Acres, 2013. Manuel de bonne conduite d'élevage des reproducteurs. 0113-AVNAA-032.
- Barret J.P., 1992. Zootechnie générale. Agriculture d'aujourd'hui : sciences, techniques et application. édition Lavoisier.252p
- Bedrani S., 1981. L'agriculture algérienne : Bilan et perspectives. CREA (Alger), 27p.
- Berchiche M ; Kaci A., 2005. La maîtrise technique et économique d'un élevage rationnel de reproducteurs de type chair : cas du complexe avicole de Soumaa (wilaya de Blida). 4^{ème} journées de recherche sur les productions animales. Octobre. Tizi-ouzou. 8p.
- Bougon M et l'Hospitalier R., 1985. Variation de la composition des poulets avec différents facteurs nutritionnels. Bul. Info. Sta. Exp. Avi., Ploufragan.25, 159-169
- Boukhelifa A., 1993. Etudes des paramètres de production avicole en filière chair et ponte. Incidences technico-économiques sur le développement de l'aviculture en Algérie : cas des facteurs de production biologique (OAC, Poussin, d'un jour chair et poulettes démarrées Thèse. Magister. INA. El Harrach, 253p.
- Bouyakoub., 1997. La difficile adaptation de l'entreprise aux mécanismes de marché. In. Les cahiers du CREAD, 39, 5-11
- Brillard J.P., 2003. Reproduction et environnement chez *Gallus domesticus*. Saragosse (Espagne).
- Brugere-picoux. J, 1992. Environnement et pathologie chez les volailles. Manuel de pathologie aviaire. Edition chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour.
- Castaing J, 1979. Aviculture et petits élevages. 3ème édition. Edition J. B. baillièrre, Paris.
- Cobb, 2008. Guide d'élevage des reproducteurs. 58p.
- Creveu-Gabriel i., Naciri m., 2001. Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet, INRA Prod. Anim., 14, 231-246
- Dantzer R. et MORMEDE P, 1979. Le stress en élevage intensif. Masson éditeur, Paris

- Delaveau A et Saveur B., 1980. L'importance des minéraux et de vitamines en Avicultures. ITAVI. 1- 45pp
- Diry J.P., 1985. Industrialisation de l'élevage en France : Economie et géographie des filières avicole et porcine. Édition Ophris. Paris. 680p
- Dufour F. Silim A., 1992. Régie d'élevage des poulets et des dindes. Manuel de pathologie aviaire. Edition chaire de pathologie médicale et des animaux de basse-cour.
- FAO. 2006. Evaluation des marchés de viande, FAO. Statiques agricoles.3p
- Ferrah A., 1994. Genèse et émergence de la sélection avicole dans le monde : le rôle des groupes transnationaux liés à la pétrochimie et la pharmacie. ITELV., 8p.
- Florsch E., 1985. La coquille de l'œuf, les jeunes coquelets et préparation des œufs à couvrir. Rev. Aviculteur. 9.
- Gendron N et Blenetz G., 1970. La qualité de l'œuf de consommation. ITAVI., .3-17
- Guerin JL., Balloy D., Villate D., 2011 - Vaccination chez les volailles. In : Maladies des volailles. 3^{ème} édition France Agricole, 528-539
- Harbi H., 1997. L'aviculture Algérienne dynamique de transformation et comportement des acteurs. Thèse. Master, Montpellier.120p.
- Hofman A., 2000. Amélioration de l'aviculture traditionnelle aux îles COMORES : impact de semi-claustration et de complémentation par une provende locale sur la productivité de volaille locale. mémoire. Doct., Méd., Vet., Université de liège.16p.
- INRA, 2002. Les principales races en aviculture : historique et évolution. INRA. 6 p.
- ISA, 1995. Guide d'élevage : poulet de chair.
- ISA, 1998. Guide d'élevage des reproducteurs chair de souche ISA.
- ISA, 2005. Conduite de ISA F15 en Algérie. Document Hubbard chair. 50p.
- ITAVI, 2001. La production du poulet de chair. Paris.
- Kaci A., 2003. L'aviculture intensive en Algérie : Situation, difficultés et perspectives. 4^{ème} journées de recherche sur les productions animales. Tizi-ouzou.11p.
- Lacassagne L., 1975. Lumière et croissance in les volailles de consommation. Sta.Rech. Avi. Nouzilly.INRA. 7-23.
- Larbier M et ferre R., 1982. In fertilité et insémination artificielle en aviculture. Édition INRA. 103-113.

- Larbier M., 1978. Influence de l'apport alimentaire de protéines sur les performances alimentaire de protéines sur les performances de la poule reproductrice et la croissance de la descendance. INRA. 147p.
- Larbier M., 1990. Besoins nutritionnels d'alimentation des poules reproductrices. Option CIHAEM. L'aviculture en méditerranée. serie A. Séminaires Méditerranéens n. 7, 47-53
- Larbier M et Leclerq B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. Ed. Paris : INRA. 355p.
- Le Turdu Y., 1981. Les chutes de ponte chez la poule. Rev. Aviculteur, 412., 70-78
- Leclerq B., 1971. Facteurs nutritionnels modifiant le poids de l'œuf et de ses constituants. Ann.bio., 236-252
- Lewis P.D., Perry G.C., 1995. Effect of lighting on reproduction in poultry. In :P.Hunton (ed), Poultry Production. World animal science. 9, 359-388
- MADR, 2006. Les filières animales : statistiques agricoles.
- Mahmoudi N., 2001. Remontée des filières avicoles et maîtrise technologique en Algérie : cas du complexe avicole « chair » de Corso. Thèse. Magister. INA. El Harrach, 227p
- Merial., 2003- Les techniques de vaccination en aviculture : In La production de poulets de chair en climat chaud. Edition ITAVI, 92-95.
- OFAL., 2000. Observation des filières avicoles, filières et marchés des produits avicoles en Algérie. Rapport annuel. ITELV.120p.
- OFAL., 2001. Observation des filières avicoles, filières et marchés des produits avicoles en Algérie. Rapport annuel. ITELV.113p.
- ONAB, 2005. Journal de l'ONAB. Statistique des groupes avicoles.
- ONAB, 2005. Journal de l'ONAB. Statistique des groupes avicoles.
- Pelé H., 1982. Effet de la précocité sexuelle sur la production d'œufs. Rev. Aviculteur. 429, 43-45
- Petit F, 1991. Manuel d'aviculture par Rhône Mérieux.
- Petit S., Devos N., Gogny M., Martel JL., Pellerin JL., Puyt JD., 2005. Dictionnaire des médicaments vétérinaires (DMV), 13^{ème} édition Point Vétérinaire

- Picard M., Le Fur C., Melicion JP., Bouchot C., 2000. Caractéristiques granulométriques de l'aliment : le point de vue (et le toucher) des volailles. INRA. Prod. Anim., 13(2), 117-130
- Poirel C., 1983. Comment combattre les effets des chaleurs excessives ? Rev. Avic., 436, 35-38
- Rossigneux et Robineau B., 1992. Qualité des produits : les vitamines demeurent incontournables. Rev. Aviculteur, 529, 106-112
- Saedeleer., 1979. Les besoins des souches reproductrices Hubbard. Revue. Avi., 10, 367-369.
- Sauveur B., 1996. Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelle. INRA Prod. Anim., (1), 25-34
- Sauveur B., 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. INRA Edition, Paris, 450 p
- Sogeval., 2005. Les désinfectants utilisés en élevage avicole.13p
- Villate B., 2001. Maladies des volailles, 2^{ème} édition. France Agricole. 399p

