

784THV-2

République Algérienne Démocratique
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université SAAD Dahleb Blida

Faculté des sciences Agro-Vétérinaire et Biologique
Département des Sciences Vétérinaires



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

Thème :

Suivi des conditions d'élevage, d'abattage et des performances zootechniques du poulet de chair

Présenté par :

Aouissi Lyna Samah

&

Larbi Benhora Maher

Devant le jury composé de :

Mr HAMZA K.

M.A.A

USDB

Président

Mr AKLOUL K.

M.A.B

USDB

Examineur

Mme GHOURI I.

M.A.A

USDB

Promotrice

Année Universitaire : 2012 – 2013

RESUME

La conduite d'élevage et les paramètres d'ambiance sont deux facteurs principaux pour la réussite de l'élevage. Pour cela, un suivi continu et régulier est nécessaire non seulement pour contrôler mais aussi pour estimer l'influence des conditions d'élevage sur les performances zootechniques.

Notre étude décrit un suivi technique d'un élevage de poulet de chair appartenant à la ferme étatique « *Hamamou* », située dans la commune de Benchicao, Wilaya de Médéa.

Les résultats des performances zootechniques des poulets de chair ont montré un taux de mortalité global de 7,23 %, un Indice de Consommation variable comparé à la norme, un poids moyen final de 2 513 g à l'abattage et un taux de saisie de 5.7 %. Ces résultats sont liés aux conditions d'élevage ainsi qu'aux facteurs d'ambiance. De même que les conditions d'abattage influent directement sur le rendement final des carcasses.

Mots clés : Poulet de chair – Conditions d'élevage – Performances zootechniques.

SUMMURY

The breeding behavior and surround parameters are two main factors for the success of breeding. That's why a continuous and regular monitoring is necessary not only to control but also to estimate the influence of rearing conditions on animal performances.

Our study describes a technical breeding broilers belonging to the farm "Hamamou" which is situated in the town of Benchicao, Wilaya of Medea.

The results of growth performance of broilers showed an overall mortality rate of 7.23%, a variable feed conversion compared to the standard, a final average weight of 2513 g at slaughter and capture rate of 5.7%. These results are related to rearing conditions and environmental factors. As well, slaughter conditions affect directly the final yield of the carcasses.

Keywords: *Broiler – rearing conditions – animal performance.*

ملخص

طريقة التربية و العوامل الخارجية عاملان أساسيان لتربية ناجحة و فعالة للدواجن. لذا من الضروري ان تكون المتابعة مستمرة و منتظمة, لا من اجل المتابعة فقط و لكن لتقييم مدى تأثير ظروف التربية و العوامل المحيطة على صحة و نمو الدواجن.

دراستنا تصف متابعة تقنية لتربية الدواجن التابعة لمزرعة "حمامو" العمومية, المتواجدة ببلدية بن شكاو بولاية المدية.

أظهرت نتائج أداء نمو دجاج التسمين معدل إجمالي للوفيات مقدرا ب 7.23 %, ومؤشر استهلاك متغير مقارنة بالمعيار، و 2 513 غرام بالنسبة لمتوسط الوزن النهائي عند الذبح اما بالنسبة لنسبة الحجز فهي تتمثل ب 5.7 %.

هذه النتائج هي على صلة بشروط التربية و العوامل الخارجية. كما نرى تاثر مردودية دجاج الاستهلاك بشروط الذبح.

الكلمات الرئيسية: دجاج التسمين - أداء النمو- شروط التربية.

REMERCIEMENTS

On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination. Les cinq années de maîtrise nous ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase toute simple. Ce parcours, en effet, ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail.

Nos vifs remerciements vont en premier lieu à notre promotrice **Dr GHOURI Imane**, Maitre assistante à l'université Saad Dahleb de Blida, qui a bien voulu accepter l'encadrement de notre travail par ses précieux orientations et conseils. Toutes nos gratitude.

Nos sincères remerciements s'adressent également aux membres du jury **Dr HAMZA K.** et **Dr AKLOUL K.** de bien vouloir accepter d'examiner ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos remerciements à toute l'équipe de la ferme « *Hamamou* », pour tout le temps qu'ils nous ont consacré, leurs directives précieuses, et pour la qualité de leur suivi durant toute la période de notre stage, particulier : Mr Djeroud Mohammed et Mr Hanou Moussa.

Nous remercions profondément le **Dr Bennada khaled** et le **Dr Belagoun Amel**, pour leur soutien, leur aide et leurs précieux conseils durant notre stage ainsi que le **Dr Chergui Abla** pour son aide et sa supervision pendant notre expérience à l'abattoir de « Berrouaghia ».

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectifs27

Matériel & Méthodes28

1. Généralités..... 28

2. Effectif de l'étude.....28

3. Paramètres zootechniques étudiés..... 34

4. Abattage..... 34

Résultats 39

1. Densité.....39

2. Croissance pondérale et G.M.Q..... 39

3. Indice de Consommation 40

4. Taux de mortalité.....41

5. Taux & Motifs de saisies.....42

6. Evaluation des pertes.....44

Discussion.....45

1. Bâtiment de l'élevage45

2. Gestion de l'élevage.....47

3. Plan sanitaire.....48

4. Performances zootechniques.....49

5. Abattage.....51

CONCLUSION 52

RECOMMANDATIONS..... 53

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Matériel pour l'alimentation des poussins et poulets standards.....	12
Tableau II : Normes de température et l'hygrométrie.....	14
Tableau III : Programme de vaccination du poulet de chair.....	20
Tableau IV : Plan de prophylaxie appliqué au niveau de la ferme de « <i>Hamamou</i> ».....	33
Tableau V : Evolution du poids corporel et du gain moyen quotidien des poulets de chair.....	39
Tableau VI : Evaluation de l'indice de Consommation.....	40
Tableau VII : Nombre des sujets morts par semaine.....	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Chambre de démarrage.....	4
Figure 2 : Remplissage du jabot après 24 heures.....	10
Figure 3 : Abreuvoir manuel siphonide.....	11
Figure 4 : Abreuvoir automatique suspendu en cloche.....	11
Figure 5 : Abreuvoir automatique linéaire.....	11
Figure 6 : Distribution des oiseaux dans le bâtiment selon la température ambiante.....	13
Figure 7 : Abreuvoir siphonide.....	29
Figure 8 : Mangeoire linéaire.....	29
Figure 9 : Tableau de récolte des données.....	29
Figure 10 : Eleveuse.....	29
Figure 11 : Cartons pour le transport des poussins.....	29
Figure 12 : Ferme « <i>Hamamou</i> » : bâtiment d'élevage.....	30
Figure 13 : Schéma indiquant l'orientation et les mensurations du bâtiment d'élevage.....	30
Figure 14 : Vue de l'intérieur du bâtiment d'élevage.....	31
Figure 15 : Aliment de démarrage.....	33
Figure 16 : Caisses des volailles au niveau du quai de réception.....	35

Figure 17 : Balance électronique.....	35
Figure 18 : Accrochage des volailles.....	35
Figure 19 : La saignée.....	35
Figure 20 : Echaudage.....	36
Figure 21 : Plumaison.....	36
Figure 22 : Etêtage manuel.....	37
Figure 23 : Eviscération.....	37
Figure 24 : Douche d'eau.....	37
Figure 25 : Enlèvement des pattes.....	37
Figure 26 : Emballage des poulets.....	38
Figure 27 : Livraison des poulets.....	38
Figure 28 : Evolution du poids corporel des poulets de chair en fonction de l'âge.....	39
Figure 29 : Evolution hebdomadaire de l'Indice de Consommation des poulets de chair.....	40
Figure 30 : Nombre des sujets morts par semaine.....	41
Figure 31 : Carcasse septicémique.....	42
Figure 32 : Carcasse cachectique.....	42
Figure 33 : Hématome sur la cuisse d'un poulet.....	42
Figure 34 : Taux d'acceptations et de saisies.....	43
Figure 35 : Taux de saisies totales et de saisies partielles.....	43

LISTE DES ABREVIATIONS

°C : Degrés Celsius.

DA : Dinar Algérien.

G.M.Q. : Gain Moyen Quotidien.

g : gramme.

h : heure.

I.C. : Indice de Consommation.

W : Watt.

J : Jour.

Kg : Kilogramme.

M : mètre.

ml : millilitre.

% : pourcentage.

S : seconde.

INTRODUCTION

La volaille constitue une source de protéines animales appréciable et économique, ce qui a justifié son développement très rapide à travers le monde depuis une trentaine d'années. Cette évolution a été le résultat de l'industrialisation de la production grâce aux apports des différentes recherches menées en matière de sélection, d'alimentation, d'habitat, de prophylaxie et de technologie du produit final.

C'est ainsi que les élevages avicoles exigent de la part de l'agriculteur, une stricte observation des conditions d'ambiance optimales (température, humidité, éclairage, renouvellement d'air ...). La négligence d'un seul paramètre aura des répercussions à la fois sur le plan des performances zootechniques et sur le plan sanitaire.

L'élevage du poulet de chair se heurte à de nombreux problèmes, entre autres les problèmes d'ordre sanitaire et pathologique. Souvent, ces problèmes sont liés aux conditions d'élevage.

Notre étude se scinde en deux grandes parties :

- Une synthèse bibliographique portant sur une mise au point succincte de généralités sur le poulet de chair, suivie de l'étude des bâtiments d'élevage. Par la suite, l'accent sera mis sur les paramètres d'ambiance, la conduite et l'hygiène d'élevage et enfin les moyens à mettre en œuvre pour la maîtrise de l'ambiance.
- Une partie expérimentale réalisée au niveau de la ferme étatique « *Hamamou* », située au niveau de la commune de Benchicao dans la Wilaya de Médéa, qui est spécialisée dans la production des poulets de chair de la souche « *ISA F15* », qui est consacrée à l'étude de la conduite et des conditions d'élevage.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Gestion du bâtiment d'élevage

1. Bâtiment d'élevage

La pratique de la bande unique, un seul âge et une seule espèce par ferme de façon à respecter le système : « *Tout plein - Tout vide* » est une règle d'or en élevage.

Le choix du site de la ferme et la conception des bâtiments viseront à préserver au maximum l'élevage de toute source de contamination. La protection sera renforcée par la mise en place de barrières sanitaires (Powel, 2010).

1.1. Choix du site

Lors de la planification de la construction d'un bâtiment pour la réception du poulet de chair, il faut prévoir :

- Un terrain de préférence plat, sec, non inondable.
- Un endroit où le terrain est bien drainé et où l'air est continuellement renouvelé.
- Un approvisionnement facile en eau propre.
- Que le bâtiment soit assez loin des nuisances sonores (Petit, 1991 ; I.T.AVI, 2001).

1.2. Orientation du bâtiment d'élevage

L'orientation des bâtiments doit être choisie en fonction de deux critères :

- *Le mouvement du soleil* : Il faut orienter les bâtiments selon un axe Est - Ouest de façon à ce que les rayons du soleil ne pénètrent pas à l'intérieur du bâtiment.
- *La direction des vents dominants* : l'axe du bâtiment doit être perpendiculaire à celle-ci pour permettre une meilleure ventilation (Petit, 1992).

En Algérie l'orientation doit être Nord - Sud afin d'éviter l'exposition aux vents du Nord, froids en hiver et ceux du Sud, chauds en été (Delorme, 2000).

1.3. Dimension du bâtiment d'élevage

La surface du poulailler est conditionnée par l'effectif de poulets qu'on veut y élever, il ne faut pas dépasser la densité de 10 sujets / m² à l'âge adulte. Le surpeuplement peut avoir de graves conséquences sur la croissance pondérale et l'incidence de pathologies.

La largeur du bâtiment est la condition d'une bonne ventilation. Plus on élargie le bâtiment, plus on prévoit de moyens d'aération.

Une hauteur de 6 m est suffisante dans un bâtiment d'élevage de poulet. La longueur du bâtiment dépend de l'effectif de la bande à loger (Delorme, 2000).

1.4. Isolation du bâtiment d'élevage

Elle concerne le sol, les parois et la toiture et a pour but de rendre l'ambiance de ce dernier la plus indépendante possible des conditions climatiques extérieures. Elle doit permettre par conséquent :

- D'éviter la déperdition de la chaleur en saison froide, en limitant le refroidissement du poulailler par des températures basses et des vents importants en hiver.
- De maintenir une température plus ou moins fraîche en été ; en limitant au maximum l'entrée dans le local de la chaleur rayonnée par le soleil.
- De réduire les condensations d'eau, en diminuant les écarts de températures existants entre le sol et la litière.
- De limiter la puissance de l'installation du chauffage, ainsi que la consommation d'énergie (Le Menec, 1988).

Dans les bâtiments mal isolés, il est possible de réduire les fluctuations de température en construisant une mini tente à l'intérieur du bâtiment (Fig. 1). La mini tente est composée d'un faux plafond qui s'étend du haut des parois du bâtiment. Ce faux plafond réduira de façon significative la perte de chaleur et assurera un meilleur contrôle de la température. Un second rideau à l'intérieur, à 1 m de la paroi, sera installé de chaque côté. Le rideau doit être complètement étanche du sol jusqu'au faux plafond. Ce rideau doit pouvoir s'ouvrir du haut mais surtout pas du bas. En effet, un faible mouvement d'air, au niveau du sol, entraînerait le refroidissement des animaux. Le second rideau peut être utilisé pour la ventilation de démarrage (Cobb, 2008).

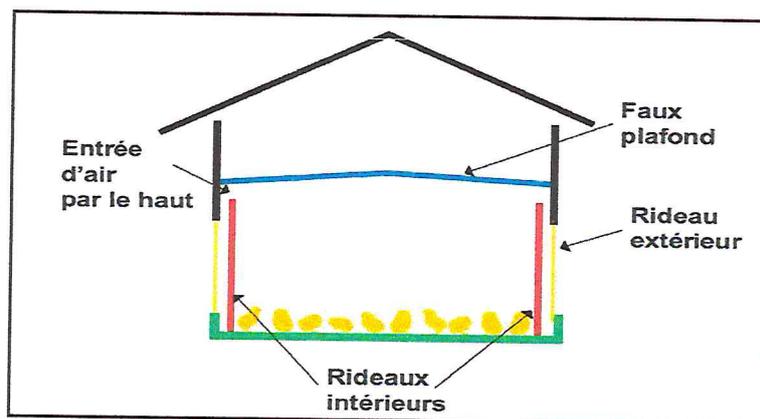


Figure 1 : Chambre de démarrage (Cobb, 2008).

1.5. Système de chauffage

La température environnante exigée ne peut être obtenue qu'avec utilisation d'un chauffage. Afin de ne pas avoir à porter toute l'ambiance du poulailler à cette température, des systèmes de chauffage localisés, complétés par un chauffage d'ambiance sont mis en place (Sauveur, 1988).

Les systèmes de chauffage suivant sont disponibles :

1.5.1. Chauffage au gaz propane

- *Les éleveuses à convection* : Ce sont des appareils à cloche sous lesquels les poussins sont réchauffés par l'intermédiaire de l'air. Elles fonctionnent au fuel ou au propane.
- *Le chauffage à air pulsé à partir d'un générateur de chaleur* : Il peut être conçu pour chauffer fortement toute l'ambiance. Ce générateur alimenté au propane, va fonctionner automatiquement et va être réglé par un thermostat d'ambiance.
- *Les radiants* : Ce sont des appareils à rayonnement prépondérant. Les animaux sont chauffés grâce au rayonnement infra-rouge provenant d'un émetteur chauffé au gaz et non par l'intermédiaire de l'air. La température de celui-ci n'est élevée que secondairement par contact avec les animaux, objets et parois du bâtiment (Sauveur, 1988 ; I.T.AVI, 2001).

1.5.2. Chauffage au fuel

- *Chauffage d'ambiance* : Celui-ci doit être réalisé avec une chaudière à fuel, qui va fonctionner selon deux principes : avec brûleur de gazéification et avec brûleur à pulvérisation. L'air chaud provenant de la chaudière à fuel est pulsé à l'aide d'un ventilateur dans le local d'élevage ; sa répartition se fait en hauteur par densité, c'est-à-dire que l'air le plus chaud monte au plafond du bâtiment (I.T.AVI, 2000).

- *Chauffage localisé* : En bâtiment mal isolé, la surface de démarrage par point de chauffage n'excédera pas 40 poussins par m² (650 poussins dans un cercle de 5 m de diamètre). Cette technique est plus contraignante car il est nécessaire de multiplier les points de chauffage. La disposition du matériel doit être telle que le poussin rencontre à tout moment abreuvoirs et matériel d'alimentation (Hubbard, 2010).

1.5.3. Chauffage électrique

Ce type de chauffage est assez peu utilisé en aviculture. Il peut se réaliser d'une part en chauffage localisé (sous forme de lampe infra-rouge, de radiant électrique ou d'éleveuses électriques) et en chauffage d'ambiance à l'aide d'un aérotherme électrique (I.T.AVI, 2001).

1.6. Système de ventilation

Une ventilation bien adaptée est un facteur important pour la réussite de l'élevage. Pour chaque poulailler, l'installation d'une ventilation est spécifique. Elle dépend de nombreux facteurs tels que le climat, l'orientation du bâtiment, la direction des vents dominants et le type de bâtiment (Petit, 1999). Il existe deux types de ventilation :

- *La ventilation statique ou naturelle* : Elle est due à la libre circulation d'air par les entrées et les sorties d'air. Elle est peu coûteuse mais demande des réglages au niveau des fenêtres ou des trappes d'aération (Belaïd, 1993). Elle se base sur le principe que l'air admis en partie basse du bâtiment se réchauffe, sa masse volumineuse diminue et il s'élève dans le bâtiment pour s'échapper par des ouvertures placées au niveau du toit. Cette méthode a pour principal inconvénient de ne pas balayer la totalité de la zone d'élevage (Bouzouaia, 1991).
- *La ventilation dynamique* : C'est une ventilation forcée faisant appel à des ventilateurs électriques de débit connu qui aspirent l'air frais et pur vers l'intérieur et rejettent l'air vicié vers l'extérieur. Il en existe deux types :
 - *La ventilation par surpression*, consistant à introduire de l'air neuf pulsé dans le bâtiment à l'aide de ventilateurs.
 - *La ventilation par dépression* dans laquelle l'air vicié est retiré du bâtiment par des ventilateurs travaillant en extraction. C'est la méthode la plus utilisée à l'heure actuelle (Sauveur, 1988 ; I.T.AVI, 2001).

Le système de ventilation dynamique présente quelques avantages indéniables :

- Possibilité de mieux maîtriser la mise en dépression de l'air à l'intérieur du bâtiment.
- Son fonctionnement est indépendant des conditions climatiques extérieures (ISA, 1995).

1.7. Système des pads cooling

C'est un système de refroidissement par évaporation conçu pour créer une restriction de l'entrée de l'air dans le bâtiment et d'évaporer l'humidité sur la surface du pad. L'évaporation est obtenue par la chaleur et la vitesse d'air. L'énergie cinétique d'une molécule est proportionnelle à sa température ; l'évaporation se fait plus rapidement à des températures plus élevées. Comme les molécules les plus rapides s'échappent, les molécules restantes ont une énergie cinétique moyenne plus basse, et de ce fait la température du liquide baisse. Ce phénomène est appelé : «*Refroidissement par évaporation* ». L'énergie dégagée pendant l'évaporation réduit la température de l'air. Ceci est extrêmement efficace avec une faible hygrométrie (Cobb, 2008).

1.8. Eclairage

L'éclairage du poulailler est mixte par lumière diurne et artificielle (semi-obscur) ou purement artificielle (obscur). Pour les ampoules à incandescence, il faut 4 W au m² de superficie au sol, soit 880 W pour 220 m², il faut environ 14 ampoules de 60 W chacune qui s'allument par quatre tous les 7 mètres. Alors que pour les tubes fluorescents, il est préconisé 6 tubes fluorescents simples de 1,20 m qui s'allument par 2 tous les 7 mètres (Pharmavet, 2000).

1.9. Bâtiment et maîtrise sanitaire

En termes de prévention, le bâtiment doit répondre à deux priorités :

- *L'aptitude à la décontamination* : C'est le fait de faciliter les opérations de nettoyage et de désinfection.
- *L'aptitude à la biosécurité* : Il s'agit des barrières à l'introduction d'agents pathogènes par différents vecteurs. Le vecteur le plus fréquent des problèmes sanitaires des volailles est l'homme. Les représentants, camionneurs, techniciens et visiteurs ne doivent pas être autorisés à pénétrer dans les locaux sans raison valable. Les employés ne doivent pas aller d'un bâtiment à l'autre sans se changer entre deux unités (ISA, 1999). Par ailleurs, il faut veiller à disposer du grillage à tous les orifices (fenêtres et lanterneaux) afin d'empêcher l'introduction d'oiseaux, rongeurs et insectes dans les bâtiments d'élevage. De même qu'il faut rendre le bâtiment étanche aux rongeurs et utiliser des fosses à lisiers inaccessibles aux passereaux et autres oiseaux (Douin et Amond, 2000).

2. Préparation du bâtiment d'élevage

2.1. Désinsectisation

Elle est réalisée par pulvérisation d'un insecticide à très faible pression sur les parois. Elle a pour but de détruire les ténébrions adultes qui vivent dans les lieux obscurs (Heskia, 2008).

2.2. Nettoyage

L'objectif est d'éliminer le maximum de matière organique dans et sur le matériel et les bâtiments à désinfecter. Le premier travail consiste à démonter tous les éléments mobiles et à les sortir du bâtiment.

Il faut ensuite enlever toutes les déjections, les restes de nourriture, le foin ou la paille. Il est également préférable de dépoussiérer au maximum le bâtiment, la poussière étant un vecteur de microbes (Heskia, 2008)

2.3. Vidange du circuit d'eau

Il faut mettre sous pression et vidanger le circuit et le système d'abreuvement sur le fumier. Cette opération a pour but d'empêcher la multiplication des germes pathogènes dans les canalisations à l'aide de détergents et de désinfectants (Heskia, 2008).

2.4. Décapage

C'est une opération qui nécessite un suppresseur ou un nettoyeur à haute pression, afin de rendre les surfaces les plus propres possible en éliminant les résidus de matières organiques n'ayant pu être enlevés lors du nettoyage. Il faut savoir qu'un décapage bien réalisé permet d'éliminer plus de 75 % des germes dans un bâtiment, mais également sur le matériel d'élevage (Heskia, 2008).

2.5. Première désinfection

Elle ne peut se faire que sur des surfaces propres avec une solution de désinfectant homologué bactéricide, fongicide ou virucide en respectant le mode d'emploi en concentration et en qualité (Heskia, 2008).

2.6. Vide sanitaire

On entend par « *Vide Sanitaire* » un local vide, fermé sans aucune activité d'élevage pour une période séparant la première désinfection et la date de la mise en place de la bande suivante. Cette période se prolonge tant que le bâtiment n'est pas totalement asséché (un local non sec est un local à risques) et varie également en fonction de l'antécédent pathologique de l'exploitation. La durée minimale du vide sanitaire est en moyenne d'une quinzaine de jours (Heskia, 2008).

2.7. Litière

L'enquête menée sur 90 élevages entre 1982 et 1983 par Droin et Toux a montré une relation étroite entre les performances techniques et la qualité de la litière (I.T.AVI, 2001).

Il existe différents type de litière :

- *La sciure de bois* : C'est une litière absorbante mais très poussiéreuse. Il est préférable d'utiliser celle du bois blanc non traité (Cobb, 2008).
- *La tourbe* : C'est une excellente litière assurant l'isolation et l'absorption de l'humidité, mais est coûteuse et poussiéreuse (Belaïd, 1993).
- *La paille hachée* : a paille devra obligatoirement être hachée ou mieux éclatée. L'éclatement permet d'augmenter le pouvoir de rétention d'eau et d'améliorer la qualité des litières (ISA,1995).

2.8. Préchauffage

Le préchauffage doit être suffisant pour que la totalité de l'épaisseur de la litière et la zone de contact avec le sol soient portées à une température de 28 à 30°C. Ceci permet d'éviter les condensations dans la zone de contact sol / litière. Selon les conditions climatiques, l'isolation du bâtiment et la quantité de la litière, le temps de préchauffage varie de 36 à 48 heures (Hubbard, 2010).

2.9. Désinfection terminale

Le poulailler étant prêt, fermé et chauffé, une ultime désinfection par pulvérisation ou fumigation d'un désinfectant sera faite sur la litière et le matériel mis en place (Heskia, 2008).

Chapitre II

Conduite de l'élevage avicole

1. Choix de la souche à produire

La « souche » se définit comme étant un ensemble d'individus apparentés qui représentent à la fois des caractères communs extérieurs et des performances de production assez homogènes. La plupart des éleveurs utilisent des souches, car elles ont l'avantage de donner des animaux ayant les mêmes caractéristiques et que l'on pourra élever de manière identique (I.T.AVI, 2001).

2. Réception des poussins

Le poids des poussins varie de 35 à 50 g selon l'âge des reproducteurs. En plus du poids, il est important de vérifier le comportement et l'état des sujets dans les boîtes, à savoir :

- La qualité du duvet qui doit être soyeux et bien sec.
- Le test des pattes chaudes qui consiste à poser les pattes sur la joue.
- La bonne cicatrisation de l'ombilic.
- L'absence de gonflement de l'abdomen.
- La vigueur des animaux ainsi que leur bonne répartition.
- L'homogénéité du lot. L'hétérogénéité est à déconseiller car elle s'accroît en cours d'élevage entraînant des problèmes de concurrence entre les animaux conduisant à des répercussions néfastes sur les performances zootechniques.
- Le nombre de morts et l'état des boîtes (Drouin, 2000).

2.1. Fiche de suivi d'élevage

Elle doit être établie une fois la mise en place achevée. Elle contient l'ensemble des données concernant le lot de poussins : date, souche, mortalité, alimentation et vaccination (Cobb, 2008).

2.2. Evaluation du démarrage des poussins

Il est important d'observer un échantillon de poussins entre 8 et 24 heures après leur arrivée au bâtiment, pour s'assurer qu'ils ont trouvé l'aliment et l'eau. Pour ce faire, il faut prendre 30 à 40 oiseaux de 3 à 4 lieux différents du bâtiment, en palpant doucement le jabot de chacun

(Fig.2). Les poussins ayant bien mangé et bu, auront le jabot plein, rond et de consistance douce (Hubbard, 2010).



Figure 2: Remplissage du jabot après 24 heures (Cobb, 2008).

3. Densité d'occupation

Tous les sujets doivent disposer d'un espace suffisant leur permettant de se mouvoir librement, se dresser normalement, se tourner et ouvrir leurs ailes (Gordon, 1979). La densité d'occupation varie en fonction du type de bâtiment, de la saison et de l'âge.

En 2000, le Comité Scientifique Européen sur la Santé et le Bien-être animal a adopté un rapport sur le bien-être des poulets de chair. Ce texte propose des densités en fonction des capacités des bâtiments et de l'éleveur et situe la densité maximale acceptable en poulet de chair à 30 Kg / m² (Magdelaine et Chesnel, 2004).

Lorsque le nombre d'individus par unité de surface est supérieur à la normale, on parle de « *Surpeuplement* ». Ce dernier peut être permanent ou apparaître de façon ponctuelle, par exemple lors de limitation de la période d'accès à la nourriture ou lorsque les mangeoires sont trop courtes. Cette densité excessive peut conduire à des troubles du comportement comme le picage et le cannibalisme (Merck et Dohme, 1977 ; Dantzer et Mormede, 1979 ; Petit, 1991 ; Robin, 1997). Selon Dantzer et Mormede (1979), des manifestations nerveuses voire de véritables crises de panique collective (hystérie) peuvent apparaître également. Ces crises s'accompagnent d'une diminution de la consommation alimentaire. Par voie de conséquence, le surpeuplement peut influencer la croissance (Champagne, 1993 ; Pascamon-Pekeloniczky, 1994).

4. Mangeoires & Abreuvoirs

Les abreuvoirs seront adaptés aux poussins et aux poulets. Ils doivent être suffisamment nombreux (Tableau I).

On distingue deux types d'abreuvoirs :

- *Les abreuvoirs manuels siphoides* d'une capacité de 10 à 40 litres (Fig.3).

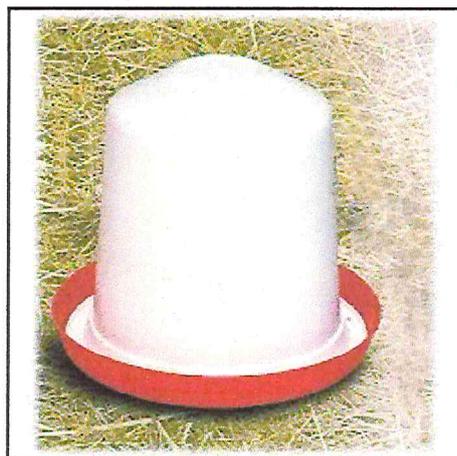


Figure 3 : Abreuvoir manuel siphoidé (Cobb, 2008).

- *Les abreuvoirs automatiques* qui sont de deux sortes (Fig.4 & 5): soit linéaires à niveau constant, ou bien ronds suspendus (I.T.AVI, 2001).

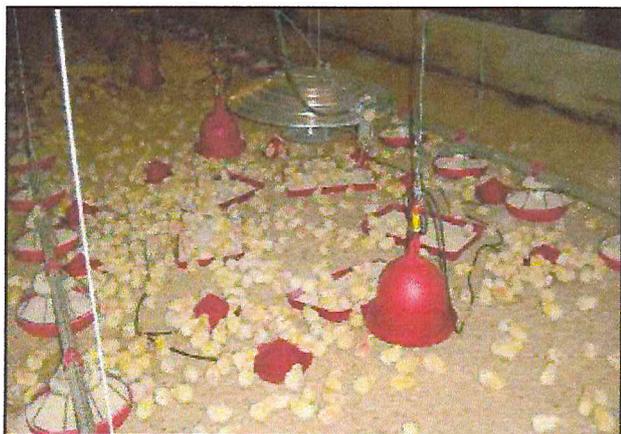


Figure 4 : Abreuvoir automatique suspendu en cloche (Cobb, 2008).



Figure 5 : Abreuvoir automatique linéaire (Cobb, 2008).

Quant aux mangeoires, elles seront également suffisamment nombreuses, et ne seront pas situées trop près des points d'eau de façon à rester sur une zone de litière toujours sèche.

On distingue deux systèmes d'alimentation :

- *Le système d'alimentation manuelle* où l'aliment stocké en sac est versé dans des trémies circulaires suspendues (40 à 100 litres de capacité).
- *Le système d'alimentation automatique* où l'on trouve soit une chaîne linéaire au sol, ou bien une chaîne aérienne qui sert à la distribution de l'aliment (I.T.AVI, 2001).

Tableau I : Matériel pour l'alimentation des poussins et poulets standards (Villate, 2001).

Matériel	Age	Type	Nombre pour 1 000 sujets
Mangeoires	1 à 14 jours	Plateau de démarrage pour 1000 poussins Ou, les deux premiers jours, alvéoles à œufs ou papier fort non lisse	10
	Après 14 jours	Assiettes avec ou sans réserve	14 – 15
		Chaîne linéaire	30 m
Abreuvoirs	1 à 14 jours	Abreuvoirs siphoniques manuels ou mini abreuvoirs automatiques	10
	Après 14 jours	Abreuvoirs cylindriques automatiques	8

5. Facteurs d'ambiance

Au cours des dernières années, les productions animales ont vu leur environnement réglementaire se modifier en profondeur pour maintenir le bien-être des animaux. Ce dernier est devenu ainsi incontournable dans la réflexion menée autour de l'évolution de ces productions (Mirabito, 2004). En effet l'élevage moderne concerne des animaux dont le potentiel de production a été considérablement accru, ce qui conduit à les placer dans un environnement très artificiel (Picard *et al.*, 1994).

Il est à noter que toute composante de l'ambiance des bâtiments d'élevage peut retentir sur l'état de santé soit directement, soit de façon indirecte. 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).

Il ne reste donc que de définir les facteurs d'ambiance qui prennent part au confort des animaux ou provoquent un stress dans son sens le plus large. Les variables qui ont le plus d'importance pour la santé et le rendement zootechnique des oiseaux sont : la température, l'humidité, les mouvements d'air, l'alimentation et l'ammoniac (ITAVI, 2001).

5.1. Température

La température doit être maîtrisée durant les premiers jours des poussins qui ne peuvent régler la température de leur corps qu'à l'âge de 5 jours. Ils ne s'adaptent véritablement aux variations de température qu'à partir de deux semaines (I.T.AVI, 2001).

Pour s'assurer que la température est adéquate, l'observation des oiseaux et leur distribution dans le poulailler est importante (Fig. 6) :

- S'ils sont paisiblement disposés en couronne autour de l'éleveuse, c'est que l'ambiance leur convient.
- Si par contre, ils sont concentrés dans la zone située au dessous des chaufferettes, c'est que la température est insuffisante.
- Si par contre, ils fuient le plus loin possible, c'est ce que la température est excessive (Castaing, 1979 ; Dufour et Silim, 1991).

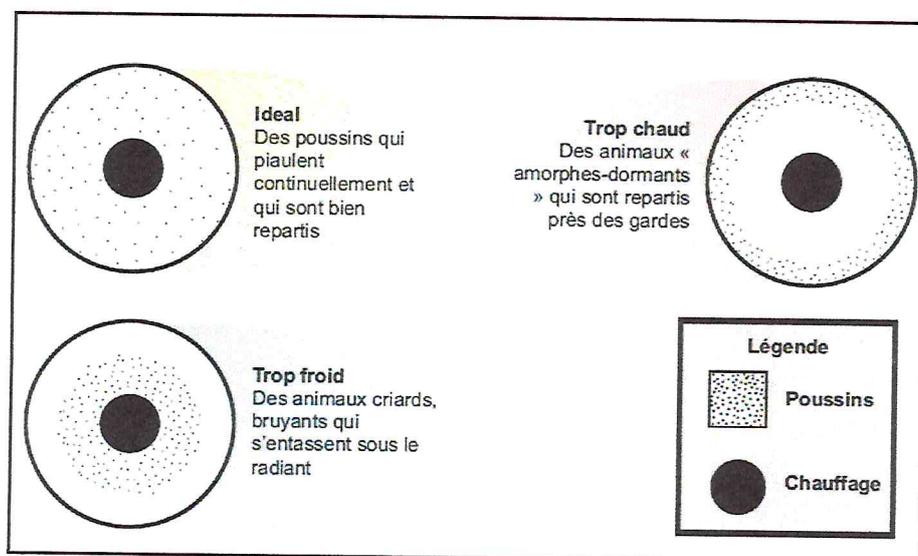


Figure 6 : Distribution des oiseaux dans le bâtiment selon la température ambiante (Cobb, 2008).

Il faut savoir que les erreurs de chauffage constituent la cause principale des mortalités au cours des premières semaines (Castaing, 1979).

5.2. Hygrométrie

L'hygrométrie de l'air est un paramètre important à contrôler dans les élevages car elle peut influencer le rendement des volailles. Elle est mesurée par un hygromètre ou un thermo-hygromètre qui permet d'enregistrer l'humidité relative de l'air mais aussi la température (ITAVI, 2001).

La plupart des auteurs conseillent de maintenir l'hygrométrie autour de 70 % afin de bien estimer les quantités d'eau à éliminer. Une hygrométrie excessive, supérieure à 75 %, rend très difficile la thermorégulation en climat chaud et humide (ISA, 1995). De plus elle a des effets néfastes sur l'état sanitaire des animaux (maladies respiratoires et problèmes locomoteurs principalement) et altère les matériaux de construction et le matériel d'élevage (Sauveur, 1988).

En climat sec ou tempéré, avec un chauffage d'ambiance, l'hygrométrie peut être inférieure à 70 %. Cela a pour conséquences d'accroître les risques de déshydratation. Il peut être bon dans ces conditions de pulvériser un fin brouillard d'eau sur les murs et le plafond, à l'aide de buses de nébulisation et de multiplier les points d'abreuvements (Petit, 1991 ; ISA, 1995).

Les normes de température et d'hygrométrie à maintenir au cours de l'élevage sont indiquées dans le tableau II.

Tableau II: Normes de température et l'hygrométrie (Hubbard, 2010).

Age en jours	Température (°C)			Hygrométrie (%)
	Chauffage localisé		Chauffage en ambiance	
	Sous éleveuse	Aire de vie		
0 - 2	32 - 34	29 - 31	30 - 32	55 - 60
3 - 6	31 - 33	28 - 30	28 - 30	60 - 65
7 - 9	29 - 31	26 - 28	26 - 28	60 - 65
10 - 12	28 - 30	25 - 27	25 - 27	55 - 60
13 - 15	27 - 29	24 - 26	24 - 26	55 - 60
16 - 18	26 - 28	23 - 25	23 - 25	65 - 75
19 - 21	25 - 27	22 - 24	22 - 24	60 - 70
Mesure de la température au niveau des poulets				
22 - 25		21 - 23	21 - 23	60 - 70
26 - 30		20 - 22	20 - 22	60 - 70
31 - 35		18 - 20	18 - 20	60 - 70

5.3. Vitesse de renouvellement 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 corporelle (I.T.AVI, 2001). La vitesse optimale d'air varie également avec l'âge des sujets :

- Pour le jeune poulet encore mal emplumé, une vitesse d'air de 0,1 m / s caractérise un air calme. Au delà de 0,1m / s, la température ambiante perçue par l'animal chute de 2°C pour une élévation de la vitesse d'air de 0,1 m / s.
- Les poulets adultes (après 4 semaines) tolèrent mieux les vitesses élevées d'air. Il est conseillé une vitesse d'air comprise entre 0,15 et 0,25 m /s pour une température de 20 à 22°C (ISA, 1995).

5.4. Taux d'ammoniac

La concentration en ammoniac nuit aux performances des poulets de chair. De nombreuses études effectuées ont prouvé l'implication de ce gaz dans l'étiologie des maladies respiratoires soit : comme étant un agent étiologique primaire ou comme un facteur prédisposant en favorisant l'invasion de l'appareil respiratoire par différents agents pathogènes, particulièrement des virus, des mycoplasmes ou des bactéries. De plus l'ammoniac à dose de 25 à 50 ppm peut perturber une réaction vaccinale induite par le virus de la Bronchite Infectieuse (Brugere - Picoux, 1991).

5.5. L'éclairage

Pendant les deux premiers jours, il convient d'assurer aux poussins une durée d'éclairage maximum (23 à 24 heures) avec une forte intensité lumineuse (environ 5 w / m² ou 50 lux), afin de favoriser la consommation d'eau et d'aliment. Ensuite, l'intensité devra être progressivement réduite à partir du 7^{ème} jour pour atteindre une valeur de 5 lux soit environ 0,7 w / m².

Des programmes lumineux sont appliqués pour optimiser les performances. (ISA, 1995).

6. Gestion de la santé

L'hygiène est l'ensemble des règles et pratiques à observer pour conserver la santé des animaux. Elle joue un rôle primordial dans la réussite d'élevage. Sans elle, la plupart des interventions sanitaires sont complètement inutile (ECOCERT, 2010). En ce qui concerne les animaux, elle se propose d'agir en les plaçant dans les conditions les mieux adaptées à leurs exigences biologiques (Risse, 1968).

En aviculture, ces exigences biologiques ne se conçoivent plus sans la décontamination systématique des locaux d'élevage. Cette dernière se définit comme l'ensemble des opérations visant à supprimer les sources et les réservoirs de contaminants pathogènes et à détruire les contaminants résidents (Drouin et Toux, 2000).

Pour avoir un meilleur rendement de production de poulets de chair, il faut tenir compte de l'hygiène de la ferme toute entière. Ainsi, avoir des poulets en bonne santé nécessite des précautions et des règles impératives correspondantes à un suivi sanitaire très strict. (Andriniaina, 2006).

6.1. Prophylaxie sanitaire

L'éleveur peut prévenir l'incidence ou l'aggravation des agents contaminants par sa conduite d'élevage :

- En veillant à ce que la poussière d'aliment ne s'accumule pas dans les mangeoires.
- En veillant à assurer la qualité chimique et bactériologique convenable de l'eau de boisson.
- En suivant l'évolution du ratio eau / aliment consommé pour intervenir rapidement en cas de diminution importante.
- En maîtrisant l'ambiance du bâtiment : vitesse de l'air, écarts de température, renouvellement de l'air (Guérin et Balloy, 2012).

L'évaluation comportementale du bien-être des oiseaux possède une place tout à fait privilégiée. L'éleveur peut se baser sur les réponses comportementales des oiseaux qui sont précoces par rapport aux critères de santé ou de production (Mench, 1992 ; Mench, 1998 ; Dawkins, 2004). De nouvelles techniques préventives peuvent aussi être utilisées (Allouai et Barberis, 2012 ; Yahiaoui *et al.*, 2012) :

- L'ajout de probiotiques (bactéries revivifiables) dans l'aliment.
- L'ensemencement de flores de barrières sur la litière qui permet à une population bactérienne saine de coloniser le tube digestif des poussins à la mise en place.
- Les prébiotiques (dérivés osidiques) qui peuvent aussi être ajoutés à l'aliment dans un même but de sélection de flores apathogènes et de stimulation de l'immunité intestinale (Dahiya *et al.*, 2006). L'association d'un anticoccidien ionophore, le lasalocide sodium à 100 ppm et un complexe prébiotique (β glucanes et mono-oligosaccharides) sous forme d'additifs granulés (0,5 ppm) permet un contrôle efficace des coccidioses qui sont un problème majeur dans l'élevage de poulets.
- L'utilisation d'une huile essentielle de thym qui améliore les performances zootechniques avec ses propriétés anti-oxydante, antibactérienne et antiseptique.

6.2. Prophylaxie médicale

En plus d'un programme sanitaire efficace, une vaccination appropriée est essentielle pour une meilleure prévention (Maisonneuve et Larose, 1996), qui reste la meilleure méthode de contrôle des maladies (Aviagen, 2011).

La stratégie de vaccination est basé en premier sur la vaccination des parentaux (reproducteurs). (Guide d'élevage du poulet de chair Ross, 2011).

Les premiers jours de la vie, un poussin bénéficie d'anticorps maternels transmis par ses parents, à condition que ces derniers soient vaccinés contre les maladies virales ou qu'ils soient immunisés contre certaines maladies bactériennes. Cette protection maternelle peut persister de 14 à 20 jours puis disparaît et le poussin doit construire la protection qui lui est propre, ce qui veut dire clairement que la vaccination devient obsolète et qu'un rappel est nécessaire (Anonyme, 2013).

6.2.1. Types de vaccins

6.2.1.1. Vaccins vivants ou atténués

L'agent pathogène est encore vivant, mais a tellement été atténué qu'il n'est plus capable de provoquer des signes cliniques. Il est néanmoins suffisamment actif pour stimuler le système immunitaire et ainsi induire une immunité (M.E.R.I.A.L., 2012).

➤ *Avantages*

- Il présente une protection rapide et durable.
- Il ne nécessite pas d'adjuvants.
- Il ne nécessite qu'une faible quantité de virus vaccinal.

➤ *Inconvénients*

- Il peut être détruit plus facilement que les vaccins inactivés.
- Dans des cas rares et particuliers, il peut induire des signes cliniques.

6.2.1.2. Vaccins tués ou inactivés

Ce type de vaccin contient un agent pathogène sous forme complètement inactive.

Ces vaccins sont généralement moins capables de stimuler le système immunitaire que les vaccins vivants, et nécessitent la plupart du temps l'aide d'un adjuvant. Ces vaccins existent sous plusieurs formes :

- *Les vaccins inactivés entiers* : Ils contiennent l'agent pathogène dans son intégralité, mais rendu complètement inactif suite à un traitement physique ou chimique.
- *Les vaccins « sous unités »* : Ils contiennent seulement une partie de l'agent pathogène qui est capable d'induire une protection chez l'animal on parle d'*antigène* (M.E.R.I.A.L., 2012).

6.2.1.3. Vaccins vectorisés

Ce type moderne utilise un vecteur inoffensif qui contient un ou plusieurs gènes de l'agent pathogène. Ces gènes codent pour les antigènes capables d'induire une protection chez l'animal. (M.E.R.I.A.L., 2012).

6.2.2 Méthodes de vaccination

6.2.2.1 Méthodes de vaccination individuelle

➤ *Instillation oculo-nasale*

Elle consiste à déposer une goutte de la suspension vaccinale sur le globe oculaire ou le conduit nasal à l'aide d'un compte-gouttes calibré (généralement 1 000 gouttes pour 30 ml). Elle représente une méthode de choix retenue au laboratoire pour le contrôle des vaccins vivants de façon à garantir l'administration de chaque sujet (Bisimwa, 2004).

➤ *Trempage du bec*

Méthode qui consiste à tremper le bec jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux (150 à 200 ml pour un poussin). Le trempage du bec constitue en fait une variante de l'instillation oculo-nasale. Il ne doit s'appliquer que sur des poussins de moins d'une semaine d'âge (Bisimwa, 2004).

➤ *Transfixion et scarification*

Ces méthodes sont réservées au seul vaccin vivant ne pouvant être administré que par cette voie, c'est à dire le vaccin contre la Variole Aviaire. La transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une double aiguille cannelée est largement préférée à la scarification de la peau de la cuisse, à l'aide d'un vaccino-style (Bisimwa, 2004).

➤ *Injections intramusculaire et sous-cutanée*

Les vaccins injectables sont, soit remis en suspension dans leur diluant avant d'être injectés (vaccins vivants), soit prêts à l'emploi (vaccins inactivés).

La voie sous-cutanée est préconisée à la base du cou de l'oiseau, elle convient pour la vaccination de toutes les volailles chair lors d'utilisation de vaccins bactériens à adjuvant huileux.

La voie intramusculaire est préconisée essentiellement chez les oiseaux plus âgés au niveau des muscles du bréchet, notamment pour tous les vaccins inactivés à adjuvant huileux (I.T.AVI, 2001).

6.2.2.2 Méthodes de vaccination collective

La meilleure méthode demeure la vaccination individuelle. Mais pour des raisons économiques (diminution de la main d'œuvre ainsi que les coûts), pratiques (réduction importante de stress et ne génère aucune lésion), les méthodes de vaccination collective sont le plus souvent mises en place. (I.T.AVI, 2001).

➤ *Vaccination par eau de boisson*

Elle ne peut s'appliquer que pour des volailles de plus de 4 jours d'âge, en raison de la trop grande variabilité de la consommation d'eau pendant les premiers jours de la vie. Pour une bonne vaccination : assoiffer les volailles pendant 30 minutes à 1h30 avant la distribution de la solution vaccinale. Vacciner de préférence aux heures fraîches de la matinée, et dissoudre 25 g de poudre de lait par litre d'eau pour éviter la formation de grumeaux qui pourraient boucher les tuyauteries (Bisimwa, 2004).

➤ *Vaccination par nébulisation*

C'est l'administration d'un ou de plusieurs vaccins par le biais de particules relativement grosses (supérieures à 100 microns) pulvérisées sur les animaux. Cette technique qui se pratique contre les pathologies respiratoires ne fonctionne qu'avec des vaccins vivants. Il est conseillé de :

- Diminuer l'éclairage et vacciner le matin afin que les animaux restent calmes.
- Chauffer correctement le bâtiment pour éviter que les individus se tassent les uns sur les autres puis couper la ventilation afin de bien répartir le produit sur l'ensemble des volailles.
- Tapoter sur les bords des caisses pour que tous les animaux lèvent la tête et reçoivent du produit au niveau du bec et des yeux.
- Nébuliser le vaccin en passant à deux reprises, 30 à 40 cm au dessus de la tête des animaux.
- Vérifier que les plumes de toutes les volailles sont humides.
- Attendre 5 à 10 minutes que les animaux sèchent avant de remettre la lumière et la ventilation (Clément, 2003).

6.2.3. Programme de vaccination

Un programme de vaccination est présenté dans le tableau III.

Tableau III : Programme de vaccination du poulet de chair (AVI.T.E.C.H, 2007).

Age	Pathologie	Vaccin	Type du vaccin	Méthode
6 ^{ème} jour	Newcastle	TAD HB1	Vivant	Eau de boisson Nébulisation
12 ^{ème} jour	Gumboro	TAD GUMBORO FORTE	Vivant	Eau de boisson
16 ^{ème} jour	Gumboro	TAD GUMBORO VAC	Vivant	Eau de boisson
21 ^{ème} jour	Newcastle	TAD LASOTA	Vivant	Eau de boisson Nébulisation

Chapitre III

Enlèvement & Abattage

1. Enlèvement

La valorisation et la qualité finale d'un lot de poulet de chair n'est définitivement connue que lorsque les saisies, les déclassements et les rendements sont évalués. Les phases de ramassage, de transport et d'abattage sont donc déterminantes et peuvent être lourdes de conséquences si elles sont mal gérées (Hubbard, 2002).

1.1. Ramassage

Les poulets de chair sont capturés et chargés dans des cagettes pour le transport à l'abattoir. Avant le ramassage, la nourriture et l'eau leur sont retirées (C.I.W.F, 2003). La diète hydrique permet la vidange du jabot. Le retrait de l'aliment permet aux animaux de mieux supporter le voyage, de limiter les contaminations (par les déjections et le contenu du jabot) des véhicules et de l'abattoir (Xavier, 1998) et réduit le risque de contamination des carcasses de volailles au cours des opérations d'abattage et de préparation. Le repos dure en moyenne 12 heures. (Baccar *et al.*, 2006).

Le ramassage est souvent une source de stress, de peur et de souffrance, du fait de la panique parmi les volailles et de la rude manipulation par les ramasseurs (Scahaw, 2005). Pour éviter ces conséquences, les poulets doivent être attrapés et chargés dans les camions la nuit, c'est à ce moment là qu'ils sont les plus faciles à attraper car ils se débattent moins et s'installent dans les épinettes plus rapidement (Chen, 2003). Des dislocations de la hanche surviennent lorsque les oiseaux sont capturés et tenus par une seule patte, en battant les ailes (Gregory, 1998). Afin de les éviter le ramasseur ne devrait pas tenir par les pattes plus de trois poulets de chair dans chaque main et les oiseaux devraient être capturés et tenus par les deux pattes (D.E.F.R.A., 2002), ou capturés et portés en tenant les ailes le long du corps avec les deux mains. Cette méthode réduit le risque de blessure (Ekstrand, 1997). Le ramassage peut se faire à la machine, afin de réduire les frais de main d'œuvre, le stress et les blessures occasionnées aux poulets. Néanmoins pour certains auteurs, le ramassage mécanique augmente les contusions, les fractures et les décès prés-abattoir (Turner *et al.*, 2003).

1.2. Transport

La densité et la température pendant le transport des poulets font l'objet de peu de recommandations (Mitchell et Kettlewell, 1998 ; Weeks, 2001). La durée du transport est généralement de 3 à 8 heures (Terlouw *et al.*, 2007), mais il arrive que les poulets soient confinés dans un véhicule pendant 12 heures. Les principaux problèmes de bien-être liés au transport sont le stress causé par l'entassement, la chaleur et les vibrations du véhicule (Turner, 2003).

Les poulets détestent les vibrations pendant le transport qui sont gênantes même pour l'homme (Mitchell et Kettlewell, 1998 ; Abeyesinghe *et al.*, 2001). Le stress et la tension musculaire contribuent probablement à l'augmentation de la température des oiseaux, c'est pourquoi, afin d'éviter tout accident, les périodes de chargement, de transport et de déchargement doivent être inférieures à deux heures et ne dépassant pas quatre heures. Il est également impératif de réduire sensiblement la densité de peuplement pendant le transport surtout en période chaude. La température de l'air devrait être surveillée et une ventilation adéquate doit être fournie (A.W.S.E.L.V.A, C.I.W.F, 2004).

1.3 Réception, Attente & Déchargement

Les camions contenant les poulets attendent d'être déchargés dans un hangar de l'abattoir. Une bonne aération est nécessaire afin d'éviter que les poulets ne meurent de prostration (Chen, 2003). Il est également acceptable que les animaux se reposent dans le véhicule avant l'abattage, à condition de les protéger des intempéries (Gigaud *et al.*, 2006).

Lors du déchargement, l'éleveur doit veiller à la hauteur des tiroirs et des caisses pour éviter les déhanchements (Hubbard, 2010), ainsi que l'arrachement des griffes et des doigts (Gregory, 1998).

1.4. Inspection *ante mortem*

Les maladies des volailles transmissibles à l'homme sont cliniquement non différenciables. Elles se traduisent par une atteinte importante de l'état général et des symptômes respiratoires, digestifs et / ou nerveux, isolés ou diversement associés (Cabre *et al.*, 2006).

2. Abattage

L'abattage est l'opération qui permet d'obtenir des carcasses, des abats et des cous pouvant être commercialisés en l'état ou destinés à une transformation ultérieure (Jouve, 1996).

L'inspection *ante mortem* doit avoir lieu dans les 24 heures qui précèdent l'abattage pour saisir tout poulet impropre à la consommation ou présentant un danger sur la santé publique (Chaouche et *al.*, 2011).

2.1. Accrochage à la chaîne d'abattage

Comme la manipulation est souvent rude, 90% des poulets se débattent lorsqu'ils sont suspendus (Jones et *al.*, 1998). Il leur arrive de se blesser, leur carcasse est alors condamnée et considérée comme impropre à la consommation humaine ou déclassée (Saterlee et *al.*, 2000). L'accrochage de la volaille aux manilles devrait donc être fait de manière à ce que les oiseaux se débattent le moins possible (Chen, 2003). Afin d'éviter les saisies et les déclassements, l'accrochage ne doit pas dépasser les 3 minutes (Turner et *al.*, 2003).

2.2. Saignée et égouttage

La saignée doit être rapide et complète, de façon hygiénique, par jugulation à l'aide d'un couteau manuel ou mécanique (Baccar et *al.*, 2006). Lorsque le sang reste dans la carcasse, cela nuit à sa conservation (Ousmane, 2013). Le temps de saignement est estimé de 90 à 180 secondes avant l'échaudage (Chen, 2003).

2.3. Echaudage

Une fois égorgés, les poulets passent dans le bac d'échaudage (rempli d'eau à environ 52°C) qui permet le ramollissement des follicules plumeux, destiné à faciliter la plumaison (Jouve, 1996). Sa durée est de 1,5 à 2,5 minutes (Chen, 2003 ; Turner et *al.*, 2003). Quelle que soit la méthode d'échaudage, et pour obtenir un résultat satisfaisant, il faut brasser l'eau régulièrement et à fond et bien contrôler sa température. (Stewart et Abbot, 1962).

2.4. Plumaison

Elle doit s'effectuer aussitôt que possible après l'échaudage (Chaouche et *al.*, 2011). La durée totale de l'opération devrait être de 30 secondes (Chen, 2003). La plumaison automatique permet une plumaison efficace (Jouve, 1996). Elle s'effectue par le passage des volailles entre deux tambours rotatifs sur lesquels sont fixés des doigts en caoutchouc, son rôle est d'enlever les grosses plumes. Une finisseuse se charge des fines plumes restantes (Chaouche et *al.*, 2011).

2.5. Eviscération

Elle consiste à débarrasser le poulet de tous ses intestins et organes non comestibles avec un procédé simple qui consiste à faire une incision circulaire autour du cloaque et ouverture de la cavité abdominale (Baccar *et al.*, 2006 ; Ousmane, 2013). L'éviscération automatique peut provoquer la rupture de l'intestin notamment lors de mauvais réglages (SALVAT *et al.*, 1996) et peut engendrer une contamination par les matières fécales et la prolifération d'agents pathogènes (Baccar *et al.*, 2006). Un dispositif d'aspiration est souvent utilisé pour éliminer le restant des poumons. Les cous des volailles sont tranchés mécaniquement et récupérés. Ceux-ci passent ensuite dans un dispositif de lavage à jet d'eau chlorée, ce qui permet l'élimination du reste des viscères adhérent (Stellman, 2000).

2.6. Inspection *post mortem*

C'est une étape fondamentale, qui repose sur un examen visuel. C'est au cours de celle-ci que l'on peut constater la rigueur avec laquelle toutes les étapes précédentes ont été réalisées (Jouve, 1996). Le tableau lésionnel est généralement non spécifique et repose surtout sur des lésions congestives ou hémorragiques des séreuses et des viscères (Cabre *et al.*, 2006).

L'inspection *post mortem* repose sur plusieurs étapes :

- *L'inspection des viscères* qui comprend l'examen visuel du foie, des reins, de la rate, de l'appareil respiratoire (trachée et poumons), du cœur et du tractus gastro-intestinal. En cas de doute, des incisions pourront être réalisées en évitant tout risque de contamination en particulier par les matières fécales. Les lésions à rechercher sont essentiellement de nature congestive ou hémorragique.
- *L'inspection de la carcasse* : L'intérieur et l'extérieur de la carcasse seront inspectés afin de rechercher en particulier toute lésion inflammatoire aiguë sur les séreuses (congestion, dépôts de fibrine) ou hémorragique dans les muscles (Cabre *et al.*, 2006).

2.7. Tri & Saisie

Le déclassement concerne tout poulet dont le poids ne dépasse pas 900 g ou tout poulet présentant des détériorations dues à l'action des machines ou autres causes pathologiques. Le déclassement est responsable d'une saisie (Chaouche *et al.*, 2011).

2.7.1. Saisies totales

Elles concernent les carcasses déclarées impropres à la consommation humaine, c'est le cas :

- Des animaux morts d'une cause autre que l'abattage.
- Des souillures généralisées.
- Dans le cas d'une consistance, d'une couleur ou d'une odeur anormales.
- Lors d'intoxication.
- En présence de lésions et d'ecchymoses.
- Lors de putréfaction, d'hydrohémie, d'ascite ou d'ictère.
- Lors de maladies infectieuses généralisées, aspergillose, toxoplasmose ou de parasitisme sous-cutané ou musculaire.
- En présence de tumeurs malignes ou multiples ou lors de leucose.

Des lésions sans identification étiologique peuvent également entraîner le rejet total de la carcasse, c'est le cas lors de :

- Cachexie ou amyotrophie généralisée associée à une maigreur.
- Viande septicémique ou toxémique avec hémorragies en nappes ou de pétéchies, ou de congestion généralisée donnant une teinte anormalement rouge.
- Viande surmenée, ou viande saigneuse résultante d'une saignée peu efficace.
- Arthrite ou synovite entraînant des déformations articulaires.
- Aérosacculite, salpingite, péricardite ou péritonite.
- Lésions traumatiques étendues.
- Agents bactériens ou agents parasitaires (Chaouche et al., 2011).

2.7.2. Saisies partielles

C'est la saisie des parties de l'animal qui présentent des lésions ou des contaminations localisées n'affectant pas la salubrité du reste de viande. Il s'agit principalement des ampoules du bréchet, des déchirures de la peau, des hématomes ou encore des fractures (Hubbard, 2002).

2.8 Ressuyage

Il consiste à refroidir et sécher rapidement les carcasses propres à la consommation par simple ventilation dynamique (air froid). Cette procédure permet l'abaissement rapide de la température à cœur de la viande afin d'éliminer les germes d'altération. Le ressuyage augmentera la durée de conservation de la viande, tout en réduisant le risque sanitaire pour le consommateur, sans oublier la

diminution de la teneur en eau de la carcasse d'où un gain de poids pour le consommateur (Chaouche et *al.*, 2011).

2.9 Conditionnement et stockage

Le conditionnement du produit sous film étirable, sous vide ou atmosphère modifiée, doit se faire dans des conditions strictes permettant d'éviter le contact et la condensation de l'eau sur le produit (Jouve, 1996). Sur le plan pratique, l'étiquetage est le suivant :

- Numéro de lot, numéro d'agrément de l'abattoir et mention du conditionnement sous atmosphère modifiée le cas échéant.
- Marque sanitaire de l'abattoir ou de l'établissement de découpe.
- Date limite de consommation, température de conservation, date de conditionnement et le cas échéant, date de congélation ou de surgélation.

Les carcasses sont ensuite réfrigérées ou congelées (Beisson, 2006).

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectifs

Notre étude a porté sur un élevage de 3000 poulets de chair appartenant à la ferme étatique de « Hamamou », située au niveau de la commune de Ben chicao, Wilaya de Médéa. Elle est composée de deux bâtiments considérés comme traditionnels, dont un est spécialisé en production de poules pondeuses et l'autre de poulets de chair.

L'expérimentation s'est déroulée en saison froide, et ce du 31 Décembre 2012 au 18 Février 2013.

Notre travail a pour objectifs :

- D'évaluer les conditions de l'élevage et celles de l'abattage.
- D'étudier les performances zootechniques (Gain Moyen Quotidien, consommation moyenne d'aliment, l'Indice de Consommation ainsi que le taux de mortalité), et d'estimer l'impact des conditions d'élevage sur ces derniers.
- De comparer nos résultats à ceux obtenus dans des conditions optimales pour la souche « ISA F15 ».

Matériel & Méthodes

1. Généralités

Notre étude a été menée sur un élevage de poulet de chair considéré comme traditionnel, faisant partie de la ferme étatique « *Hamamou* » située dans le village de *Charata*, commune de *Benchicao* située à 30 km à l'est de la Willaya de Médéa. Elle dispose d'un climat Méditerranéen semi-continentale, froid et humide en hiver, tempéré au printemps, chaud et sec en été.

L'expérimentation s'est déroulée en saison froide, entre la période du 31 Décembre 2012 au 18 Février 2013 (Suivi de la bande jusqu'à l'abattage).

2. Effectif de l'étude

L'expérimentation a porté sur 3 000 poussins de souche « *ISA F15* », d'un jour d'âge, non sexés, acquis du couvoir de l'O.R.A.C. (Office Régional de l'Aviculture du Centre) de la Daïra de *Berrouaghia*.

2.1. Matériel utilisé dans l'expérimentation

Le matériel suivant a été utilisé pour l'étude :

- Une balance électronique.
- Un thermomètre.
- Un ruban métrique.
- Des gants en latex.
- Du matériel d'autopsie.

2.2. Description du bâtiment

Le bâtiment est de type fermé, semi obscur, portant six fenêtres par façade, une chambre à l'entrée qui sert de magasin et de vestiaire en même temps.

Le bâtiment est mené d'un pédiluve à la seule porte d'entrée utilisée.

2.2.1. Matériel d'élevage

- Mangeoires siphoniques, mangeoires linéaires (Fig. 08), abreuvoirs (Fig. 07), éleveuses (Fig. 10), ampoules.
- Matériel de nettoyage et de désinfection.
- Médicaments et matériel vétérinaire.

2.2.2. Emplacement

Le bâtiment est placé en milieu rural et est facilement accessible. Alimenté en eau, gaz et électricité, il est aussi doté d'un dispositif d'évacuation des eaux usées.

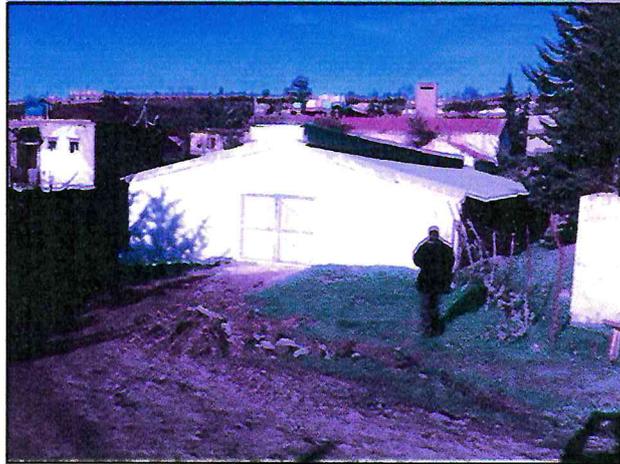


Figure 12 : Ferme « Hamamou » : Bâtiment d'élevage.

2.2.3. Orientation & Mensurations

Le bâtiment est orienté parallèlement à l'axe Nord - Sud avec les mensurations suivantes (Fig. 13) :

- * Une longueur de 26 m.
- * Une largeur de 12 m.
- * Une hauteur au faite de 8 m.
- * Une hauteur des parois latérales de 6 m.

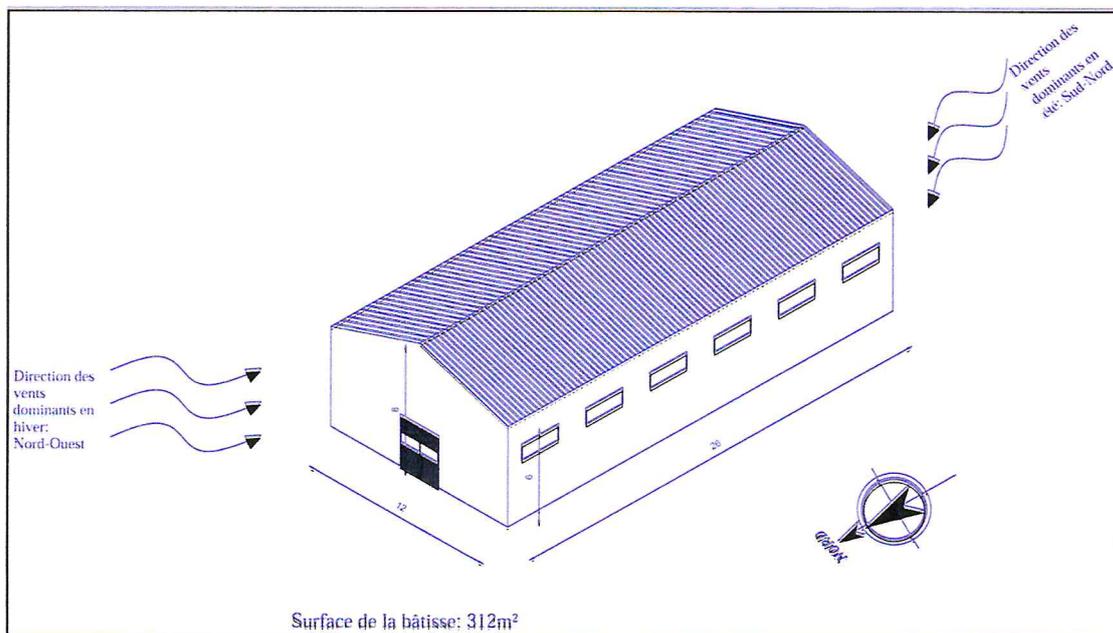


Figure 13 : Schéma indiquant l'orientation et les mensurations du bâtiment d'élevage.

2.2.4. Matériaux de construction

- **Toiture**

Elle est à double pente, en tôle galvanisée ondulée, permettant la réflexion de la lumière pour réduire la conductivité de la chaleur solaire avec une partie saillante sur chaque côté servant à l'évacuation des eaux pluviales.

- **Murs**

Ils sont conçus en briques, cimentés et recouverts d'une couche de chaux.

- **Sol**

Il est dur, conçu en béton armé, facilitant ainsi le nettoyage et la désinfection. Il protège la litière contre l'humidité.

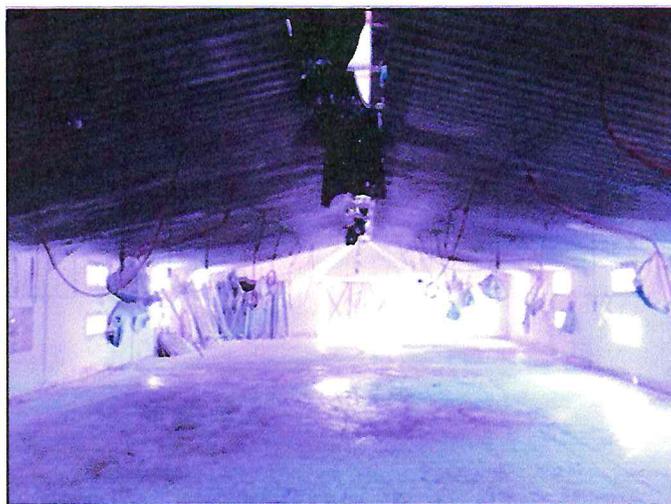


Figure 14 : Vue de l'intérieur du bâtiment d'élevage.

2.2.5. Equipement

- L'alimentation est assurée par des mangeoires adaptées au premier âge, dont le nombre est d'une mangeoire pour 150 sujets. Les mangeoires sont par la suite retirées progressivement et remplacés par une chaîne alimentaire linéaire.
- Le type d'abreuvoir est siphonide, à remplissage manuel, au nombre de 1 pour 100 sujets.
- L'élevage est mené au sol sur litière en paille épanchée sur une épaisseur de 5 cm.
- Le chauffage des bâtiments est assuré par 12 éleveuses à gaz.
- L'éclairage est assuré par 12 ampoules de 60 watts.
- Le système d'aération et de ventilation est de type statique.

2.3. Conduite d'élevage

- **Préparation du bâtiment d'élevage**

Avant l'arrivée des poussins, la salle d'élevage est vidée de tout le matériel d'élevage, et fait l'objet d'une décontamination consistant à faire un lavage et un trempage à l'hypochlorite, puis un rinçage à grande eau, suivi d'une désinfection à l'aide de *Biocid 30*, *TH5* et enfin un vide sanitaire de 15 jours.

La veille de l'arrivée des poussins, la litière et les équipements d'élevage sont installés, tandis que la chambre de démarrage est délimitée. Les 11 éleveuses placées à 1m du sol, permettent de chauffer les aires de démarrage à une température sous radiant d'environ 29 à 30 C°. Un thermomètre est mis en place pour contrôler la température durant toute la période d'élevage.

- **Réception des poussins**

Les poussins sujets de l'expérimentation proviennent du couvoir de l'O.R.A.C de la ville de *Berrouaghia*. Ils ont été transportés par voiture jusqu'au poulailler. Dès leur arrivée, les contrôles suivants ont été effectués :

- Nombre de poussins livrés.
- Poids moyen des poussins.
- Etat des poussins (état du bec, des pattes et de l'ombilic).
- Résistance des poussins (en pressant légèrement le poussin entre les deux mains).

Un antistress (Terramycine) ainsi que du sucre cristallisé du commerce ont été aussitôt distribués dans l'eau de boisson.

- **Densité**

A partir de la surface du sol utilisée pour l'élevage et l'effectif de démarrage des poussins, nous avons calculé la densité en sujet / m².

$$\text{Densité} = \frac{\text{Nombre des poussins}}{\text{Surface en m}^2}$$

2.4. Alimentation & Abreuvement

Pendant toute la durée de l'élevage, les animaux sont alimentés et abreuvés à volonté. L'aliment est acheté directement chez un fabricant.

Les animaux sont nourris selon le programme alimentaire suivant :

- Du 1^{er} jour au 15^{ème} jour : « Aliment de Démarrage », (Fig. 15) en miettes, composé de : maïs, tourteau de soja, son, calcaire, phosphate, acides aminés, anti oxydant, facteur de croissance et d'un anticoccidien.
- Du 15^{ème} jour au 56^{ème} jour : « Aliment de Croissance », granulée, composé des mêmes éléments, mais en proportions différentes.

La formule alimentaire exacte de chaque aliment n'est pas divulguée par le fabricant.

L'eau de boisson provient d'un réservoir placé à l'extérieur du bâtiment, approvisionné chaque semaine en eau de source.



Figure 15 : Aliment de démarrage.

2.5. Plan de prophylaxie médicale

Un calendrier de vaccination a été établi et suivi par le Dr BENADDA, vétérinaire de la ferme.

Tableau IV : Plan de prophylaxie appliqué durant la période d'élevage.

Age (jours)	Traitement préventif	Produit utilisé	Voie d'administration
1	Terramycine	Néoterramycine	Eau de boisson
2	Terramycine	Néoterramycine	Eau de boisson
3	Terramycine	Néoterramycine	Eau de boisson
4	Vaccin contre la Bronchite Infectieuse et la Maladie de Newcastle	Nobilis (MA5 + CLONE 30)	Eau de boisson
13	Vaccin contre la Maladie de Gumboro	IBDL	Eau de boisson
22	Rappel du vaccin	Nobilis (MA 5 + CLONE 30)	Eau de boisson

3. Paramètres zootechniques étudiés

3.1. Poids Vif & Gain Moyen Quotidien

Une pesée est effectuée sur une quinzaine de poulets pris aléatoirement dans les différents coins du bâtiment. Ces pesées sont réalisées dès la mise en place des poussins puis chaque semaine jusqu'à l'abattage. Les gains moyens quotidiens sont calculés hebdomadairement.

3.2. Consommation moyenne alimentaire

La quantité moyenne d'aliments consommée est comptabilisée chaque semaine par la formule suivante :

$$\text{Quantité moyenne d'aliment} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommé par semaine}}{\text{Nombre de sujets en vie}}$$

3.3. Indice de Consommation

L'Indice de Consommation est déterminé selon la formule suivante :

$$\text{I.C.} = \frac{\text{Quantité d'aliment ingéré par semaine}}{\text{Poids total des sujets par semaine}}$$

3.4. Le taux de mortalité

Le taux de mortalité est calculé comme suit :

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{Nombre des sujets morts} \times 100}{\text{Nombre initial de sujets}}$$

4. Abattage

Après obtention du certificat d'autorisation d'abattage au niveau de l'Unité Abattoir de Berrouaghia (Annexe de l'Unité Abattoir - AVIGA de Rouiba), les volailles sont abattues au 50^{ème} jour d'âge.

L'abattoir est situé sur la route n° 1 (Chorfa) au niveau de la Wilaya de Médéa. Sa capacité de production est de 4 900 tonnes de poulets / an et sa capacité de stockage est de 125 tonnes de produits élaborés / an.

Les opérations d'abattage se résument comme suit :

4.1. Approvisionnement et réception des volailles

La veille de l'abattage, les animaux sont privés d'eau et d'aliment 8 heures avant le ramassage. Aux premières heures du matin, le ramassage est effectué manuellement. Les animaux sont capturés par les ailes (à raison de 2 poulets dans chaque main), mis dans des caisses en plastiques (Fig. 16) facilement lavables et désinfectables. Les camions de transport sont aérés afin d'éviter l'asphyxie de la volaille.

Arrivé à l'abattoir, le camion est déchargé sur le quai de réception, où les caisses sont pesées sur un pont bascule (Fig. 17) pour déterminer le poids brute. Lors de la réception, la volaille subit une inspection sanitaire *ante mortem* assurée par les services vétérinaires. La durée globale de ces étapes est estimée à environ 3 heures.



Figure 16 : Caisses des volailles au niveau du quai de réception.



Figure 17 : Balance électronique.

4.2. Accrochage & Saignée

La volaille est accrochée par les pattes (Fig. 18). La saignée est rapide, complète et d'un seul coup.

L'opérateur orienté vers la Mecque, abat la volaille selon le rite islamique (Fig. 19).



Figure 18 : Accrochage des volailles.



Figure 19 : Saignée.

4.3. Echaudage & Plumaison

Les poulets sont trempés les uns après les autres dans un grand réservoir rempli d'eau chaude dont la température est comprise entre 52°C et 54°C pendant 2 minutes pour faciliter la plumaison (Fig. 20). Cette dernière est réalisée mécaniquement par deux plumeuses dotées de doigts en caoutchouc. La première plumeuse enlève les plumes de la partie ventrale et dorsale, tandis que la deuxième enlève les plumes des autres parties du corps (Fig. 21).

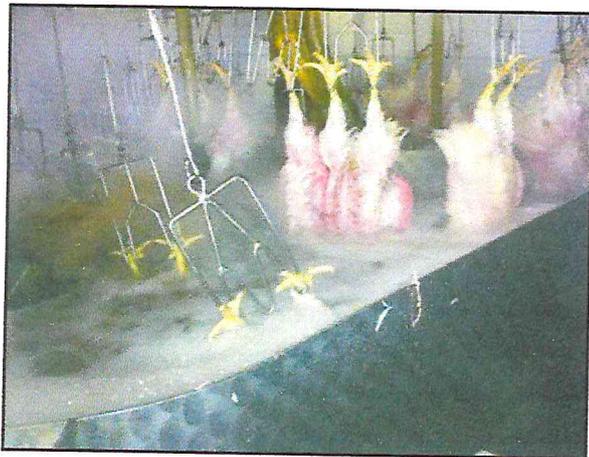


Figure 20 : Echaudage.



Figure 21 : Plumaison.

4.4. Eviscération

L'éviscération est réalisée en trois étapes pendant une minute :

- Immédiatement après l'étêtage (Fig. 22), les intestins sont retirés.
- La deuxième étape consiste en l'extraction manuelle du gésier, du foie et du cœur (Fig. 23).
- La dernière étape est le déjotage.

Par la suite les carcasses passent sous une douche d'eau (Fig. 24) pour éliminer les « contaminations visibles » externes ou internes (sang et matières fécales notamment). La durée moyenne de cette étape est de 2 à 3 secondes par carcasse. Elle est suivie par la section des pattes (Fig. 25).

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



Figure 22 : Étépage manuel.



Figure 23 : Éviscération.



Figure 24 : Douche d'eau.



Figure 25 : Enlèvement des pattes.

4.5. Tri & Saisie

Les carcasses passent par un examen *post mortem*, pour le tri et la saisie des carcasses impropres à la consommation ou destinées à la transformation.

4.6. Ressuyage

La température de la volaille est abaissée à une valeur inférieure ou égale à 4°C pendant au moins 2 heures, afin de préserver les qualités organoleptiques de la viande et d'éviter sa putréfaction.

4.7. Emballage & Livraison

Après obtention du certificat de salubrité, la pesée finale est réalisée. Les carcasses sont emballées avec du film plastique et étiquetées (Fig. 26).

L'étiquette comprend :

- La date d'abattage.
- La date de réfrigération.
- La date limite de consommation.
- Le numéro de lot.
- Le nom de l'abattoir et le numéro d'agrément.

Les carcasses sont ensuite chargées dans des cartons (Fig. 27) et mis dans un camion réfrigéré (où la température interne comprise entre 0°C et 4°C) conçu pour le transport des produits frais de type viande fraîche.



Figure 26 : Emballage des poulets.

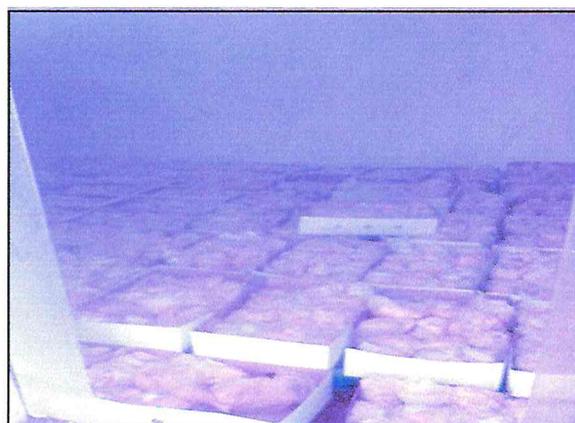


Figure 27 : Livraison des poulets.

Résultats

1. Densité

La densité, paramètre important que l'éleveur doit contrôler durant les différentes phases de l'élevage se définit comme le nombre de sujets par unité de surface. Elle est de 10 sujets / m².

2. Croissance pondérale & G.M.Q.

Durant l'expérimentation, le poids moyen est calculé de façon hebdomadaire sur un échantillon de 15 sujets pris aléatoirement et comparé avec les normes du standard de la souche « ISA F15 » (Tableau V & Fig. 30).

Le poids moyen final avant l'abattage des poulets de chair est de 2 513g, soit 737g de moins que la norme.

Tableau V : Evolution du poids corporel et du gain moyen quotidien des poulets de chair.

Age (j)	Poulets de l'étude		Norme	
	Poids Moyen (g)	G.M.Q. (g)	Poids Moyen (g)	G.M.Q. (g)
1	44.7	/	44.7	/
7	118	73.3	256	211.3
15	222	104	592	336
22	551	329	940	348
29	994	443	1 436	496
36	1 456	462	2 046	610
42	1 992	536	2 673	627
49	2 513	521	3 250	577

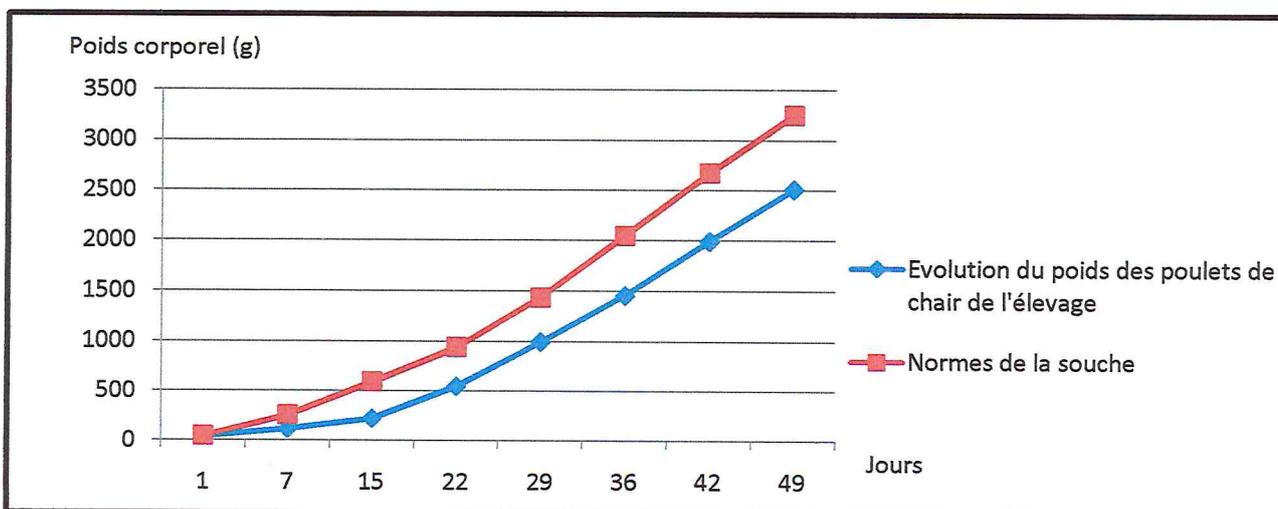


Figure 28 : Evolution du poids corporel des poulets de chair en fonction de l'âge.

Le tableau V et la figure 30 montrent un mauvais démarrage de l'élevage de la ferme « Hamamou » par rapport à celui obtenu dans des conditions optimales. Même si le gain moyen quotidien augmente jusqu'au 49^{ème} jour, l'écart entre l'évolution du poids de nos poulets de chair face aux normes de la souche est remarquable et montre un retard de croissance lourd.

3. Indice de Consommation

Tableau VI : Evaluation de l'indice de Consommation.

Age (semaine)	Quantité totale d'aliment ingéré (kg)	Poids total des sujets (kg) *	I.C	
			Poulets de l'étude	Norme
1	500	354	1.4	/
2	1 600	666	2.4	/
3	3 550	1 653	2.1	1.4
4	5 400	2 982	1.8	1.5
5	7 800	4 368	1.7	1.6
6	10 450	5 976	1.7	1.8
7	14 000	7 539	1.8	1.9

* : Le poids total des sujets est calculé sur un effectif de 20 sujets pris aléatoirement du poulailler.

On peut traduire les données du tableau dans la courbe suivante :

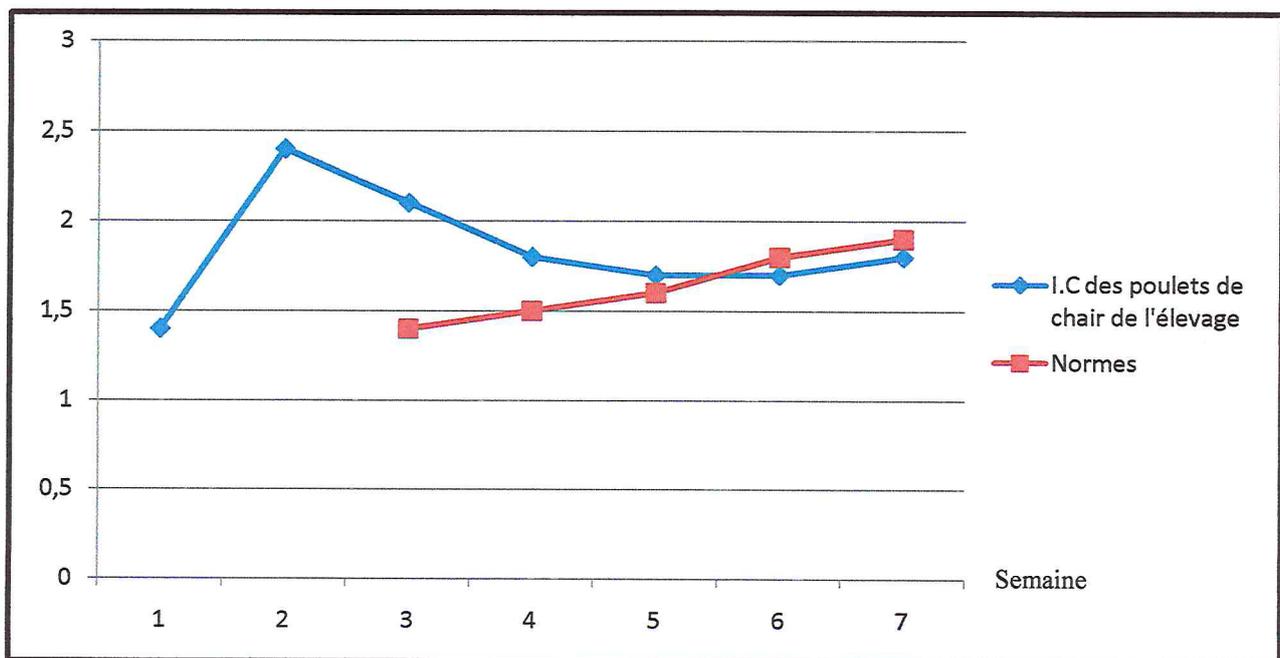


Figure 29 : Evolution hebdomadaire de l'Indice de Consommation des poulets de chair.

La courbe de l'évolution de l'Indice de Consommation indique un pic important au cours de la 2^{ème} semaine qui diminue progressivement jusqu'à la 6^{ème} semaine pour reprendre légèrement au cours de la dernière semaine de l'élevage.

4. Taux de mortalité

Les résultats de la mortalité sont présentés dans le tableau VII qui montre que sur un effectif de 3 000 sujets au départ, le nombre total de sujets morts au cours des 7 semaines d'élevage est de 255 sujets, soit un taux de mortalité de 07.23 %.

Tableau VII : Nombre des sujets morts par semaine.

Age (Semaine)	Nombre des sujets morts	Taux de mortalité (%)
1	62	2.06
2	34	1.13
3	26	0.86
4	25	0.83
5	28	0.93
6	17	0.56
7	25	0.83
Total	217	7.23

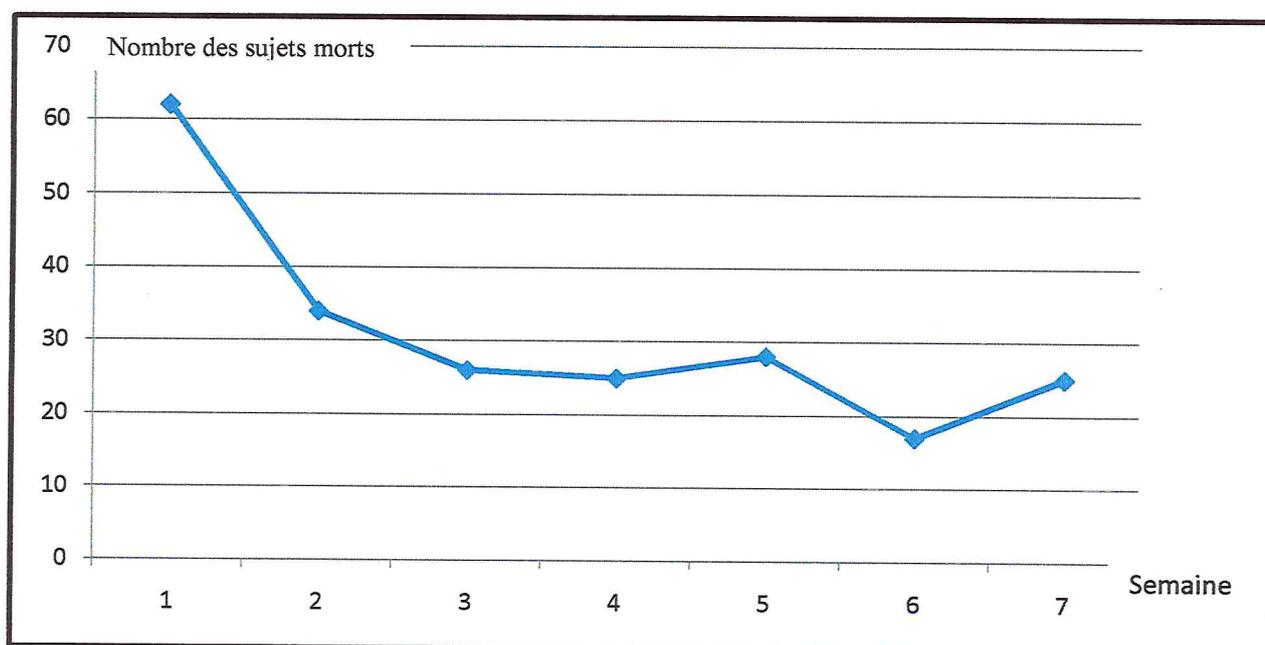


Figure 30 : Nombre des sujets morts par semaine.

Depuis la courbe, on remarque que la mortalité est importante à la 1^{ère} semaine de l'élevage puis chute pour se stabiliser au cours des semaines suivantes.

5. Taux & Motifs de saisies

La saisie est prononcée à l'issue de l'inspection *ante mortem* de la volaille et *post mortem* des carcasses.

Pour un lot de 2 783 poulets, le taux de saisies totales des carcasses est de 1.7 %. Les motifs de saisie sont essentiellement la cachexie et la septicémie.



Figure 31 : Carcasse septicémique.



Figure 32 : Carcasse cachectique.

Le taux de saisies partielles est de 4%. Les principaux motifs de saisie sont les hématomes (3.2 %) et les fractures (0.8 %).



Figure 33 : Hématome sur la cuisse d'un poulet.

Le taux de saisie pour ce lot est de 5.7 %, dont 1.7 % de saisies totales, et 4% de saisies partielles (Fig. 34).

Les saisies totales représentent 29.83 % du total des saisies (Fig. 35).

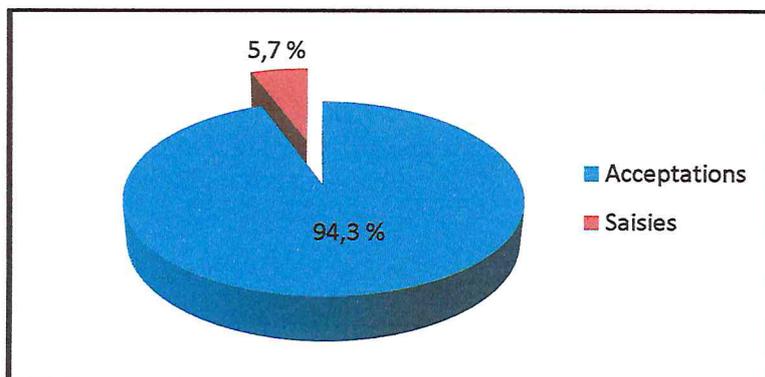


Figure 34 : Taux d'acceptations et de saisies.

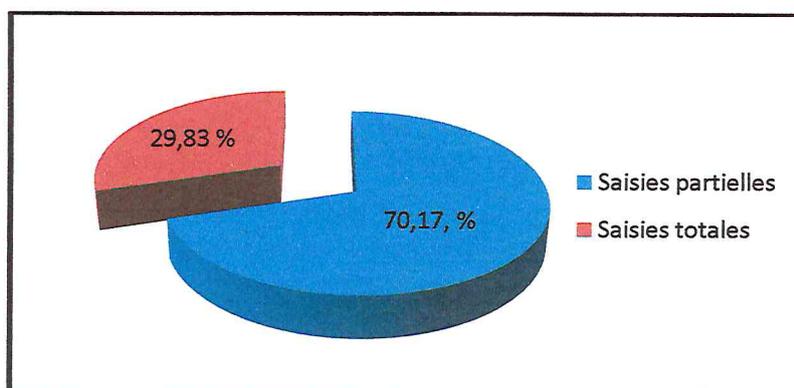


Figure 35 : Taux de saisies totales et de saisies partielles.

6. Evaluation des pertes

Durant la période d'élevage, nous avons compté 217 cas de mortalité. On peut calculer la perte avec la formule suivante :

Le total des pertes (kg) = (Nombre des sujets morts X Poids moyen à l'abattage) + Total des saisies (kg).

Le nombre total de sujets morts étant de : 217 sujets, le poids moyen à l'abattage étant de : 2 513g, il en résulte des pertes en période d'élevage de 545.32 kg.

Les pertes dues aux saisies totales sont estimées à 47.3 kg, le total des pertes en viande est estimé de 592.61 kg pour cette bande.

Le prix du kilogramme de poulet étant de 175 DA, on peut estimer que les pertes économiques totales en viandes pour cette bande sont de 95 431 DA (auxquelles il faut rajouter les pertes dues aux saisies partielles qui ne sont pas fournies par l'abattoir pour des raisons de confidentialité).

Discussion

1. Bâtiment de l'élevage

1.1. Emplacement du bâtiment

Le bâtiment est mal placé, puisqu'on retrouve au voisinage quelques habitations, ce qui pourrait présenter un risque de contamination entre l'homme et l'animal (Fellah, 2009). On note l'absence de rotolue à l'entrée du poulailler.

Le bâtiment est entouré par des arbres le protégeant contre les vents et lui procurant de l'ombre en été. Il n'est cependant pas clôturé.

L'élevage est constitué d'une bande unique, selon la règle « *Tout plein - Tout vide* », et les poussins sont tous de la même souche, du même âge et proviennent tous d'un même fournisseur. Une poussinière a été installée avant l'arrivée des poussins ce qui assure un bon démarrage, en économisant l'énergie et la paille (Fellah, 2009).

1.2. Conception du bâtiment

Le bâtiment est construit de manière à permettre un nettoyage facile et efficace entre chaque bande, mais il est conçu en maçonnerie classique (parpaing) et est mal isolé ce qui entraîne un gaspillage d'énergie. Il est mené d'un sas à l'entrée avec un pédiluve, un lavabo et un vestiaire, mais le sas n'est pas réalisé suivant le principe « *Zone salle / Zone propre* », ce qui constitue un point faible pour cet élevage.

Les équipements utilisés dans le poulailler sont classiques (radiants à gaz, abreuvoirs et mangeoires manuels), accessibles et démontables, ce qui facilite les opérations de maintenance, de nettoyage et de désinfection.

En plus d'une source d'énergie électrique, le bâtiment est équipé d'un groupe électrogène de secours.

1.3. Nettoyage & Désinfection

Avant l'arrivée de la nouvelle bande, le bâtiment et les équipements sont nettoyés et désinfectés selon le protocole sanitaire suivant : nettoyage - lavage à l'eau - une seule désinfection, sans passer par une deuxième désinfection, ce qui constitue un système défaillant du plan sanitaire appliqué. La durée du vide sanitaire de 15 jours est suffisante et permet d'éviter une éventuelle contamination pathogène (Aviagen, 2011).

Le pédiluve installé à l'entrée du poulailler contient une solution désinfectante à large spectre, qui n'est pas changée quotidiennement, ce qui la rend inefficace face aux germes.

1.4. Ventilation, Température & Hygrométrie

Le bâtiment est à ventilation statique dépendant de la libre circulation de l'air par les fenêtres et les lanterneaux. L'orientation des bâtiments, la disposition des fenêtres, leurs dimensions et leur réglage jouent un rôle primordial dans la ventilation. Comme l'élevage s'est déroulé en période froide, les fenêtres sont la plupart du temps fermées ce qui rend difficile la maîtrise de la température et emmène à une mauvaise ventilation et par conséquent des problèmes respiratoires (Nayet, 2001).

Vers la fin de l'élevage, à l'entrée du bâtiment les yeux commençaient à piquer, ce qui indique un taux d'ammoniac élevé. Il apparaît donc que la fermeture hermétique des fenêtres à cause du froid et leur surface insuffisante seraient à l'origine de la mauvaise ventilation pendant toute la période d'élevage, responsable de l'irritation de la muqueuse respiratoire de la volaille.

Les températures enregistrées au niveau du bâtiment étaient comprises entre 31 C° et 28 C° au cours des 3 premiers jours de l'élevage, puis ont régressé graduellement pour atteindre 27C°, ce qui est conforme aux normes.

L'hygrométrie n'a pas été mesurée à cause de l'absence d'hygromètre.

1.5. Eclairage

Le bâtiment est de type fermé semi-obscur, bénéficiant ainsi de la lumière diurne et de la lumière artificielle de 2.3 watts / m² qui reste insuffisante puisqu'une intensité de 5 watts / m² est recommandée aux premières 24 heures (Arnould, 2009). Une période de lumière de plus de 22 heures a été pratiquée le long de la période d'élevage, ce qui cause des troubles du développement du système visuel, notamment lorsque l'intensité lumineuse est inférieure à 5 watts / m² (Buyse *et al.*, 1996).

1.6. Litière

La litière est représentée par de la paille hachée, d'une hauteur de 5 cm au démarrage qui reste insuffisante en saison froide, alors qu'on recommande une hauteur de 10 à 12 cm en hiver (Fellah, 2009). Une fois la litière souillée, l'ouvrier en rajoute une nouvelle couche sans éliminer les déchets. L'humidité causée par la mauvaise ventilation favorise les fermentations au niveau de la litière ce prédispose largement aux maladies respiratoires et aux troubles oculaires par irritation des

muqueuses induisant des baisses de performances (Fellah, 2009) et favorisant l'apparition de dermatites au niveau des pattes (Arnould, 2009).

1.7. Alimentation & Abreuvement

Le programme alimentaire de notre élevage a inclus : un aliment de démarrage en miette ainsi que d'un aliment de croissance granulé distribué jusqu'à la fin de l'élevage. L'aliment de démarrage est remplacé progressivement par celui de la croissance afin de stimuler l'appétit et diminuer le stress des animaux (Fellah, 2009). L'absence d'un aliment de finition est responsable du stockage des graisses et de l'augmentation de l'I.C. (Aviagen, 2011). L'aliment est fourni par une unité privée de fabrication d'aliment de bétail. Comme les taux des composants ne sont pas précisés, l'éleveur utilise une supplémentation vitaminique.

L'eau utilisée pour l'abreuvement provient de puits destinés à la consommation humaine. Sa quantité est suffisante, puisque l'abreuvement est *ad libitum*, mais le risque qui peut exister, réside dans le manque de nettoyage des réservoirs et l'absence de tout contrôle bactériologique ou physico-chimique de cette eau.

2. Gestion de l'élevage

La souche exploitée dans l'élevage de la ferme « *Hamamou* » est la souche « *ISA F15* », qui est très répandue dans le monde. Le poids et l'homogénéité du lot de poussins sont des facteurs importants pour la réussite de l'élevage. Ils sont sous la dépendance de plusieurs paramètres :

- L'âge des reproducteurs et leur statut sanitaire.
- Les conditions physiques et bactériologiques d'incubation.
- Les conditions de transport.

2.1. Réception des poussins

Une fois dans le bâtiment, les caisses sont aussitôt déchargées et posées sur la litière puis vidées, en vérifiant le nombre de poussins réceptionnés.

Un tri permet d'éliminer les sujets morts, malades, chétifs et ceux qui présentent des anomalies et des malformations (pattes mal formées, bec croisé...).

La qualité du poussin est appréciée par : sa vivacité, un duvet soyeux et sec, un pépiement modéré et un ombilic bien cicatrisé.

Les poussins sont déposés soigneusement. La densité d'occupation est correcte et correspond à la norme (10 sujets / m²). De l'eau additionnée de sucre et d'un antistress est distribuée afin de prévenir une éventuelle mortalité due à une hypoglycémie ou au stress.

Environ 3 heures après la distribution de l'aliment et de l'eau, nous avons réalisé le test du jabot et des pattes sur un échantillon de 300 sujets pris aléatoirement. Les poussins avaient le jabot mou et les pattes chaudes, ce qui indique que les animaux ont mangés et que la température ambiante du poulailler est correcte (Fellah, 2009).

2.2. Période de l'élevage

L'élevage a rencontré quelques problèmes de santé :

- Apparition d'une diarrhée rougeâtre due à la coccidiose, diagnostiquée par le vétérinaire de la ferme. Traitée à temps, elle n'a pas causé une forte mortalité. L'apparition de la coccidiose est probablement due à l'humidité élevée et à la mauvaise ventilation qui sont favorables à la multiplication des coccidies (Fellah, 2009).

- Les courants d'air et le taux élevé d'ammoniac dû à la mauvaise ventilation ont provoqué quelques problèmes respiratoires qui ont été traités par le vétérinaire.

3. Plan sanitaire

Le programme vaccinal établi comprend une vaccination contre la maladie de Newcastle, la bronchite infectieuse et la maladie de Gumboro sans rappel contre cette dernière ce qui pourrait causer un échec vaccinal et exposer l'élevage au risque de contracter la maladie.

L'éleveur prépare lui-même la solution vaccinale. Les poussins sont privés d'eau 24 heures avant la vaccination afin d'assurer la prise de l'eau contenant le vaccin.

4. Performances zootechniques

4.1 Croissance pondérale & G.M.Q.

L'évolution du poids corporel des volailles montre que le poids des poulets de chair de la ferme « *Hamamou* » est inférieur aux normes.

Le poids moyen final au 49^{ème} jour d'élevage est de 2 513 g alors que la souche peut atteindre 3 250 g dans les conditions optimales (Hubbard, 2012) soit un écart de 737 g. Cette différence de

le poids est due essentiellement au mauvais démarrage de l'élevage qui a causé par la suite ce retard de croissance, qui peut être expliqué par :

- Les conditions du transport : un transport de poussins effectué dans de mauvaises conditions peut altérer le développement du troupeau dans les premiers jours et impacter sa croissance (Aviagen, 2011).

- La saison de l'élevage : la période de démarrage s'est déroulée en saison froide, moment critique pour le développement intestinal et par conséquent l'efficacité alimentaire (Aviagen, 2011). Par ailleurs, la fermeture hermétique des fenêtres a rendu la maîtrise de la température, de la ventilation et de l'humidité impossible affectant le bien-être des volailles (Arnould, 2009).

- L'alimentation : un aliment non adapté ou une formulation incorrecte de l'aliment affecte largement la nutrition des poulets de chair et impacte leur croissance (Leterrier *et al.*, 2001).

- La biosécurité : un programme de biosécurité respecté permet la diminution des maladies et donc l'optimisation des performances des volailles (Aviagen, 2011).

Si on compare nos résultats à ceux obtenus au sein de l'élevage de l'Unité de poulet de chair de « Ben Azzouz », située à la commune de *Chelghoum Laid* (Wilaya de Skikda), on constate une différence de 504 g à la 7^{ème} semaine. Cela est dû non seulement aux conditions d'élevage qui sont bien meilleures mais aussi à l'utilisation des compléments alimentaires et vitaminiques (Annexe B) (Djerou, 2006).

4.2 Indice de Consommation

L'Indice de Consommation est calculé à partir du rapport Aliment ingéré / Poids total des poulets. La norme est de 1.95 au 49^{ème} jour d'âge (ISA, 1995 ; Villate, 2001). Dans les conditions de notre expérimentation, nous avons obtenu des valeurs plus au moins élevées en période de démarrage pour se rapprocher des normes en fin d'élevage.

Les valeurs élevées de l'I.C. en période de démarrage peuvent être expliquées par :

- Une surestimation de la consommation d'aliment et/ou une sous-estimation du poids vif réel peut faire supposer à tort une dégradation de l'I.C.

- Les facteurs nutritionnels (Matières premières de qualité médiocre et formule alimentaire à valeur nutritionnelle inférieure à la norme).

- L'abreuvement : une diminution de la consommation de l'eau se traduit par une diminution de la consommation d'aliment et une augmentation de l'I.C.

- La mortalité : le taux de mortalité élevé au début de l'élevage provoque l'augmentation de l'I.C. (Aviagen, 2011).

Au 49^{ème} jour, l'I.C. de notre élevage est de 1.8 contre 2.4 pour l'élevage de l'unité de « Ben Azzouz ». Cette valeur pourrait être due au gaspillage d'aliment, à sa qualité ou à une surconsommation.

4.3 Taux de mortalité

Dans les conditions normales, le pic de mortalité pour la souche ISA s'observe pendant la première semaine de vie quand le mécanisme de la thermorégulation des poussins n'est pas encore développé (Hubbard, 2012).

Dans notre élevage, un pic de mortalité a été observé pendant la première et la deuxième semaine. Ceci peut être expliqué par :

- Les facteurs génétiques.
- Les sujets chétifs et en mauvais état.
- Les conséquences d'un mauvais transport ou de mauvaises manipulations.
- Le mauvais démarrage : la maîtrise d'une température et d'une ventilation stables et correctes étant impossible et les poussins de premier âge ayant un système de thermorégulation peu développé (Fellah, 2009).

Une légère augmentation du taux de mortalité a été observée au cours de la 5^{ème} semaine, certainement due à l'apparition de la coccidiose. De même qu'une autre augmentation de la mortalité a été constatée au cours de la 7^{ème} semaine et a coïncidé avec l'apparition des problèmes respiratoires causés par le taux élevé d'ammoniac, ou la mauvaise ventilation (étouffement).

L'unité de « Ben Azzouz » a enregistré un taux de mortalité de 6 %, valeur inférieure à celle de notre élevage (08.56 %). Ce résultat est en rapport avec les bonnes conditions d'élevages et le programme sanitaire efficace.

5. ABATTAGE

Huit heures avant l'abattage, les mangeoires sont retirées afin de vider les intestins des volailles et réduire ainsi la contamination fécale à l'abattoir.

L'heure de l'enlèvement venue, l'intensité lumineuse est réduite au minimum, pour ne pas stresser les volailles et permettre ainsi un ramassage dans de meilleures conditions. L'éleveur prend par les ailes deux poulets dans chaque main. Toute mauvaise manipulation pourrait causer un déclassement à l'abattoir (Fellah, 2009). Les volailles sont chargées dans des caisses et organisées dans un camion pour être transportées à l'abattoir de *Berrouaghia* qui est situé à 18 km de la ferme. Le temps nécessaire au ramassage, au chargement et au transport est de 4 heures, ce qui a évité une grande perte de poids des volailles (Aviagen, 2011).

Arrivées à l'abattoir, les caisses sont déchargées et les poulets sont aussitôt pesés et préparés à l'abattage ce qui évite les déclassements des carcasses suite au stress affectant la qualité de la viande (Debut *et al.*, 2004).

Le temps entre l'accrochage et la saignée est de 5 minutes, temps durant lequel les animaux se débattent et battent des ailes causant des fractures et des hématomes (Kannan *et al.*, 1996), principaux motifs de saisies observés à l'inspection *post mortem*.

Pour des raisons de confidentialités et d'autorisation, nous n'avons malheureusement pas pu assister à toutes les étapes de l'abattage.

Les carcasses cachectiques observées lors du tri et des saisies peuvent être expliquées par la mauvaise qualité de certains poussins.

La coccidiose observée au cours de l'élevage ainsi que les problèmes respiratoires peuvent expliquer la présence de carcasses septicémiques.

Les pertes totales en viandes pour cette bande estimées à 95 431 DA (auxquelles il faut rajouter les pertes dues aux saisies partielles) restent importantes et laissent penser qu'une meilleure maîtrise zootechnique et sanitaire de l'élevage doit être envisagée.

CONCLUSION

CONCLUSION

Il ressort de cette étude que pour extérioriser le potentiel génétique et obtenir les meilleures performances du poulet de chair à savoir : un faible taux de mortalité, une meilleure croissance pondérale et un Indice de Consommation amélioré, les efforts doivent être concentrés sur plusieurs points à savoir : une bonne conception des bâtiments d'élevage, la maîtrise des conditions d'ambiance et d'hygiène ainsi que des programmes sanitaires adaptés.

Des mesures de contrôles doivent être instaurées à plusieurs niveaux. En effet, il faut contrôler le statut sanitaire des poussins, l'homogénéité des lots avec élimination des sujets chétifs, la qualité de l'aliment et de l'eau, sans oublier un programme vaccinal approprié.

L'alimentation doit revêtir une importance particulière car elle est considérée à la fois comme l'un des principaux facteurs explicatifs des performances et le premier poste des coûts de production.

L'éleveur doit toujours tenir compte de l'effectif à élever de façon à harmoniser la densité avec l'équipement nécessaire notamment en abreuvoirs et en mangeoires, et ne jamais négliger les paramètres d'ambiance qui ont des répercussions marquantes sur les performances zootechniques, dont l'I.C., qui a un réel impact économique pour l'éleveur. Tout facteur susceptible de réduire la quantité d'aliment consommé, le taux de croissance ou le statut sanitaire du poulet de chair affectera l'Indice de Consommation.

Aujourd'hui en Algérie, il existe une diversification des souches et différentes conditions d'élevage. En conséquence, il faut considérer l'effet d'un nombre important de facteurs, qu'ils soient liés à la génétique ou à l'environnement pour améliorer la qualité des viandes.

Notre étude a par ailleurs permis de démontrer l'importance des étapes qui précèdent l'abattage sur la qualité de la viande et donc sur les saisies qui en découlent.

RECOMMENDATIONS

RECOMMANDATIONS

Afin d'améliorer les performances zootechniques des poulets de chair et optimiser leur environnement, il est recommandé de respecter les paramètres zootechniques et sanitaires suivants :

- L'installation d'un rotoluve à l'entrée du bâtiment.
- Le bâtiment étant situé au voisinage des habitations, il serait nécessaire de prévoir une clôture autour du poulailler afin de et limiter les risques de contamination et minimiser les risques d'introduction des nuisibles.
- L'utilisation de matériaux de construction permettant une meilleure isolation du bâtiment.
- La conception d'un sas sanitaires selon le principe « *Zone salle / Zone propre* ».
- Le renouvellement quotidien du produit déposé dans le pédiluve afin que la solution désinfectante soit efficace.
- Le nettoyage et la désinfection complète du poulailler et des équipements juste après le départ d'une bande et le respect du vide sanitaire.

Il est par ailleurs recommandé de :

- Respecter les conditions d'ambiance (température, humidité, ventilation, lumière et densité), et veiller au bon démarrage de la bande.
- Utiliser une quantité suffisante de litière, la nettoyer et la renouveler une fois souillée pour éviter les éventuelles contaminations.
- Respecter le programme d'alimentation par la distribution d'un aliment de démarrage (du 1^{er} au 10^{ème} ou 15^{ème} jour), d'un un aliment de croissance (du 11^{ème} ou 16^{ème} jour au 42^{ème} jour) et enfin d'un aliment de finition (du 42^{ème} jour à l'abattage).
- Adopter un programme vaccinal plus large.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

01. **Abeyesinghe S. Wathes CM. Nicol CJ. Randall JM. 2005. « The aversion of broiler chickens to concurrent virational and thermal stressors ».** Applied Animal Behaviour Science 73: p.199-215.
02. **Alloui N., Barberis A. 2012. « La filière avicole : développement et promotion ».** 10^{ème} journée des sciences vétérinaires 27 et 28 mai 2012, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, Algerie.
03. **Anonyme. 2013. <http://www.sosgali.org/vaccins.htm>.** Consulté le 19/04/2013.
04. **Arnould C. 2009. « Bien être du poulet de chair : Mesures, problèmes rencontrés et moyen d'action ».** Sixièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo, 30 et 31 mars 2005. P.53.
05. **Aviagen. 2011. « Guide d'élevage de poulet de chair ».** p. 43-50.
06. **Aviagen. 2011. « Optimisation de l'indice de consommation du poulet de chair Ross »,** p.4-6.
07. **AVI.T.E.C.H. 2007. spécialiste avicole,** p.7.
08. **Baccar M., Kacems S., Ben dhiabh. 2006. « Système HACCP appliqué à l'abattage des volailles »,** 7^{ème} édition du salon international de l'investissement agricole et de la technologie.
09. **Beisson M. 2006. « Signification technique N°B1.xx-06, applicable aux abats et aux viandes de volailles, de cailles et de lapin en carcasse ou en pièces »,** V.08 du 10/05/2006.
10. **Belaid B. 1986. « Notion de zootechnie générale »** Office des publications universitaires. Alger. 64 pages.
11. **Bisimwa C. 2004. « Maladie et protection sanitaire : la protection sanitaire en élevage de volaille »,** troupeaux et cultures des tropiques Kinshasa : Centre Agronomique et Vétérinaire Tropical de Kinshasa. P.5.
12. **Bouzouai M. 1992. « Zootechnie aviaire en pays chaud ; Manuel de pathologie aviaire ».** Edition chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour.
13. **Brugere-Picoux J. 1991. « Environnement et pathologie chez les volailles ».** Manuel de pathologie aviaire. Edition chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour.

14. **Buyse J., Simons P.C.M., Boshouwers F.M.G., Decuypere E., 1996.** « **Effect of intermittent lighting, light intensity and source on the performance and welfare of broilers** ». *World's Poult. Sci. J.* 52, 121-130.
15. **Cabre O., Gonthier A., Davoust B. 2006.** « **Inspection sanitaire des volailles** », *Med. Trop.* 66 : 443-448.
16. **Castaing J. 2001.** « **Aviculture et petits élevages** », *Bulletin d'information d'AWSELVA* Volume 5 N°1, Été 2001. 3^{ème} Edition J. B. baillièrre, Paris, 1979.
17. **Chaouche Y. Saidani A. Benaboud M. 2011.** « **Règles d'abattage et motifs de saisie en abattoir avicole** ». *Revue bimestrielle : Pratique vétérinaire*, ISSN 2170-0125, Mai-juin , p. 11-30.
18. **Chen T. 2003.** « **Transformation de la viande de volaille** », *Université de l'état du Mississippi, U.S.A.*, p.04.
19. **Clément C. 2003.** « **Jeunes agriculteurs** », Mars -2003-, N°581. P. 02-05.
20. **Cobb. 2008.** « **Guide d'élevage de poulet de chair Cobb** ». L-1020-02, P. 53-55.
21. **C.I.W.F. 2003.** « **Le bien-être des poulets de chair dans l'union européenne** », *Compassion In World Farming trust* janvier 2003, n°23966 *Broilers Free*. P. 6.
22. **Dantzer R. Mormede P. 1979.** « **Le stress en élevage intensif** ». Masson éditeur, Paris. 117p.
23. **Dawkins M.S. 2004.** « **Using behaviour to assess welfare** ». *Anim. Welf.* S3–S7, p.13.
24. **Dawkins M.S. Donnelly C.A. Jones T.A. 2004.** « **Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density** ». *Nature*, 427 : 342-344.
25. **Debut M. 2004.** « **Impact des conditions de pré-abattage sur la qualité technologique de la viande de volaille** », *Revue des sciences techniques avicoles* –Juillet 2004- N°48, P.7-8.
26. **D.E.F.R.A. 2002.** « **Meat chickens and breeding chickens** », *Code de recommandations pour le bien-être des animaux de ferme. Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)*, juillet 2002.
27. **Delorme A. 2000.** « **Normes techniques et zootechniques en aviculture : poulet de chair** » *pharmavet* n° 1993 septembre 2000, P. 18.

28. Dhiya J.P. Wilkie D.C. Van Kessel A.G. Drew M.D. 2006. « Potential strategies for controlling necrotic enteritis in broiler chickens in post-antibiotic era », *Animal feed science and technology*, 129 (1-2), 60-88.
29. Drouin P. 2000. « Les principes de l'hygiène en productions avicoles ». *Sciences et techniques avicoles hors série* septembre 2000, p.11 – 28.
30. Drouin P. Amand G. 2000. « La prise en compte de la maîtrise sanitaire au niveau du bâtiment d'élevage ». *Sciences et techniques avicoles hors série* septembre 2000, p.29 – 37.
31. Drouin P. Toux J. 2000. « La décontamination des poulaillers de volailles au sol ». *Sciences et techniques avicoles hors série* septembre 2000, p.39 – 46.
32. Dufour F. Silim A. 1992. « Manuel de pathologie aviaire : Régie d'élevage des poulets et des dindes ». Edition chaire de pathologie médicale et des animaux de basse-cour.
33. Ecocert. 2010. « Guide pratique élevage de volailles », ID-SD 178, p. 7, 29-11.
34. Ekstrand C. 1997. « An observational cohort study of the effects catching method on carcass rejection in broilers ». *Animal welfare* 7 (1) : 87-96.
35. Fellah T. 2009. « Guide d'élevage de poulet de chair », p. 3-8.
36. Gigaud V. Geffrard A. Berri C. Le Bihan-Dubal E. Travel A. Bordeau T. 2006. « Conditions environnementales *ante-mortem* (ramassage, transport et abattage) et qualité technologique ». *Revue science et technique : Viandes Prod. Carnés*, Vol 26 (1), p. 18-20.
37. Gordon R. 1979. « Pathologie des volailles ». Editeur : Paris : Maloine ; Paris : Presses du Palais-Royal. 267 pages.
38. Guérin JL. Balloy D. Villate D. 2012. « Maladies des volailles », 3ème édition (France agricole). 576 pages.
39. Heskia B. 2011. « Pathologie du bétail et des animaux de basse-cour », Ecole Nationale Vétérinaire - Maison Alfort. P. 11-24.
40. Hubbard. 2013. <http://www.hubbardbreeders.com/> site consulté le 20/09/2013.
41. ISA. 1995. « Guide d'élevage poulet de chair ». p. 21.
42. ISA. 1999. « Guide d'élevage poulet de chair ». p. 18.

43. I.T.AVI. 1980. « L'alimentation rationnelle des poulets de chair et des poules pondeuses ». Paris. p. 13.
44. I.T.AVI. 1990. « La production de Poulets de Chair en climat chaud ». p. 05-11.
45. I.T.AVI. 2001. « La production du poulet de chair ». Paris. Mars 2001, p. 08.
46. I.T.AVI. 2001. « Guide d'élevage des volailles ». Paris. Décembre 2001, p. 06-12.
47. Jones R.B. Satterlee N.G. Cadd G.G. 1998. « Struggling responses of broiler chickens shackled in groups on a moving line: effects of light intensity, hoods and 'curtains.' ». Applied Animal Behaviour Science 58: p.341-352.
48. Jouve JL. 1996. « La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères ». 2ème édition, Paris, polytechnica (éditeur), p.364.
49. Kannan G. Mench JA. 1996. « Influence of different handling methods and crating periods on plasma corticosterone concentrations in broilers ». Department of Poultry Science, University of Maryland. Br. Poult. Sci., 37 : 21-31.
50. Le menec. 1988. « Les bâtiments d'élevage des volailles ». L'aviculture Française. Informations techniques des services vétérinaires.
51. Leterrier C. Bizeray D. Constantin P. Faure J.M. 2001. « Swiss Branch of the world's poultry science association (WPSA) », In the 6th European symposium on Poultry welfare (H. Oester et C. Wyss edit.), Berne, Suisse, pp 147-151.
52. Magdeaine P. Chesnel C. 2004. « Evaluation des surcoûts générés par les contraintes réglementaires en volailles de chair », Conséquence sur la compétitivité de la filière. Sciences et techniques avicoles, Octobre 2004 n°49, P.17 – 25.
53. Mench J. 1992. « The welfare of poultry in modern production systems ». Poultry Science Review 4, p. 107-128.
54. Mench J. 1998. « Why it is important to understand animal behavior », ILAR Journal V.39, Issue 01, p.39, 20-26.
55. Merck. Sharp. Dohme. 1977. « Manuel d'aviculture ». 2ème édition. P. 36.
56. M.E.R.I.A.L. 2012. « Les technologies vaccinales », Fiche technique n°19, Octobre, p. 01-08.

57. **Mirabito L. 2004.** « **Bien-être animal** », contexte et travail de l'I.T.AVI., Sciences et techniques avicoles, juillet, n°20, p. 26 – 28.
58. **Mitchell M. Kettlewell PJ. 1998.** « **Physiological Stress and Welfare of Broiler Chickens in Transit: Solutions Not Problems!** », Poultry Science 77: p.1803 –1814.
59. **Mocquet L. Philippe Charles M. Potaufoux V. Eric Vial M. 2008.** « **La désinfection des bâtiments d'élevage** », Réseau farago, P. 5-16.
60. **Nayet C. 2011.** « **Produire des volailles de chair en bio** ». Agriculture biologique, p. 4.
61. **Ousmane S. 2003.** « **Guide d'élevage de poulet de chair** », p. 1-10.
62. **Pascalon Pekelniczky A. 1994.** « **Quelques normes biologiques chez la canette mularde entretenue au laboratoire** ». Sciences vétérinaires médecine comparée, p.96, 29 – 48.
63. **Petit F. 1997. Rhône M. Robin R.A. 1991.** « **L'élevage des poules** », Manuel d'aviculture. Edition : Bornemman, Paris.
64. **Powel K. 2010.** « **Guide d'élevage de poulet de chaire Hubbard** ». Edition : 2010. P. 06-20.
65. **Rakotonjanahary A. 2006.** « **Projet de création d'une ferme d'élevage de poulet de chair dans la commune rurale de Mandoto** », thèse, U.Antananarivo.
66. **Risse J. 1968.** « **Les fléaux de l'élevage** ». Flammarion éditeur, Paris.
67. **Robin R.A. 1997.** « **L'élevage des poules** ». Edition Bornemman, Paris.
68. **Salvat G. Allo Colin J.C. 1995.** « **Evolution of turkey carcasses contamination during slaughtering, result of a survey in french abattoirs** ». 12th european symposium on the quality of poultry meat. Session on poultry microbiology. Saragoza, Spain, P., 25-29 septembre 1995 : p.151-157.
69. **Satterlee D. Parker L. Castille S. Cadd G. Jones R. 2001.** « **Struggling Behaviour in Shackled Male and Female Broiler Chickens** ». Poultry Science, 79: 652-655.
70. **Sauveur B. 1988.** « **Reproduction des volailles et production d'œufs** », Paris.
71. **Scahaw 2005.** « **The welfare of broiler chickens in the european union** ». Scientific committe on animal health and animal welfare, Sect. 7, 8,3, Web-site : www.ciwf.org.

ANNEXES

ANNEXE A

Composition du Nutrival & de l'Hepabial

1. Nutrival

- Vitamines : A, D₃, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, PP
- Biotine
- Pantothénate de calcium
- Acide folique
- Oligo-éléments : fer, cuivre, zinc, manganèse, cobalt, magnésium, iode)
- Chlorure de sodium
- Chlorure de potassium
- Acides aminés : lysine, méthionine, thréonine, arginine, glycine, sérine, histidine, leucine, isoleucine, phénylalanine, tyrosine, valine, cystine, tryptophane
- Chlorure de choline

2. Hepabial

- Carnitine HCL
- Sorbitol
- Chlorure de choline
- Extrait d'artichaut
- Excipient q.s.p.

ANNEXE B

Plan de prophylaxie médicale appliqué au niveau de l'Unité de « Ben Azzouz »

L'unité de poulet de chair (U.P.C) de *Ben Azzouz* a été créée en mai 1977. Elle fait partie de l'Office Régional de l'Aviculture de l'Est (O.R.AVI.E.).

Le plan de prophylaxie médicale appliqué au niveau de cette unité est le suivant :

Age (jour)	Pathologie	Vaccin	Voie d'administration
01	- Newcastle -Bronchite infectieuse	- HB 1 - H 120	- Nébulisation au couvoir
11	- Gumboro	- Vaccin vivant IBDL	- Eau de boisson
18	- Newcastle	- La sota	- Nébulisation ou eau de boisson
32	- Newcastle	- La sota	- Nébulisation ou eau de boisson