



404THV-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMO

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO – VETERINAIRE ET

BIOLOGIQUES

DEPARTEMENT DES SCIENCES

VETERINAIRES

.....

PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue d'obtention du

DIPLOME DE DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE

THEME

Evaluation des performances zootechnique en élevage de poulet de chair dans la région centre d'Algérie

Présenté par: *Mme. Hammoudi – Behloul Nedjma / Mlle. Righi Samia*

Membre de jury:

Président	: Mr.Kelanemeur . R	Maitre assistant (USDB)
Examineur	: Mr. Dellali . R	Docteur vétérinaire
	: Mr. Akloul . K	Docteur vétérinaire
Promotrice	: Mme. Hammami – Boukais Nabila	Docteur vétérinaire

Année universitaire 2009/2010

Remerciements

*Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé et le courage
d'arriver au terme de ce modeste travail.*

*Nos remerciements s'adressent tout particulièrement à notre promotrice Dr
Hammami – Boukais Nabila, pour toutes les orientations et les conseils qu'elle nous
a prodigués tout le long de ce travail.*

Nos remerciements s'adressent :

*A monsieur **Abdelatif** et à monsieur **Saker** prioritaires de l'ensemble des bâtiments
sur lesquels on a mené notre étude, de nous avoir accueilli au sein de leurs
propriétés, et de nous avoir offert les meilleures conditions pour réaliser ce modeste
travail.*

Nos remerciements s'adressent aussi :

*A Monsieur **Kelanemeur. R**, MAT (USDB) qui nous a fait l'honneur de présider le
jury de notre mémoire. Qu'il veuille bien recevoir ici l'hommage de notre profond
respect.*

*A Monsieur **Dellali. R**, Docteur vétérinaire qui nous a fait l'honneur d'examiner ce
modeste travail, hommage respect.*

*A Monsieur **Akloul. K**, Docteur vétérinaire qui nous a fait l'honneur d'examiner ce
modeste travail, hommage respect.*

*Nous exprimons aussi nos remerciements à l'ensemble des enseignants du
département science vétérinaire à qui nous devons notre formation.*

*Ainsi qu'à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation
de ce modeste travail.*

Dédicace

Ce mémoire de fin d'études est à la mémoire de mes grands-parents paternels, et à la
mémoire de mon grand père maternel

A ma très chère grande mère : Djida Wardia.

Par ailleurs, je le dédie à mes très chers parents qui m'ont constamment soutenu dans mes
études et de toute la confiance qu'ils ont placé en moi, que dieu me les garde inchalah

A mon très cher mari Larbi, que dieu me le garde inchalah

A mes très chers beaux parents qui m'ont accueilli au sein de leur famille comme leur
véritable fille que dieu me les garde inchalah

De même que je le dédie à mes sœurs: Nessma et son mari Youcef, Fifa l'adolescente

A mes belles sœurs : Kahina, Mina, Fatiha, Hanane, Tiziri et Fadila

A mon beau frère Mouloud

A mes oncles paternels : YouYou, Yakoub, Atmane et Yacine

A mes tantes paternels : NA-Saliha, Tata Djida, Nassima, Zakia, Torkya et Latifa et leurs
maris surtout Da Mohand Sadek et Sofiane qui ont contribué à la réalisation de ce modeste
travail.

A mes oncles maternels : Khali Ali et Khali Abdenour et leurs femmes tata Nacira et Tata
Zahra

A mes tantes maternelles : Bila, Khalti Djamila et son mari

A tout mes cousins et cousines

**Surtout ma cousine FIFI qui m'a beaucoup soutenu et m'a apporté son aide sans
aucune hésitation, et je lui souhaite de tout mon cœur que du grands succès dans ses
études et dans sa vie inchalah**

A mes amies sans exception avec qui j'ai partagé plein d'excellents moments.

Finalement, à Toute la promotion 2009 – 2010

Mme. Hammoudi – Behloul Nedjma

Sommaire

Liste des figures.....	I
Liste des tableaux.....	III
Liste des abréviations.....	IV

Résumé

Introduction générale

Etude bibliographique

Chapitre I : Biosécurité et bâtiment d'élevage.

Introduction.....	01
I. Définition de la biosécurité.....	01
II. Intérêt de la biosécurité.....	01
III. Mesures de la biosécurité.....	02
III.1. Prévention contre les maladies transmissibles par les animaux.....	02
III.1.1. L'isolement.....	02
III.1.2. Système de bande unique.....	02
III.1.3. Le vide sanitaire.....	03
III.1.4. Gestion des cadavres.....	03
III.1.5. Dératisation.....	04
III.1.6. Désinsectisation.....	04
III.2. Prévention contre les maladies transmissibles par les hommes.....	04
IV. Conception du bâtiment.....	05
V. Les paramètres d'ambiance.....	05
V.1. La température.....	06
V.2. L'hygrométrie.....	07
V.3. La Ventilation.....	07
V.4. Les Vitesses de l'air.....	07
V.5. Taux d'ammoniac.....	08
V.6. L'éclairage.....	08
V.7. La densité.....	08
V.8. Les litières.....	09
VI. Les normes d'équipement du bâtiment d'élevage.....	10

Chapitre II : Alimentation du poulet de chair

Introduction.....	11
I. Les besoins nutritionnels du poulet de chair.....	11
I.1. Les besoins énergétiques.....	11
I.2. Les besoins protéiques.....	13
I.3. Les besoins en minéraux.....	14
I.3.1 Les macroéléments.....	15
I.3.1.1. Le calcium et phosphore.....	15
I.3.1.2. Le sodium.....	15
I.3.2. Les oligo-éléments.....	16
I.3.2.1. Le zinc (Zn).....	16
I.3.2.2. Le cuivre (Cu ²⁺).....	16
I.3.2.3. Le fer (Fe ²⁺).....	16
I.3.2.4. Le manganèse (Mn).....	16
I.3.3. Les ultras oligo-éléments.....	17
I.4. Les besoins en vitamines.....	17
I.5. L'abreuvement.....	18
II. Les matières premières dans l'alimentation du poulet de chair :	
II.1. Les aliments énergétiques.....	20
II.1.1. Les céréales.....	20
II.1.1.1. Le maïs.....	21
II.1.1.2. Le blé.....	21
II.1.1.3. L'orge.....	21
II.1.1.4. L'avoine.....	21
II.2. Les aliments protéiques.....	22
II.2.1. Les protéines végétales.....	22
II.2.1.1 Les tourteaux.....	22
II.2.1.1.1. Tourteau de soja.....	22
II.2.1.1.2. Tourteau de colza.....	22
II.2.2. Les protéines animales.....	23
II.2.2.1 Les farine de poisson.....	23
II.3. Les matières minérales.....	23

Chapitre III : Les pathologies les plus fréquentes en élevage de poulets de chair

Introduction.....	24
I. Les maladies courantes.....	24
I.1. Les maladies courantes d'origine virale.....	25
I.2. Les maladies courantes d'origine bactérienne.....	27
I.3. Les maladies courantes d'origine parasitaires.....	29
II. Les maladies émergentes.....	31
III. Les maladies menaçantes.....	33

Etude expérimentale

Objectif.....	35
Matériels et méthodes.....	35
I. Lieu, période et durée d'étude.....	35
II. Les animaux.....	35
III. Bâtiments.....	36
VI. Les paramètres mesurés.....	44
VI.1. Paramètres de croissance.....	44
VI.2. Mortalité.....	45
Résultats.....	46
Discussion.....	51
Conclusion et perspectives.....	52
Références bibliographiques.	

Liste des figures

Figure 01 : Influence des paramètres d'ambiance sur la qualité de l'air et le confort des animaux.....	06
Figure 02 : Une litière dégradée a des conséquences directes sur les animaux.....	09
Figure 03 : Schéma général d'utilisation des constituants énergétiques par l'animal.....	12
Figure 04 : Grain de blé.....	21
Figure 05 : Grain de maïs.....	21
Figure 06 : Grain de l'avoine.....	21
Figure 07 : Tourteau de soja.....	22
Figure 08 : Tourteau de colza.....	22
Figure 09: La bourse est souvent remplie d'un contenu caséux (Maladie de la Gumboro)..	26
Figure 10: Bourse de Fabricus hypertrophiée (Maladie de la Gumboro).....	26
Figure 11: Inflammation hémorragique la trachée.....	26
(Maladie de la laryngotracheite infectieuse)	
Figure 12 : L'exsudat Séro purulent est la cause des râles et des difficultés respiratoires (Maladie de Newcastle).....	26
Figure 13 : Inflammation et exsudation au niveau de la trachée.....	28
(Maladie de la bronchite infectieuse).	
Figure 14 : Mycoplasmoses (maladie respiratoire chronique).....	28
Figure 15 : Un dépôt de fibrine jaunâtre en omelette dans les sacs aériens avec poumons hépatisés.....	28
Figure 16 : Carcasse septicémique, hémorragique, bile non évacuée, foie de couleur verdâtre ou bronzée.....	28
Figure 17 : Les différentes localisations des différentes espèces d'eimeria.....	30
Figure 18 : Vitellus liquide non résorbé (Maladie de Salmonellose).....	31
Figure 19 : Hypertrophie des nerfs périphériques : plexus sciatique.....	31
(Maladie de Marek)	
Figure 20 : Congestion et œdème de la tête et du barbillon.....	33
Figure 21: Poussin d'un jour a la réception.....	35

Figure 22: Les deux types de mangeoires.....	36
Figure 23: Abreuvoir en assiette surmontée d'un seau reverse.....	38
Figure 24: Abreuvoir de croissance et finition linéaires de 1 mètre et demi de long.....	38
Figure 25: L'emplacement du différent de l'alimentation et d'abreuvement J22.....	39
Figure 26: Représentation graphique du poids vif moyen (g) à la fin de chaque phase d'élevage des différents bâtiments.....	46
Figure 27: Représentation graphique du gain de poids moyen (g) dans chaque phase d'élevage des différents bâtiments.....	46
Figure 28: Représentation graphique de l'ingéré alimentaire par sujet (g) dans chaque phase d'élevage des différents bâtiments.....	47
Figure 29: Représentation graphique de l'indice de conversion (g/g) par sujet dans chaque phase d'élevage des différents bâtiments.....	48
Figure 30: Représentation graphique du taux de mortalité dans chaque phase d'élevage de chaque bâtiment.....	49

Liste des tableaux

Tableau 01 : Normes de température Les normes de température ambiante recommandée pour le poulet de chair.....	06
Tableau 02 : Les normes de densité en fonction de l'âge.....	09
Tableau 03 : Les normes des équipements du bâtiment d'élevage.....	10
Tableau 04 : Besoin énergétiques du poulet en fonction de la phase..... d'élevage.	13
Tableau 05 : Apport recommandés de protéines et acides aminés chez le poulet de chair en % du régime.....	14
Tableau 06 : Apport recommandé en vitamines dans l'aliment du poulet de chair en UI/ kg ou en ppm (= g / tonne).....	18
Tableau 07 : La consommation d'eau journalière par kg de poids vif.....	19
Tableau 08 : Forme et composition de l'aliment du poulet de chair selon l'âge.....	23
Tableau 09 : Les maladies courantes d'origine virale.....	25
Tableau 10 : Les maladies courantes d'origine bactérienne.....	27
Tableau 11 : Les maladies émergentes.....	32
Tableau 12 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 01).....	38
Tableau 13 : Les différents traitements préventif et curatif utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 01).....	38
Tableau 14 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 02).....	40
Tableau 15 : Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 02).....	40
Tableau 16 : Composition des aliments distribué dans le les bâtiments 1 et 2.....	41
Tableau 17 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 03).....	42
Tableau 18 : Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 03).....	42
Tableau 19 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 04).....	43
Tableau 20 : Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage (Bâtiment 04).....	43
Tableau 21 : Composition des aliments distribué dans les bâtiments 3 et 4.....	43
Tableau 22 : Les performances de croissance mesurées.....	46
Tableau 23 : Mortalité en boite enregistrées dans les quatre lots avant la mise en place.....	49
Tableau 23 : Le taux de mortalité Le taux de mortalité enregistrée dans les quatre bâtiments.....	50

Liste des abréviations

AA : Acides aminés.

Ala : Alanine.

Asp : Asparagine.

Ca : calcium.

C.M.V : complément minéralo- vitaminique.

E.B : Energie brute.

E. Coli : Escherichia coli.

E.D : Energie digestible.

E.M : Energie brute.

E.S.B : Encéphalopathie spongiforme bovine.

Fe : Fer.

G : Gramme.

H : Heure.

I.M : Intra musculaire.

I.S.A : Institut de la Sélection Animale.

J : Jour.

Kcal : kilocalorie.

Kg : Kilogramme.

KJ : Kilojoules.

Km : Kilomètres.

M/s : Mètres par seconde.

Mg : Milligramme.

Mn : Manganèse.

M.S : Matière sèche.

P : Phosphore.

P.P.M : Particules Par Million.

U.I : Unité Internationale.

Zn : Zinc.

μg : microgramme.

Résumé

Notre objectif est d'évaluer dans nos conditions locales les performances zootechniques en élevage de poulet chair dans la région centre d'Algérie. Un suivi d'élevage a été réalisé dans différents bâtiments pour mesurer le poids vif moyen qui va de 1955g à 2800g en fin d'élevage, le gain de poids moyen aussi qui varie entre 1918g et 2761g en cumulé, l'ingéré alimentaire par poulet en cumulé qui est de 4830.05g et 5015.37 g, l'indice de conversion qui est variable et qui est en cumulé de 2.51 et 1.93, le taux de mortalité très variable d'un bâtiment à l'autre avec un cumulé qui varie entre 6.95% et 3.45%. Nos résultats montrent des performances zootechniques relativement acceptables et des taux de mortalités approchant les normes. De tels résultats suggèrent encore de faire beaucoup d'effort sur la maîtrise des techniques d'élevage dans un but d'augmenter la productivité des viandes blanches en vue de palier aux pertes économiques enregistrées.

Summary

Our goal is to assess local conditions in our animal performance reared chicken meat in the central region of Algeria. Monitoring of breeding was carried out in different buildings to measure means that the body weights of 1955g to 2800g go at the end of rearing, mean weight gain also varies between 1918g and 2761g cumulatively, the feed intake per chicken cumulatively and that is 4830.05g 5015.37 g, feed conversion, which is variable and is accumulated 2.51 and 1.93, the mortality rate varies greatly from one building to another with a cumulative ranging between 6.95 % and 3.45%. Our results show relatively acceptable animal performance and mortality rates approaching standards. Such results suggest still do a lot of stress on the mastery of farming techniques in order to increase the productivity of white meat to compensate for economic losses.

ملخص

هدفنا هو لتقييم الظروف المحلية في أداء الحيوانية لدينا في مزرعة للدجاج اللحم في المنطقة الوسطى من الجزائر. وتم ليذهب في نهاية تربية ، يعني زيادة 2800g gرصد تربية في مبان مختلفة لقياس يعني أن وزن الجسم من 1955 ويشكل تراكمي ، واستهلاك العلف في الدجاج وهو المتراكمة في 5015,37g 2761g والوزن يختلف أيضا بين 1918 ، تحويل الأعلاف ، الذي هو متغير والمتراكمة و1.93 2.51 ، ومعدل وفيات الأطفال تختلف من g/ 4830.05 مبنى واحد إلى آخر مع تتراوح بين التراكمي 6.95 % و 3.45 % . نتائجا تظهر مقبولة نسبيا أداء الحيوان ومعدلات وفيات تقترب من المعايير. وتشير مثل هذه النتائج لا تزال الكثير من الضغط على التمكن من تقنيات الزراعة من أجل زيادة إنتاجية اللحوم البيضاء للتعويض عن الخسائر الاقتصادية.

Introduction générale

La filière avicole algérienne par son industrialisation a évolué considérablement ces vingt dernières années en étant moins dépendante du marché mondial concernant la production, néanmoins la productivité de cette filière est au plus bas niveau avec des pertes économiques considérables dues essentiellement à la mauvaise gestion des techniques d'élevage à savoir le non respect des paramètres d'ambiances en terme de densité, températures ,hygrométrie , mauvaise gestion de l'alimentation , les pathologies , tout ces facteurs conduisant souvent à des baisses de performances zootechniques par la diminution des poids vifs, de l'ingéré alimentaires mal calculé considérant les pertes et les refus comme consommés, ce qui se répercute sur des augmentations excessives des indices de consommations et de conversions .

En revanche cette activité avicole est un créneau sûr de production de viande blanche à très court terme et son extension vertigineuse exige de la profession de nouveaux comportements. C'est pourquoi nous avons opté pour le choix de notre thème qui s'intitule « Evaluation des performances zootechniques en élevage de poulet de chair dans la région du centre d'Algérie », dans ce contexte nous nous sommes fixées comme objectif d'évaluer les performances zootechniques sur un certains nombres de bâtiments d'élevage de poulet de chair dans la région centre à l'ouest d'Alger afin de déterminer quelles sont les pertes engendrées, comment palier à ces insuffisances en proposant les solutions adéquates.

Tout d'abord, une revue bibliographique détaillera, dans un premier chapitre, la biosécurité et bâtiments d'élevage, Par la suite, un deuxième chapitre sera consacré à l'alimentation du poulet de chair, et un troisième chapitre fera le point sur les pathologies les plus rencontrées en élevage du poulet de chair.

La deuxième partie du mémoire est consacrée à l'étude expérimentale, la méthodologie et le protocole utilisés dans notre étude seront d'abord, globalement décrits puis les résultats seront présentés et discutés. Dans la conclusion générale, nous ferons le point des idées acquises au cours de cette étude et présenterons les perspectives et les solutions qui en découlent.

Etude bibliographique

***Chapitre I : Biosécurité
et bâtiments d'élevage***

Introduction :

La mise en place d'un programme de biosécurité bien pensé, pratique et fondé sur des principes scientifiques est un moyen peu coûteux mais très efficace pour protéger la santé des volailles (Babak *et al.*, 2005 ; Vaillancourt, 2002).

I. Définition de la biosécurité:

Le mot biosécurité veut dire : **Bio = vie, sécurité = Protection.**

La biosécurité est l'ensemble des mesures sanitaires et préventives ayant pour but de réduire le risque de contamination des animaux dans un site donné à un autre (Helm, 2006).

La biosécurité en aviculture englobe tous les aspects de gestion du risque de maladies susceptibles de se répandre à l'intérieur et à l'extérieur d'une exploitation avicole (Babak *et al.*, 2005).

II. Intérêt de la biosécurité :

Certains pensent que la biosécurité c'est des dépenses en plus!!! C'est faux puisque un bon programme de biosécurité présente plusieurs bénéfices : sanitaires, la biosécurité, économiques....etc. La biosécurité assure :

- La protection de la santé des volailles puisqu' elle prévient l'introduction et la diffusion des agents pathogènes et toutes autres contagions, donc elle va prévenir les maladies exotiques telles que la maladie de Newcastle et les zoonoses telles que les Salmonellose. Ce qui assure la santé, le bien être et la productivité.
- La protection de la santé humaine puisqu'elle augmente le niveau d'hygiène dans les élevages, prévient les zoonoses. De plus elle diminue l'utilisation d'antibiotiques et donc évite les répercussions de leurs mauvaises utilisations sur la santé humaine (antibiorésistance ou cancer).Ce qui assure la qualité sanitaire des denrées issues de la production des volailles.
- La protection de l'environnement puisqu'elle évite la pollution et la contamination de l'environnement.
- Un bénéfice économique majeur puisqu'elle réduit ou élimine les frais des traitements des malades. elle augmente la productivité et le rendement. Ce qui assure une diminution des pertes et augmentations du revenu. Le renforcement des mesures de biosécurité occasionnera des coûts de démarrage, ces coûts doivent être considérés comme un investissement à long terme et comme un moyen d'accroître la rentabilité de l'élevage (Graft-Hanson, 2005 ; Drouin, 2000 ; Mc Guire *et al.*, 2005).

III.1.3. Vide sanitaire :

A l'intérieur du bâtiment, la protection sanitaire nécessite la pratique du vide sanitaire. En effet, entre le départ d'une bande et la mise en place d'une bande suivante, le bâtiment et les équipements doivent être lavés et désinfectés selon un protocole précis comprenant les opérations suivantes:

- Retirer l'aliment restant dans les mangeoires et / ou le silo et la chaîne,
- Retirer le matériel et la litière,
- Laver le matériel, puis détrempier le dans la solution désinfectante pendant 24 H et le stocker dans un endroit propre. Rincer à l'eau tiède sous pression de préférence,
- Balayer, brosser, racler et gratter le sol, le mur et le plafond,
- Nettoyer la totalité du bâtiment sans rien oublier : un très bon nettoyage élimine 80% des microbes,
- Chauler ou blanchir les murs à l'aide de la chaux vive.
- Désinfecter par thermo-nébulisation ou par fumigation au formaldéhyde tout en respectant les mesures suivantes :
 - ✓ Mettre à l'intérieur du bâtiment tout le matériel préalablement lavé,
 - ✓ Bien fermer toutes les fenêtres et autres ouvertures,
 - ✓ Dans un (ou plusieurs) récipients, ajouter du formol, de l'eau et du permanganate de potassium ($KMnO_4$). Ne jamais ajouter le formol au permanganate. La dose recommandée est de *40 ml de formol, 20 ml de $KMnO_4$ et 20 ml d'eau par m^3* du bâtiment, pour le formol en poudre on utilise *4kg /1000m²* dans un diffuseur électrique,
 - ✓ Laisser le bâtiment bien fermé pendant 24 à 48 heures,
- Décaper le bac à eau et les canalisations avec des produits adaptés : alcalins-chlorés pour l'élimination des matières organiques et acides pour éviter l'entartrage. (**Source Internet 1**).
- Laisser le bâtiment bien aéré et au repos pendant 10 à 15 j, toutefois la durée de repos peut être prolongée jusqu'à 30 à 40 j si l'exploitation connaît des problèmes sanitaires.

N.B.: La qualité du vide sanitaire doit être liée non à sa durée, mais à l'efficacité de la désinfection (**Source Internet 2**).

III.1.4. Gestion des cadavres :

Le contrôle et le ramassage des cadavres doivent se faire quotidiennement. L'enlèvement et le transfert des cadavres se fait dans un récipient étanche prévu à cet effet qui sera nettoyé et désinfecté après chaque ramassage. Les cadavres seront acheminés vers un site d'incinération ou un terrain d'enfouissement loin des bâtiments ou seront éliminés loin de l'élevage toute en respectant l'environnement. L'enfouissement des cadavres se fait dans une fosse profonde épanchue par la chaux. Le personnel qui ramasse les cadavres doit porter des vêtements et des bottes désignés à cette fin. Il doit se nettoyer et désinfecter les mains et les vêtements après

l'élimination des cadavres (Drouin, 2000 ; Helem, 2006 ; Guleph, Paul innes, 2005 ; Vaillancourt, 2002).

III.1. 5. Dératisation : par la mise en place des raticides.

III.1.6. Désinsectisation :

Dont l'objectif de diminuer la pression des insectes (poux, puces) et des tiques, pour le confort et la santé des animaux, en utilisant des produits tels que le bac de poudrage, insecticide et acaricides (Source Internet 2).

III.2. Prévention contre les maladies transmissibles par les hommes:

Puisqu' il est impossible d'isoler complètement la bande et la ferme. Il est indispensable de se doter d'un bon protocole pour limiter et contrôler l'accès à la ferme et les déplacements à l'intérieur. Pour réussir cette mesure, il faut :

- Laisser une seule entrée par ferme, pour faciliter le contrôle de la circulation.
- Que l'entrée de la ferme contienne un autoluve avec un matériel de lavage, désinfection dans, le cas ou les véhicules doivent avoir accès à la ferme pour décontaminer les véhicules et les camions qui entrent dans la ferme.
- Placez un piédiluve (bain de pieds) contenant un désinfectant à l'entrée de chaque bâtiment pour que le personnel nettoie leurs chaussures avant et après l'entrée.
- Que chaque bâtiment d'élevage contienne un sas sanitaire fonctionnel qui se divise en deux parties (sale et propre), comprenant vestiaire, lavabo et ou douches, toilettes et piédiluves (le sas sanitaire doit être maintenu constamment propre un nettoyage et une désinfection réguliers sont à envisager). De préférence deux piédiluves juxtaposés seront mis en œuvre : le premier contient du savon et une brosse pour bien nettoyer les bottes et l'autre contient les désinfectants (pour être efficace, les bottes à nettoyer doivent rester au moins 20 secondes en contact avec le désinfectant). Sans nettoyage préalable des bottes, la désinfection dans le piédiluve, même à l'aide d'un bon désinfectant n'est pas très efficace (Amess et al., 2000). Le changement du désinfectant du piédiluve doit se faire au minimum quotidiennement avec des concentrations conformes au mode d'emploi. Le piédiluve doit toujours rester rempli.
- Toujours visiter les poulaillers par ordre croissant d'âge et d'état de santé des oiseaux (des plus jeunes aux plus vieux et des oiseaux sains aux oiseaux malades).

(Babak et al., 2005 ; Vaillancourt, 2002 ; Helem, 2006 ; Amess et al., 2000. Vincent, 2001).

IV. Conception du bâtiment :

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 des barrières sanitaires.

Afin d'éviter un sol imperméable qui cause une humidification accrue des litières et une augmentation de la production d'ammoniac (Anonyme 1999) Le sol doit être de préférence en terre battue car il présente un taux de matière sèche de 5 à 8 points supérieurs à celui du sol bétonné.

On note aussi un élément très important c'est l'orientation du bâtiment il faut éviter les vents dominants, on cite les meilleures orientations c'est nord – sud (Beaumont C, 2004) ça permet d'éviter l'exposition aux vents chauds en été et aux vents froid en hiver.

V. Paramètres d'ambiance:

L'ambiance dans un bâtiment d'élevage se caractérise par différents paramètres :

La température, l'hygrométrie, ventilation, la vitesse d'air, la teneur en ammoniac (NH₃), l'éclairage, l'état des litières.

L'équilibre entre ces différents facteurs doit être maintenu de façon permanente afin d'assurer confort et bien être permettant ainsi de conserver des animaux en bonne santé et plus résistants aux agents pathogènes.

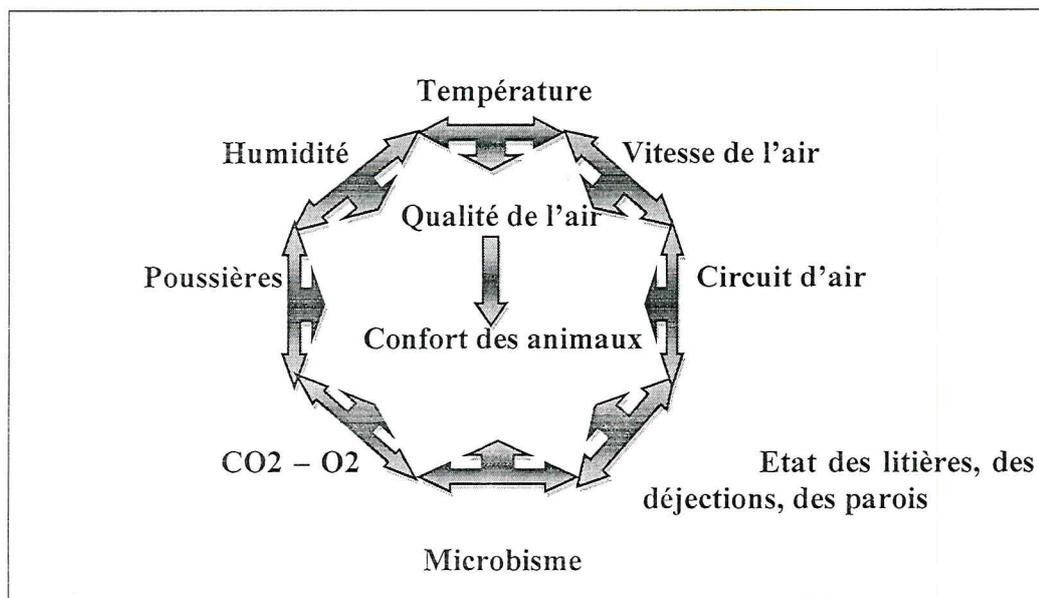


Figure 01 : Influence des paramètres d'ambiance sur la qualité de l'air et le confort des animaux (ITELV, 2002).

V.1. Température :

C'est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des animaux, ainsi que sur leurs performances. Afin d'assurer la réussite de l'élevage, il est essentiel de gérer correctement les températures ; il faut éviter :

- Les écarts supérieurs à 5 °C sur 24h.
- Les variations brutales dues principalement à la chute d'air froid le long des parois latérales.
- Les températures trop élevées, surtout en fin d'élevage (**Drouin,1998 ; ITELV, 2002**).

Les normes de température ambiante recommandée pour le poulet de chair sont illustrées dans le tableau 01 ci-après.

Tableau 01 : Normes de température Les normes de température ambiante recommandée pour le poulet de chair (**Source Internet 01**).

Age	Température ambiante
0 à 3 j	31 à 33 °C
4 à 7 j	32 à 31 °C
8 à 14 j	31 à 29 °C
15 à 21 j	29 à 27 °C
22 à 28 j	27 à 23 °C
29 à 35 j	23 à 20 °C
> 36 j	20 à 18 °C

V.2. Hygrométrie :

Plus l'hygrométrie de l'air ambiant(ou humidité relative) est faible, plus l'efficacité de la thermorégulation par voie pulmonaire est bonne. Il conviendra donc de la conserver en dessous d'un certain seuil.

Parallèlement, plus l'air est sec plus le taux de poussières de l'air augmente ; Il est donc souhaitable de conserver le minimum d'humidité dans l'air, la valeur supérieure à ne pas dépasser se situe aux environs de 70% à la température de 30°C (**science techniques avicole, 1998**).

V.3. Ventilation :

Une ventilation efficace correctement régulée est sans conteste le facteur le plus important pour réussir en élevage avicole. L'objectif de la ventilation est bien sûr de renouveler l'air dans le bâtiment d'élevage afin :

- Assurer une bonne oxygénation des sujets en fournissant de l'air frais, d'évacuer l'air vicié chargé de gaz nocifs produits par les animaux, la litière et les appareils de chauffage, tels que CO₂, NH₃, H₂S, CO....
- Eliminer les poussières et les microbes en suspension dans l'air.
- Régler le niveau des apports et des pertes de chaleur dans le bâtiment.
- Gérer l'ambiance du bâtiment, en luttant contre les excès de chaleur et d'humidité, par un balayage homogène et parfaitement contrôlé de la zone de vie des volailles (**Source Internet 1**).

V.4. Vitesses de l'air :

La vitesse de l'air permet à l'animal d'augmenter ses pertes de chaleur par convection forcée.

Des essais réalisés au **CNEVA** ont montré que la vitesse de l'air de l'ordre de 1 m/s utilisée à une température de 33°C (65% d'hygrométrie) permet de limiter les taux de mortalités lors d'une augmentation de la chaleur dans le bâtiment.

En agissant sur la température effectivement vécue par les animaux .Au-delà de 0.3m/s et en dessous de 30°C; une augmentation de la vitesse de l'air de 0.1m/s équivaut à une baisse de température vécue par l'animal de l'ordre de 1°C (**Villate, 2001**).

V.5. Taux d'ammoniac :

Issus de la décomposition microbienne de l'acide urique et des déjections, associée à une température et une teneur en humidité suffisante.

Une forte teneur en ammoniac peut avoir une influence directe sur la santé des animaux en agissant directement sur l'appareil respiratoire ou comme un facteur prédisposant à une maladie respiratoire clinique avec des symptômes spécifique ou par une maladie sub-clinique se traduisant par une baisse de production.

- Des poules soumises à une exposition continue de 20 ppm d'ammoniac peuvent montrer une sensibilité croissante à la maladie Newcastle.
- Des dindes exposées à une concentration d'ammoniac de 10-40 ppm ont montré des dommages significatifs du système muco-ciliaire trachéal et une augmentation du nombre d'E. Coli dans les poumons (**science et techniques avicole.1998**).

V.6. Eclairage :

La lumière a pour rôle de stimuler les jeunes poulets à bien boire, à bien manger, à bien se chauffer et à bien se répartir donc à réussir un bon démarrage. ~~Quelque soit le type de bâtiment clair ou obscur, il faut une bonne installation lumineuse.~~ Les normes d'intensité lumineuse sont de 5 Watt/m² placées à 1,5 à 1,8m sol pour les lampes à incandescence et de 1 Watt/m² placées à 2 à 2,2m du sol (**Source Internet 1**).

Le programme lumineux est de 3 jours à 24 h de lumière réduit à 14 heures jusqu'à J13 afin de réduire la vitesse de croissance des animaux et afin de limiter les problèmes locomoteurs et la mortalité après 6 semaines (**Newberry, 1995**). Une augmentation de 2 h de lumière par semaine est ensuite appliquée pour atteindre 24 h à J41.

V.7. Densité:

La densité qui définit le nombre de sujets par unité de surface est un paramètre important que l'aviculteur doit contrôler durant les différentes phases d'élevage. Les normes d'équipement, la qualité du bâtiment et les facteurs climatiques sont des critères premiers pour déterminer la densité en élevage. Cependant, d'autres facteurs doivent également être pris en considération tels que le bien être des animaux, le type de produit (type de marché, poids à l'abattage) et la qualité de l'éleveur. Il faut signaler par ailleurs que des densités excessives entraînent des baisses de performances du fait de:

La réduction de croissance, La diminution de l'homogénéité, Une augmentation de l'indice de consommation, Une diminution de la qualité de la litière, Une augmentation de la mortalité, Une augmentation des saisies et de déclassement à l'abattoir (**Source Internet 1**).

Tableau 02 : les normes de densité en fonction de l'âge (Michel R, 1990)

Age en semaine	0 à 2	2 à 4	4 à 6	6 à 10
Densité / m ²	25	20	15	10

V.8. Litières :

L'éleveur doit maîtriser parfaitement les litières de ses animaux .En effet il existe une relation sans équivoque entre les performances techniques et la qualité des litières.

En présence d'une litière trop humide émettrice d'ammoniac ou trop sèche génératrice de poussières aussi dangereuse que l'ammoniac ; les animaux ont toute les chances de développer des pathologies qui auront une incidence sur l'état sanitaire de l'élevage.

Une litière de mauvaise qualité et mal préparée constitue un foyer idéal pour les contaminants : virus, bactéries, champignons et autre parasites (**Figure 02**).

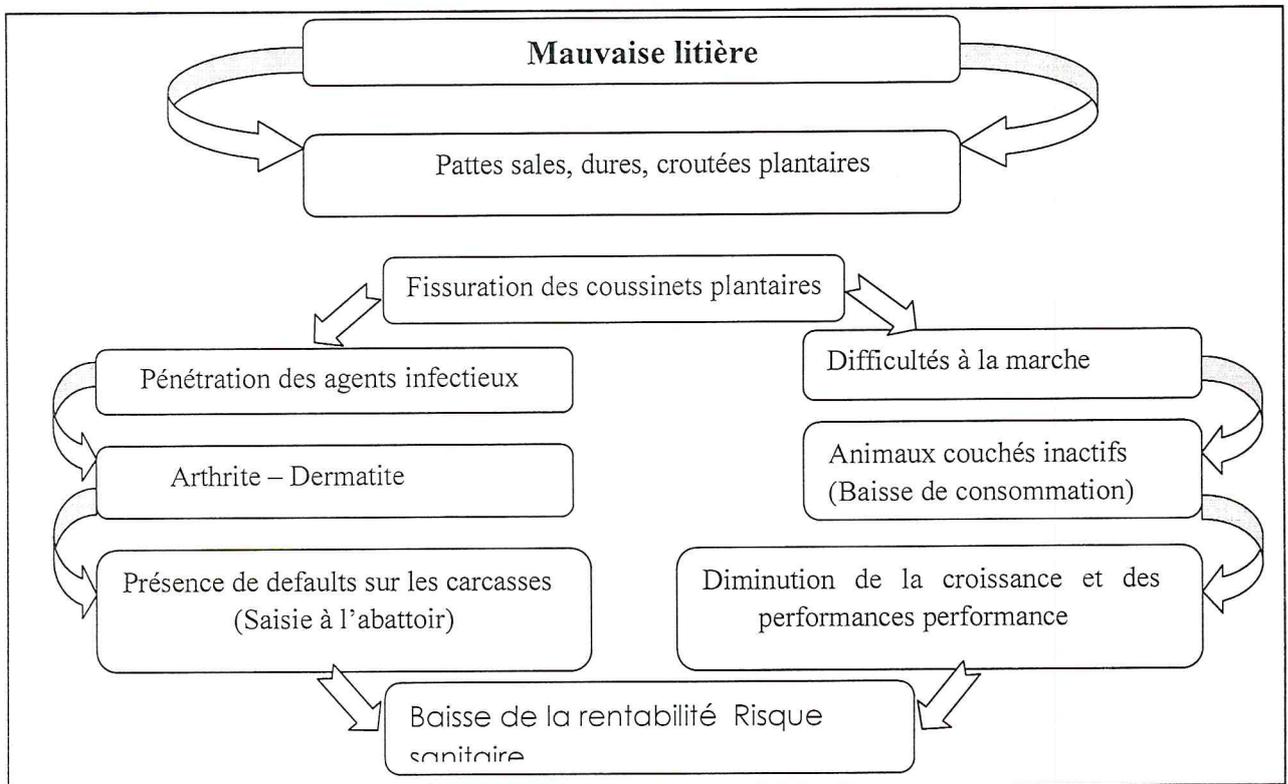


Figure 02 : Une litière dégradée a des conséquences directes sur les animaux (ITAVI, 1998).

VI. Normes d'équipement des paramètres d'ambiance et d'alimentation :

Tableau 03 : Les normes de l'équipement du bâtiment d'élevage (Source Internet 1).

Nature de l'équipement	Type	Capacité	Norme
Abreuvoir	Siphonide	2litres, 3litres	1 / 100 sujets
	Pipette	--	1/12 poussins 1/ 8 sujets adultes
	Linéaire	1m, 2m (double face)	2,5cm / sujet
Mangeoire	Trémie	25-30Kg	1 / 30 sujets* 1/60-70 sujets**
	Linéaire	1m-2m (double face)	4cm / sujet
	Chaîne	--	15 m/1000 sujets * 25 m/1000 sujets **
Éleveuse	Radiant	2200 à 2600 Kcal	1 / 600 sujets
	Cloche	1400 Kcal	
Lumière	Incandescence		5 Watts /m à 1,5m
	Neon		1 Watt / m à 2-2,2m

* Zone chaude

** zone tempérée

Notons par ailleurs que l'utilisation adéquate des équipements avicoles nécessite l'application de certaines mesures d'accompagnement à savoir :

- Le matériel d'abreuvement et d'alimentation doit être réparti uniformément sur toute la surface du bâtiment,
- Le changement du matériel de démarrage par celui de croissance devra être effectué de façon progressive,
- A chaque agrandissement, répartir le matériel d'abreuvement et d'alimentation sur toute la nouvelle surface d'élevage et ajuster la hauteur des éleveuses de façon à respecter les températures adaptées à l'âge des poussins, sous radiant et au bord de l'air de vie,
- Veiller au nettoyage des abreuvoirs au moins une fois par jour au démarrage et deux fois par semaine par la suite. Il est recommandé que le nettoyage soit effectué de préférence avec une éponge chlorée (Source Internet 1).

***Chapitre II : Alimentation
du poulet de chair***

Introduction

Les aliments représentent 70% du coût de production totale de poulet de chair (Rudeaux et Bastianelli, 1999). De ce fait, l'alimentation de base de la volaille doit couvrir les besoins d'entretien, de production et apporter en proportions convenables les différents minéraux, acides aminés et vitamines indispensables (Farina *et al.*, 1991).

L'objet de ce chapitre, est de présenter les besoins ou les recommandations nutritionnels dans le cas de poulet de chair, permettant de mieux valoriser dans l'alimentation des volailles et de dresser une liste de matières premières qui entrent dans la formulation alimentaire établie à partir des données bibliographiques, classées selon différents types : les aliments énergétiques, les aliments protéiques et les matières premières minérales.

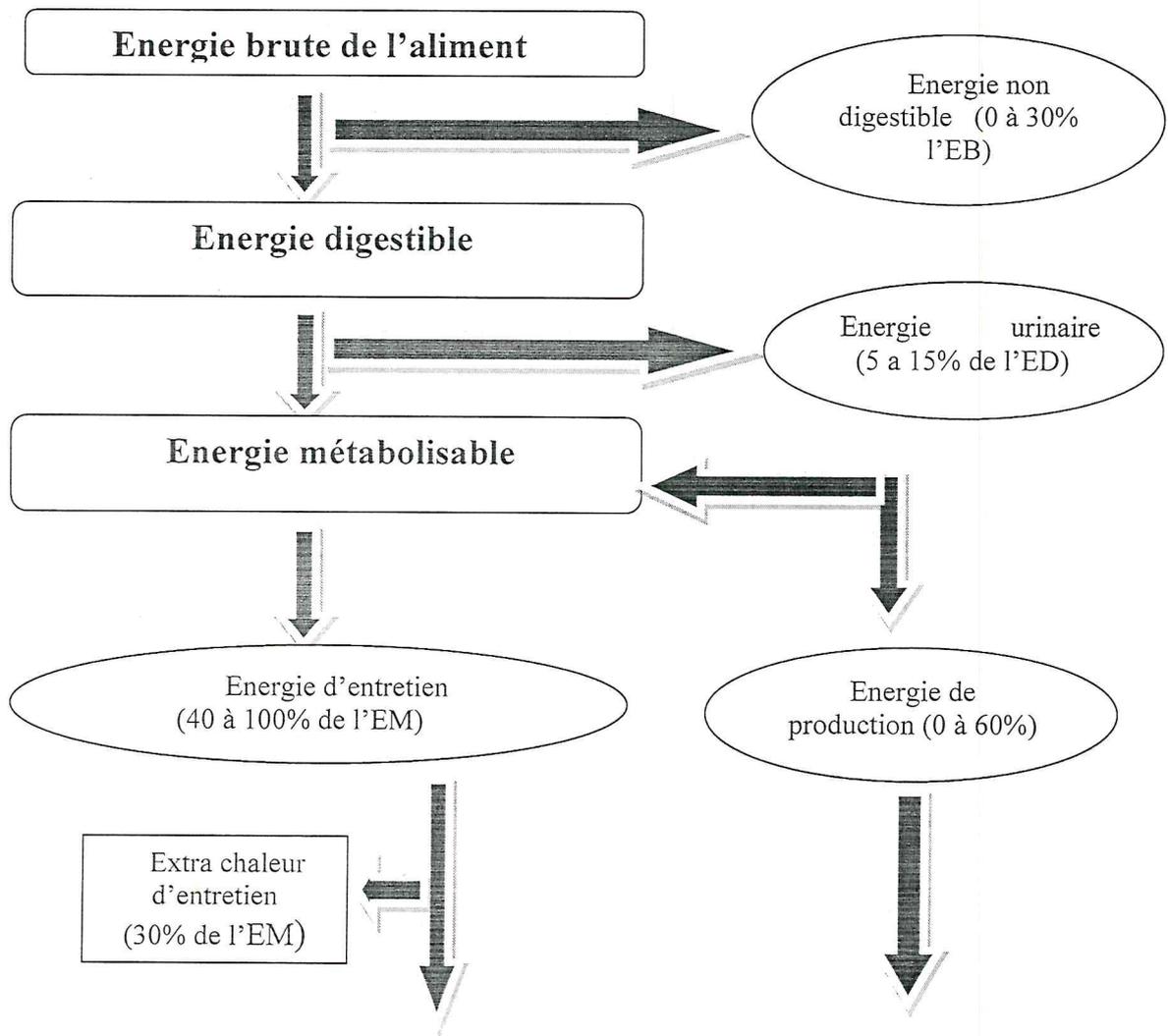
I. Besoins nutritionnels d'aliment de poulet de chair : Les besoins sont particulièrement bien connus chez le poulet de chair. Ils sont définis comme étant la quantité nécessaire d'éléments nutritifs, apportés par l'alimentation pour assurer la croissance de cette espèce. Il s'agit des besoins en énergies, en protéines, acides aminés, minéraux, vitamines et en eau.

I.1. Besoins énergétiques :

L'apport de l'aliment doit satisfaire deux types de besoins énergétiques :

- *Besoins d'entretien* : énergie nécessaire au fonctionnement normal de l'organisme et au maintien de la température du corps :
 - Métabolisme de base.
 - Thermogenèse adaptative.
 - Thermogenèse alimentaire.
 - Activité physique.
- *Besoins de production* : énergie nécessaire à l'élaboration des produits, les muscles pour les poulets de chair.
 - Energie de produits (croissance).
 - Thermogenèse liée aux synthèses (Florence et Denis, 1999).

Afin de comprendre le métabolisme énergétique observé chez les volailles, le schéma ci-après rappelle la répartition des flux énergétiques (Figure 03) :



Energie nette d'entretien :

- Métabolisme de base.
- Thermogénèse adaptative.
- Thermogénèse alimentaire.
- Activité physique.

Energie de production :

- Energie des produits.
- Thermo génèses liées aux synthèses.

Figure 03 : Schéma général d'utilisation des constituants énergétiques par l'animal (INRA, 1984).

La concentration énergétique de l'aliment est exprimée d'une manière générale en kilocalories (Kcal) d'énergie métabolisable (EM) par kilogramme d'aliment, pratiquement en retient actuellement une gamme relativement étroite des niveaux énergétiques allant de 2900 à 3200 kilocalories d'énergie métabolisable par kilos d'aliment, permettant aux poussins au démarrage, aux poulets en croissance et en finition de satisfaire leurs besoins en énergie métabolisable par un ajustement de leur propre consommation (Florence et Denis, 1999 ; Alloui, 2006).

Le tableau ci-après apporte les besoins énergétiques du poulet en fonction de la phase d'élevage.

Tableau 04 : Besoins énergétiques du poulet en fonction de la phase d'élevage (Azeroul, 2007).

Les phases d'élevage	Energie métabolisable (Kcal / Kg)
Démarrage	2900
Croissance	2900 - 3000
Finition	3000 - 3200

I.2. Besoins protéiques :

Améliorer le potentiel de croissance des animaux et transformer l'aliment en protéines animales constituent depuis longtemps la priorité en aviculture (Tesseraud, 1995).

Un apport abondant et continu des protéines est nécessaire à la croissance du poulet de chair, dans le but d'entretenir et de développer leurs tissus ainsi que fournir les diverses productions (Azzouz, 2006).

Les besoins protéiques correspondent à l'apport nécessaire en acide aminés, bases à partir desquels sont constituées les protéines d'où la notion des besoins protéiques remplacés de plus en plus par la notion des besoins en acides aminés (Alloui, 2006).

Les besoins en acides aminés chez le poulet de chair sont classés par ordre de priorité :

Certains acides aminés ne peuvent être synthétisables par le poulet qu'à partir des apports alimentaires, ce sont les « acides aminés limitant » ou « essentiels », ils doivent obligatoirement être apportés dans l'aliment pour une croissance normale des poulets, il s'agit principalement de la lysine et de la méthionine (Larbier, 1984 ; Bissimwa, 2003 ; Alloui, 2006 ; Quintin et al., 2004).

doivent obligatoirement être apportés dans l'alimentation

② Deuxième catégorie regroupe les acides aminés strictement non indispensables ou banales, facilement synthétisés à partir soit d'intermédiaire amphiboliques soit d'autres acides aminés également non indispensables. Il s'agit de : *Ala, Asp, Glu* (Larbier, 1984 ; Florence et Denis, 1999 ; Alloui, 2006).

Les aliments riches en énergie doivent aussi être plus concentrés en protéines et en acides aminés pour couvrir les besoins nutritionnels. Chez le poulet de chair, un déséquilibre du rapport énergie sur protéine favorise un engraissement excessif des carcasses.

Les recommandations en protéines et en acides aminés chez le poulet de chair, sont rassemblées dans le tableau ci-dessous. Elles sont exprimées en fonction de la teneur énergétique des régimes alimentaires (Leclerq et al., 1984).

Tableau 05 : Apport recommandé de protéines et acides aminés chez le poulet de chair en % du régime (INRA, 1984).

Niveau énergétique Kcal/kg Apport	2900		3000		3200
	Démarrage	Croissance	Croissance	Finition	Finition
Protéines brutes	21,5	19,6	20,4	18,09	20,1
Lysine	1,12	0,98	1,02	0,87	0,93
Méthionine	0,47	0,43	0,44	0,39	0,41
AA soufrés	0,84	0,75	0,77	0,71	0,75
Tryptophane	0,20	0,19	0,20	0,16	0,18
Thréonine	0,67	0,59	0,61	0,49	0,53
Glycine + serine	1,87	1,64	1,69	1,37	1,47
Leucine	1,57	1,38	1,42	1,15	1,23
Isoleucine	0,89	0,78	0,80	0,65	0,69
Valine	0,98	0,86	0,89	0,57	0,61
Histidine	0,45	0,39	0,41	0,33	0,35
Arginine	0,21	1,03	1,06	0,89	0,95
Phénylalanine	1,50	1,31	1,35	1,09	1,17

I.3. Besoins en minéraux :

Les minéraux jouent un rôle essentiel dans l'alimentation du poulet. Chez les animaux domestiques, les besoins en divers minéraux ont été établis essentiellement sur la base des performances de croissance chez les jeunes, mais l'optimisation de la nutrition nécessite aussi de prendre en compte d'autres fonctions telles que la fonction immunitaire, la minéralisation osseuse ou la lutte contre le stress (Nys, 2001).

Il existe diverses classes de minéraux :

- Les macro – éléments
- Les oligo – éléments.
- Les ultra oligo éléments.

I.3.1. Macro – éléments :

I.3.1.1. Calcium et phosphore :

La fonction principale du calcium (Ca) et du phosphore (P) est de produire, d'entretenir les os du corps. Le squelette monopolise 99 % du calcium et 80 % du phosphore présents dans l'organisme. Ces deux minéraux interagissent tant avant qu'après leur digestion par l'appareil digestif. Une trop grande quantité d'un des deux minéraux peut empêcher le corps de profiter du second (**Maisonneuve et Larose, 1992**).

L'apport de calcium par l'aliment devra rigoureusement respecter le besoin du poulet, à savoir :

- De 1 à 21 jours : 0,95 – 1,05 %.
- Après 21 jours : 0,85 – 0,95%.

Ces recommandations doivent être modulées suivant l'ingestion de l'animal et son rythme de croissance. Un apport trop important de calcium diminuera son efficacité d'absorption dans l'intestin (**Florence et Denis, 1999**).

Les besoins du poulet en phosphore (calculés à partir des tables françaises) :

- De 1 à 21 jours : 0,43% de P disponible (0,78% de P total).
- Après 21 jours : 0,37% de P disponible (0,67 de P total).

Chez le poulet, une déficience ou un déséquilibre de calcium ou de phosphore en phase de croissance, aura des conséquences néfastes sur la minéralisation des os (état de rachitisme). De ce fait, le régime alimentaire devrait contenir une part de phosphore pour une part et demi de calcium, par conséquent il est très important de bien respecter le rapport calcium/phosphore qui est :

- 1 à 21 jours : 2,3 – 2,4 en P disponible (1,2 – 1,3 en P total).
 - Après 21 jours : 2,4 – 2,6 en P disponible (1,3 – 1,4 en P total).
- (**Bisimwa, 2003 ; Alloui, 2006 ; Azzouz, 2006**).

I.3.1.2. Sodium :

La teneur en sodium du régime destiné au poulet de chair doit être prise en considération, elle est estimée à 0,15 – 0,18 %. Un aliment contenant une teneur inférieure à cette recommandation sera inappétent pour le poulet et inversement, une teneur élevée

entraînera une surconsommation d'eau et par conséquent une dégradation de la litière (Florence et Denis, 1999 ; Alloui, 2006).

I.3.2. Oligo – éléments:

Les oligo-éléments jouent un rôle important dans le métabolisme des oiseaux, la carence d'oligo-éléments essentiels et l'excès de quelques éléments sont les causes de nombreuses maladies et anomalies (Scott *et al.*, 1976 ; Underwood, 1997).

I.3.2.1. Zinc (Zn) :

Le zinc est présent à des taux relativement élevés dans l'organisme (25 mg/kg de poids frais). Environ 60% du zinc corporel est contenu dans les tissus musculaires, 30% dans le squelette osseux et le reste dans les organes (Hill et Spears, 2001).

Un apport de 80 mg/kg d'aliment est recommandé pour les besoins du poulet de chair (Summer et Leeson, 1997).

Le Zn joue un rôle essentiel dans la croissance et le développement, comme l'ont démontrées les études sur la carence en Zn qui provoque une détérioration de la croissance, avec notamment une perte de l'appétit. Une amélioration du gain de poids est observée lors d'une augmentation de la supplémentation de 10 à 30 mg de Zn/kg aliment, non au-delà de 40 mg/kg (Mohanna et Nys, 1999).

I.3.2.2. Cuivre (Cu) :

Le cuivre est un composant corporel mineur du poulet qui en contient environ 3 mg/kg de poids frais réparti dans le squelette (environ 50 %), dans le muscle (25%), dans le foie (10%) et dans les autres organes. C'est un oligo-élément essentiel qui entre dans la composition, ou un cofacteur de nombreuses enzymes (Underwood, 1997).

I.3.2.3. Fer (Fe) :

L'apport du fer dans l'aliment destiné au poulet de chair est évalué à 80 mg/kg. Une alimentation riche en Fe entraîne une diminution de l'ingestion d'aliment et du poids corporel des poussins (Vahl et Klooster, 1987 ; Cao *et al.*, 1996).

I.3.2.4. Manganèse (Mn) :

La recommandation en Mn pour le poulet de chair est de 70mg/kg d'aliment. Dans la plupart des études, des concentrations élevées de Mn (500-3000 mg/kg) dans les aliments des poulets de chair n'ont pas d'influence sur le poids corporel, l'ingestion d'aliments et l'indice de consommation ou la quantité de cendres osseuses (Southern et Baker 1983 ; Black *et al.*, 1984 ; Wong – Vall *et al.*, 1989 ; Smith *et al.*, 1995).

La déficience de cet élément a une influence directe sur le développement normal des os et des tendons, chez les poulets en phase de croissance, provoquant un trouble du métabolisme connu sous le nom de Pyrosis (Alloui, 2006).

I.3.3. Ultra oligo – éléments:

Les ultra – oligo- éléments sont des éléments dont les quantités requises dans le régime alimentaire est inférieure à 50 µg/kg (Nielsen, 1996).

I.4. Besoins en vitamines :

Les vitamines au sens strict du terme sont un ensemble de substances organiques actives à très faible doses et indispensables à la vie que l'organisme ne sait pas synthétiser. Leur classification repose sur leur solubilité (Larbier ; Leclercq, 1992).

On connaît actuellement 14 vitamines principales. Habituellement, on les classe selon leur type de solubilité :

- Les vitamines solubles dans les graisses ou les vitamines liposolubles. Il s'agit des vitamines : **A, D, E et K.**
- Les vitamines solubles dans l'eau ou vitamines hydrosolubles, tel est le cas de la vitamine **B1** (thiamine), **B2** (riboflavine), **B3** (pp, acide nicotinique ou niacine), **B5** (acide pantothénique), **B6** (pyridoxine), **B8** (vitamine H ou biotine), **B9** (acide folique), **B12** (cobalamine), **C** (acide ascorbique) et la choline (Alloui, 2006).

Le tableau ci après illustre les apports recommandés en vitamines dans l'aliment du poulet de chair, calculés à partir d'un ingéré quotidien (**Tableau 05**).

Tableau 06 : Apport recommandé en vitamines dans l'aliment du poulet de chair en UI/kg ou en ppm (= g/tonne) (INRA, 1992)

Vitamines		0 à 4 semaines	5 à 8 semaines
A	UI/kg	12000	10000
D3	UI/kg	2000	1500
E	ppm	30	20
K3	ppm	2,5	2
Thiamine (B1)	ppm	2	2
Riboflavine (B2)	ppm	6	4
Ac.Pantathonique	ppm	15	10
Pyridoxine (B6)	ppm	3	2,5
B12	ppm	0,02	0,01
PP	ppm	30	20
Acide folique	ppm	1	20
Biotine	ppm	0,1	0,05
Choline	ppm	600	500

U.I : unité international ; **ppm** : part par million.

Les capacités de synthèse par l'animal étant limitées, voire nulles (à partir de provitamines pour les vitamines A et D), et la synthèse des vitamines K et des vitamines du groupe B par la flore intestinale n'étant pas toujours suffisante, les vitamines doivent être apportées par la ration alimentaire (**Larbier ; Leclercq, 1992**).

Cependant, la qualité des vitamines apportée dans l'aliment est primordiale. Les conditions et la durée de stockage sont les facteurs importants, influençant directement et étroitement sur leurs qualités nutritionnelles. Il est donc très important d'avoir d'excellentes conditions de stockage des pré-mélanges vitaminiques, qui peuvent être conservés sur une durée de 4 mois, par l'intermédiaire d'un premix contenant également un antioxydant pour les protéger contre toute oxydation extérieure (**Florence et Denis, 1999 ; Bisimwa, 2003**).

♂ 1.5. Abreuvement :

L'eau est un élément vital de tout être vivant : elle constitue la plus grande partie de leur masse.

La présence d'eau propre et fraîche est d'une importance primordiale pour l'absorption des éléments nutritifs et l'élimination des matières toxiques, particulièrement pour les jeunes poulets (**Van Eekeren et al., 2006**).

C'est un facteur limitant pour toute production, un manque de cet élément réduit l'absorption de la nourriture et risque de provoquer de graves retards de croissance et une forte baisse de la production (Van Eekeren et al., 2006).

Elle est nécessaire pour la régulation thermique, milieu où s'effectue l'ensemble des réactions métaboliques (Alloui, 2006 ; Azouz, 2006 ; Universalis, 2004).

Lorsque les températures d'élevage sont conformes aux recommandations, la consommation d'eau est généralement comprise entre 1,7 et 1,8 fois la consommation d'aliment. Si les valeurs sont différentes, il convient de s'interroger sur les causes et notamment le réglage du matériel d'abreuvement (pression d'eau, hauteur d'eau.... Etc.). (Source Internet 3).

La consommation d'eau journalière par kg de poids vif y évolue de la manière suivante :

Tableau 07 : La consommation d'eau journalière par kg de poids vif (Source Internet 3).

Age (jours)	ml d'eau par kg de poids vif
7	370
14	270
21	210
28	180
35	155
42	135
49	125

N.B : En période de chaleur, la consommation d'eau journalière peut être le double de celle observée en période tempérée (Source Internet 3).

II. Matières premières dans l'alimentation de poulet de chair :

En tenant compte des performances atteintes aujourd'hui en production de volailles, il n'est pas possible d'alimenter les oiseaux de rente avec des matières premières uniques.

Les formules des aliments destinées aux volailles, traditionnellement d'ondées sur l'association maïs, tourteau et soja, ont vu le nombre de leurs composants fortement augmenter.

L'intérêt d'une matière première dépend de son coût et de sa valeur nutritionnelle, celle – ci ne se réduit pas à un seul apport privilégié (énergie, protéine....etc.) et doit prendre en compte l'ensemble des constituants. Par ailleurs, la digestibilité des constituants majeurs, la disponibilité des acides aminés et de phosphores (**Drogoul ; Gadoud ; Joseph ; Collectif ; Jussia, 2004**).

Pour cette raison, il est nécessaire d'utiliser un aliment commercial et complet, composé d'un ensemble de matières diverses équilibrées en énergie, vitamines et minéraux, spécialement formulées pour répondre aux besoins d'entretien et de production de volailles.

L'aliment complet destiné aux poulets de chair est constitué principalement de :

- 50 – 70 % de matières énergétiques (céréales....etc.).
- 19 – 35 % de matières protéiques (tourteaux de soja, tourteau de tournesol, tourteau de colza.... Etc.).
- 1 – 3 % de prémix ou CMV (complément minéral et vitaminique).

II.1. Aliments énergétiques :

L'énergie contenue dans l'alimentation de la volaille s'exprime normalement en unité d'énergie métabolisable par unité de poids, par exemple en kilojoules par gramme (kJ/g), et les besoins en énergie de la volaille s'expriment en termes d'énergie métabolisable par jour (kJ/j). **L'énergie métabolisable** désigne la portion de l'alimentation dont le poulet a besoin pour produire la chair et pour conserver ses fonctions vitales et sa température. (**Maisonneuve et Larose, 1992**).

II.1.1. Céréales :

L'intérêt des céréales réside surtout dans leur teneur énergétique élevée, sauf pour l'avoine, riche en cellulose brute, en revanche, elles sont pauvres en protéines (environ 10%), elles-mêmes, souvent mal équilibrées. Elles sont pauvres en calcium et riche en phosphore (Insolubles), elles contiennent des vitamines E (germe), B (enveloppe), provitamine A (carotène) (**Drogoul ; Gadoud ; Joseph ; Collectif ; Jussia, 2004**).

Parmi les céréales usuelles on trouve :

II.1.1.1. Maïs :

Le maïs est une céréale privilégiée pour la formulation des aliments destinés aux volailles, possédant une valeur énergétique la plus élevée (EM = 3205 Kcal/kg) parmi toutes les céréales du fait de ses teneurs supérieures en amidon et en matières grasses, ce qui lui confère une grande appétibilité auprès des animaux (Lessire, 1985 ; Dale, 1994 ; Metayer et al., 1993 ; Leeson et al., 1977 ; Barrier – Guillot et al., 2001 ; Georges et denis, 2003).

II.1.1.2. Blé :

Le blé tendre est l'une des principales céréales utilisées en alimentation avicole. Sa valeur énergétique est de 2995 Kcal/Kg. Cette dernière est variable d'un lieu de culture à un autre ou en fonction des années (Larbier et Leclercq, 1992).

II.1.1.3 Orge :

Cette céréale est peu utilisée habituellement dans les aliments destinés aux volailles en raison d'un manque de disponibilité sur le marché et de la compétition du maïs et du blé (Caroline et al., 2000).

Sa teneur en fibre est supérieure à celle du blé, ce qui entraîne un abaissement de sa valeur énergétique (EM = 2790 Kcal/Kg) (Caroline et al., 2000).

II.1.1.4. Avoine :

L'avoine présente le grave défaut d'être peu énergétique (en moyenne 2030 Kcal/Kg MS), et pauvre en protéines (10% de la MS, valeur proche de l'orge) même si ces derniers sont moins déséquilibrés en acides amines essentiels. Cette céréale est assez riche en matières grasses (environ 6% de la MS) (Larbier et Leclercq, 1992).

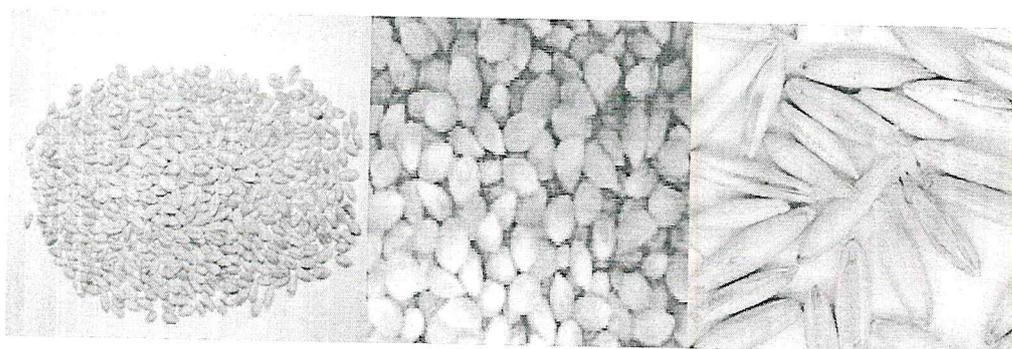


Figure 04: Grain de blé
(Source 04)

Figure 05: Grain de maïs
(Source 05)

Figure 06 : Grain d'avoine
(Source 06)

Les différentes céréales.

II.2. Aliments protéiques :

L'utilisation de l'aliment protéique sert à fournir des acides aminés essentiels aux métabolismes azotés des volailles.

II.2.1. Protéines végétales :

II.2.1.1. Tourteaux :

La deuxième matière première la plus utilisée en alimentation animale est les tourteaux oléagineux représentant 25 % de la composition moyenne d'un aliment pour bétail. Avec un pourcentage de 15,5%, le tourteau de soja reste le plus répandu dans l'alimentation du bétail, par contre les tourteaux de colza et de tournesol représentent un tiers de l'utilisation des tourteaux, soit 7,2 % (Caroline et al., 2000).

II.2.1.1.1. Tourteau de soja :

Le tourteau de soja est quasiment incontournable en alimentation animale et c'est celui qui oriente les prix de toutes les autres matières premières (Caroline et al., 2000).

Le principal problème du soja réside dans la présence de facteurs à activité antitrypsique. Il convient donc de subir un traitement thermique au préalable avant son utilisation, destiné à détruire ces facteurs antinutritionnels (Composés antitrypsiques) (Larbier et Leclercq, 1993 ; Georges et Denis, 2003).

II.2.1.1.2. Tourteau colza :

Le tourteau de colza, issu des graines entières, renferme environ 40 % de protéines brutes (par rapport à la matière sèche). Ces protéines sont moins digestibles que celles du soja.

En revanche, elles sont incontestablement très équilibrées et assez proches de celles de soja puisque les acides aminés limitant comme la méthionine et la cystéine, sont présents en quantité suffisante (Larbier et Leclercq, 1992 ; Caroline et al., 2000).

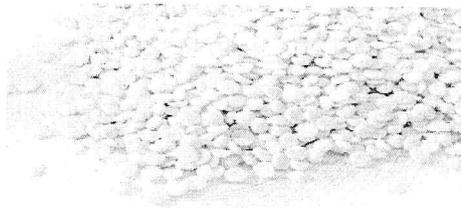


Figure 07 : Tourteau de soja
(Source 07)

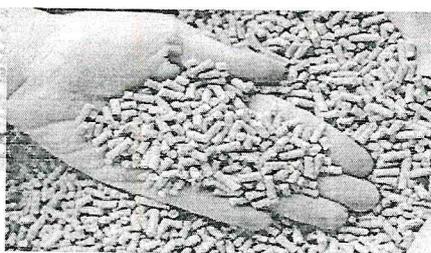


Figure 08 : Tourteau de colza
(Source 08)

II.2.2. Protéines animales :

II.2.2.1. Farine de poisson :

Suite aux crises de l'ESB, les farines animales ont été interdites dans l'alimentation des monogastriques et des ruminants. Les seules farines d'origines animales autorisées à ce jour là, sont les farines de poisson (Anonyme, 2004).

La farine de poisson est une excellente source de protéines bien équilibrées en acides aminés, avec un niveau d'énergie métabolisable relativement élevé et bien pourvue en minéraux. Cette matière première est essentielle en alimentation animale dans les pays chauds. Son taux d'incorporation peut atteindre 10 à 15 % de la formule, si la qualité est bonne (Georges et Denis, 2003).

Tableau 08 : Forme et composition de l'aliment du poulet de chair selon l'âge
(Source Internet 1)

Phase d'élevage	Forme de l'aliment	Energie (Kcal EM/kg)	Protéines brutes (%)
Démarrage	Farine ou miette	2800 à 2900	22
Croissance	Granulé	2900 à 3000	20
Finition	Granulé	3000 à 3200	18

II.3. Matières premières minérales :

Essentiellement, sources de minéraux majeurs, calcium et phosphore, il s'agit de phosphate bicalcique et du carbonate de calcium (calcaire) qui est variable dans sa teneur en calcium (Bisimwa, 2003).

Chez le poulet, une déficience de calcium ou de phosphore en phase de croissance entraîne un état de rachitisme. Pour une bonne formation des os, un régime alimentaire devrait contenir une part de phosphore pour une part et demi de calcium (Alloui, 2006).

Chapitre III

Les pathologies

les plus rencontrées

en élevage de

poulet de chair

Introduction

Vu la variabilité des pathologies rencontrées en élevage intensif qui touchent les espèces aviaires, nous nous limitant à définir certaines maladies les plus fréquentes, qui affectent les volailles et surtout le poulet de chair.

Ces affections sont classées sous trois groupes :

- Les maladies courantes, comme la Newcastle, les coccidioses ou autres Colibacilloses.
- Les maladies dites émergentes, comme la maladie de Marek ou les Salmonelloses.
- Les maladies menaçantes, la Grippe aviaire (**Anonyme , 2006**).

I. Maladies courantes :

Sont les maladies infectieuses rencontrées communément sur le terrain, sont nombreuses et d'origines très diverses, virale, bactérienne ou parasitaire. Pour ne citer que les plus spectaculaires.

I.1. Maladies courantes d'origine virale : (tableau 09) Anonyme, 2006

Maladie	Maladie de Gumboro	Laryngotracheite infectieuse	Maladie de Newcastle	Bronchite infectieuse
Agent	Birnavirus	Herpes virus	Paramyxovirus	Coronavirus
Transmission	-Direct : orale, soigneur, aliment, eau et déjection -Indirecte : vecteurs passifs, fientes	-Voie aérienne et conjonctivale. -Contact direct (matériel et vêtements contaminés)	-Voie respiratoire	-Voie aérienne (écoulement de nez et gorge). -Animaux guéris sont immunisés.
Animaux	3 – 6 semaines (max) Incubation = jours	Tous les âges Incubation = 6 – 12 jours	Tous les âges Incubation = j a semaine	Tous les âges Incubation = 20 – 36 heures
Symptômes	Prostration, dépression, déshydratation, anorexie, diarrhée blanche, démarche chancelante Mortalité < 10%	-Gene respiratoire marquée, toux, râles, mucus caséeux ou sanguinolent, rhinite et sinusite -Ponte réduite. Mortalité =5-70 %	-Poussins : Suffocation, toux et râle. Incoordination motrice, paralysie. -Adulte : Toux, râle léger, nervosité, ponte réduite, coquille molle. Mortalité = 90%	-Poussins : Râles, éternuements, toux rauque, abattement, frilosité -Adulte : Chute de ponte de 10 – 50 %, augmentation des œufs anormaux, de mauvaise qualité.
Lésions	Bourse de Fabricus hypertrophiée puis atrophiée avec un contenu caséeux	Œdème puis séparation des muqueuses infectées Lésions importantes au 5 ^{ème} jour de l'infection	Mucus dans la trachée, sacs aériens épaissis et jaunâtres, ulcères nécrotiques.	Atteinte précoce : Oviducte atrophié et infantile. Mucus dans les bronches et trachée. -Adulte : ponte intra – abdominale
Diagnostic	-Clinique -Laboratoire	-Inflammation aigue du larynx. -Laboratoire.	Inhibition de l'hémagglutination ou isolement au laboratoire.	-Problème de coquille.
Traitement	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Prévention	-Vaccination des reproducteurs, voire des poussins	-Vaccination sous l'œil des poulettes âgées de 6 semaines et plus.	-Vaccination. -Mesures sanitaires.	-Vaccination a 11 jours. -ATB + Vit dans l'aliment.

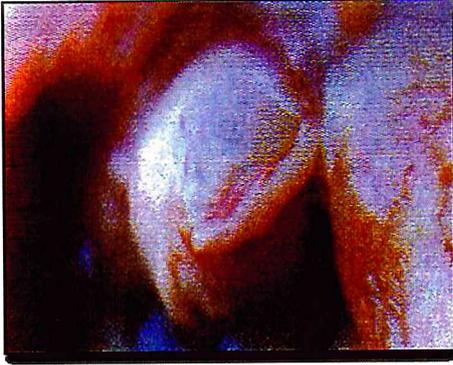


Figure 09 : La bourse est souvent remplie d'un contenu caséeux (Anonyme ; 2006)
(Maladie de Gumboro)



Figure 10 : Bourse de Fabricus hypertrophiée (Anonyme, 2006)
(Maladie de Gumboro)

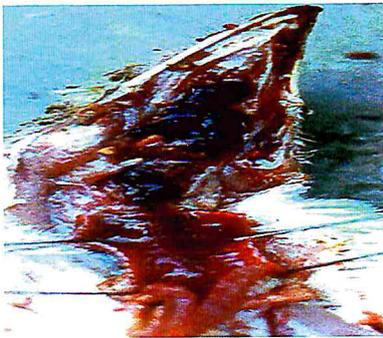


Figure 11: Inflammation hémorragique de la trachée (Anonyme, 2006)
(Maladie de la laryngotracheite infectieuse)

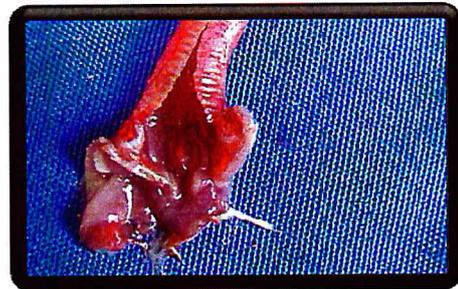


Figure 12 : L'exsudat Séro purulent est la cause des râles et des difficultés respiratoires (Anonyme, 2006) (Maladie de Newcastle)



Figure 13 : Inflammation et exsudation au niveau de la trachée.
(Aonyme, 2006) (Maladie de bronchite infectieuse).

I.2. Maladies courantes d'origine bactérienne : (Tableau 10) Anonyme, 2006.

Maladie	Mycoplasmosse	Colibacillose	Cholera
Agent	M.gallisepticum	E. coli	Pasteurella multocida
Transmission	-Horizontal + vertical (animaux, matériel, eau) -Facteurs favorisant : stress (vaccination, débécquage, entrée en ponte).	-Eau + litière. -Germe présent dans la parie terminale de l'intestin. -suite à une Mycoplasmosse ou virose.	-Horizontal (excrétion de la bouche, nez et conjonctives)
Animaux	Tous les âges	1 – 3 mois	Tous les âges
Symptômes	Renflement, râles trachéaux et bronchiques, jetage, toux, ponte réduite, éternuement.	Indolence, anorexie, dépérissement, râles, toux, éternuement, jetage et sinusite.	-Mort = 1 ^{er} signe -Fièvre, dépression, anorexie, écoulement mucoïde du bec, diarrhée, polypnée.
Lésions	Lésions de l'arbre bronchique, desquamation épithéliale, exsudat muqueux puis caséux	Inflammation +/- productive de toutes les séreuses viscérales : péricardite, perihépatite, omelette fibrineuse des sacs aériens	-Pétéchies et ecchymoses sous péricardiques et sous séreuses. -Foie tuméfié. -Pneumonie.
Diagnostic	Bouchons caséux dans les sacs aériens. -Pneumonie, péri hépatite, péricardite fibrineuse ou purulente. -Confirmation du labo.	Laboratoire	-Clinique. -Laboratoire
Traitement	Certains ATB : Tylosine, Spiramycine, dans l'aliment ou l'eau de boisson.	Antibiogramme Tt > 5 jours	Sulfamides, Tétracycline ou Pénicilline en I.M.
Prévention	-Vaccination. -Traitement systématique des reproducteurs.	-Anti bio-prévention. -Mesures d'hygiène.	-Vaccination. -Mesures sanitaires.

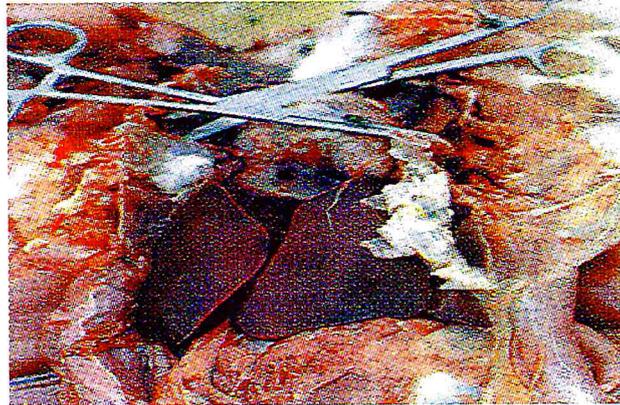


Figure 14 : Mycoplasmosis (maladie respiratoire chronique)

(Anonyme, 2006)



Figure 15 : Un dépôt de fibrine jaunâtre en omelette dans les sacs aériens avec poumons hépatisés (Colibacillose)

(Anonyme, 2006)



Figure 16 : Carcasse septicémique, hémorragique, bile non évacuée, foie de couleur verdâtre ou bronzée (Anonyme, 2006).

I.3. Maladies courantes d'origine parasitaire :

Coccidiose :

Les coccidioses sont la traduction sous forme de maladie du parasitisme intracellulaire d'organisme microscopique : les coccidies (Villate, 2001).

Il y'a 9 espèces d'*Eimeria* affectant le poulet, ce sont : *E.tenella*, *E.necatrix*, *E.maxima*, *E. brunetti*, *E.hagani*, *E.praecox*, *Emitis*, *E.acervulina* et *E.mivati* (Anonyme, 2006).

Symptômes

Forme aiguë :

Ces formes étaient rencontrées avant l'usage des anticoccidiens dans les élevages intensifs. Elles se rencontrent encore dans les élevages traditionnels.

Il en existe différentes expressions liées à l'espèce de coccidies responsables :

- ✓ Coccidiose caecale hémorragique. Elle peut apparaître sur les poussins de 2 à 3 semaines, elle est due à *Eimeria tenella*, les oiseaux sont frileux, en boule, tristes et meurent avec une diarrhée très hémorragique.
- ✓ Coccidiose intestinale suraiguë du poulet due à *Eimeria necatrix*. Les poulets meurent entre 4 et 6 semaines d'âge avec une diarrhée profuse et les signes classiques de frilosité et abattement qu'il ne faut pas confondre avec une maladie de Gumboro.
- ✓ Coccidiose intestinale aiguë du poulet due à *Eimeria maxima*.
- ✓ Coccidiose intestinale et caecale due à *Eimeria brunetti*.
- ✓ Coccidiose duodénale de la poulette due à *Eimeria acervulina*. Les lésions de cette coccidiose sont visibles sur l'extérieur de l'intestin (Villat, 2001).

Forme chronique :

Elles sont dangereuses parce qu'elles sont occultes. Elles augmentent les indices (croissance, consommation) et diminuent les productions. Toutes nécessitent un traitement anticoccidien systématique (Villate, 2001).

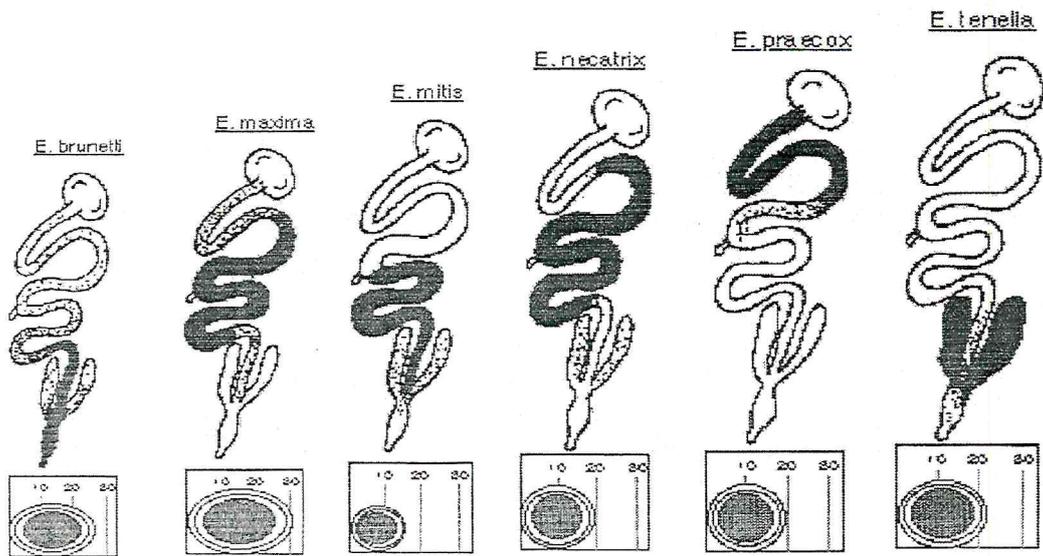


Figure 17 : Les différentes localisations des différentes espèces d'*Eimeria* (Anonyme, 2006).

Traitement

Commencer le traitement dès que le diagnostic est établi sur la base des lésions et de l'examen microscopique de raclage de la paroi intestinale.

Il y'a trois grandes générations d'anticoccidiens :

- 1^{ère} : Amprolium et Sulfamides (Sulfaquinoxalinde).
- 2^{ème} : Nitrofuranes.
- 3^{ème} : ATB ionophores. (Anonyme, 2006).

Prophylaxie

Prophylaxie sanitaire :

La supplementation continue avec des anticoccidiens, aidera à prévenir les coccidioses causées par des espèces pathogènes de coccidies du poulet.

L'utilisation d'association différée « Dual program » de coccidiostatiques peut être intéressante dans certaines situations.

Le producteur de poulettes de remplacement a le choix entre la prévention et le développement de l'immunité, cela dépend de ses méthodes d'élevage et de l'utilisation prévue des oiseaux (**Anonyme, 2006**).

Prophylaxie médicale :

Vaccination avec des souches atténuées de coccidies à partir du 1^{er} jour pour le poulet de chair et, entre le 5 et le 9^{ème} jour pour les reproducteurs (Paracox^R = vaccin Schering Plough) (**Anonyme, 2006**).

II. Maladies émergentes :

Les maladies classées dans ce groupe sont des maladies aux conséquences économiques graves, ont la particularité d'être imprévisibles. Deux entités pathologiques sont le plus à craindre (**Voir tableau 11**).



Figure 18: Vitellus liquide non résorbé
(Maladie de Salmonellose)
(**Anonyme, 2006**)



Figure 19 : Hypertrophie des nerfs
périphériques : plexus sciatique
(Maladie de Marek)
(**Anonyme, 2006**)

Tableau 10 : Les maladies émergentes (Tableau 11) (Anonyme, 2006).

Maladie	Salmonellose	Maladie de Marek
Agent	Salmonella sp	Herpes virus
Transmission	Horizontale + Verticale + Environnementale	-Voie respiratoire ou orale. -Très contagieuse
Animaux	Jeunes, parfois adultes	7-17semaines Incubation = 7-30 semaine
Symptômes	-Poussin : Mort, diarrhée liquide blanchâtre, déshydratation -Poule : Soif, prostration, cyanose, diarrhée jaune, parfois hem.	-Dépression, Paralyse partielle ou complète (pattes, cou...Etc.) -Mortalité = 1-3%
Lésions	-Jeune : non résorption du sac vitellin, reins pales avec dépôt d'urates. -Adulte : foie et rate hypertrophies	Hypertrophie dans divers, atrophie du thymus et bourse de Fabricus.
Diagnostic	Laboratoire	-Atrophie la bourse de Fabricus, tumeurs des organes génitaux. -Laboratoire
Traitement	ATB	Aucun
Prévention	-Vaccination -Mesures sanitaires (destination des œufs)	-Vaccination des reproducteurs et des poussins

III. Maladies menaçantes :

Grippe aviaire :

L'influenza aviaire ou la peste aviaire, est une affection virale à tropisme respiratoire et entérique, ou nerveux atteignant les volailles. La forme aigue est la plus grave se manifeste sur le plan clinique par des signes généraux plus particulièrement les signes respiratoires, cause ainsi une mortalité très élevée. Cette dénomination a été modifiée en « infection à virus influenza très pathogène » lors du symposium Beltsville en 1981 (Meuleans, 1992).

Symptômes

Influenza très pathogène : Détresse respiratoire, larmoiement, sinusite, œdème de la tête, cyanose de la crête et des barbillons, diarrhée, mortalité très élevée (jusqu' a 100%) (Meuleans, 1992),

Influenza modérément pathogène : Morbidité élevée, troubles respiratoires, dépression, aérosaculite, et mortalité élevée peut atteindre (50 – 70%) (Meuleans, 1992).

Influenza peu pathogène : Infection inapparente, légers troubles respiratoires (Meuleans, 1992).

Lésions

On marque un œdème sous cutané de la tête et le cou, écoulement par le bec et le nez



Figure 20: Congestion et œdème de la tête et du barbillon (Anonyme, 2006).

Traitement

Seules les complications bactériennes observées chez les animaux infectés par les souches peu pathogènes peuvent être traitées aux antibiotiques (**Meuleans, 1992**).

Prophylaxie

Prophylaxie sanitaire :

- Absence de contact entre les volailles et les oiseaux sauvages.
- Ne pas introduire dans les élevages d'oiseaux dont l'état sanitaire est inconnue.
- Procédure de nettoyage et de désinfection correcte.

En cas de foyer : abattage de tous les oiseaux, élimination de toutes carcasses et de tous les produits d'origine animale, nettoyage et désinfection, respect d'un délai de 21 jours avant l'introduction de nouveaux oiseaux (**Anonyme, 2006**).

Prophylaxie médicale :

S'il n'existe pas aujourd'hui de vaccin, il existe en revanche deux antiviruses efficaces contre les virus grippaux « classiques » ou aviaires. Ces molécules inhibent l'activité d'une enzyme du virus, la *neuraminidase*. Elles peuvent être utilisées en traitement curatif, et l'une d'elle en traitement préventif (**Source Internet 9**).

Etude expérimentale

Objectif

L'objectif de notre travail est d'évaluer dans nos conditions locales les différents facteurs zootechniques et aux quelles les producteurs font face et qui influent sur les performances zootechniques du poulet de chair et sa production et de proposer des solutions meilleures, pour agir à temps et corriger les défaillances rencontrées.

Matériels et méthodes

I. Lieu, Période et Durée d'étude :

Le travail a été réalisé sur quatre bâtiments, répartis sur la wilaya de Tipaza et Blida, le bâtiment n°1 est situé dans la wilaya de Tipaza, 70 km d'Alger dans la commune Hadjout à 15 km de Tipaza, le bâtiment n°2 se trouve à 10 km au sud de la commune de Hadjout, les bâtiments 3 et 4 sont situés dans la région de Bourarie dans la commune de Boufarik à 15 km de la wilaya de Blida.

Le travail s'est déroulé durant une période de 49 jours pour chaque bâtiment, datant du 22 Février au 12 Avril 2010 pour le premier bâtiment, et du 3 Avril au 22 Mai 2010 pour le deuxième bâtiment, du 9 Avril 2010 au 27 Mai 2010 pour le troisième bâtiment, et du 6 Avril 2010 au 24 Mai 2010 concernant le quatrième bâtiment.

II. Animaux :

Des poussins de j1 à j 49 d'âge répartis sur 4 bâtiments de nombres différents provenant des couvoirs différents. La souche étudiée est de type ISA 15.

C'est une souche d'origine française, de type demi lourde, de plumage blanc, possédant des grandes pattes de couleur jaune foncée.

Bâtiment n°1 : contenait un effectif de 3200 poussins d'un jour provenant d'un couvoir de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Bâtiment n°2 : Contenait un effectif de 1800 poussins d'un jour, provenant d'un couvoir de la wilaya d'Alger.

Bâtiment n°3 : Contenait un effectif de 3500 poussins d'un jour, provenant d'un couvoir d'Ain Oussara wilaya de Djelfa.

Bâtiment n°4 : Contenait un effectif de 3800 poussins d'un jour, provenant d'un couvoir de Boufarik wilaya de Blida.



Figure 21: Poussin d'un jour à la réception (Cliché personnel, 2010).

III. Bâtiments :

La majorité des bâtiments sont des bâtiments anciens, les bâtiments ne sont pas clôturés par un grillage afin d'éviter le contact avec des animaux sauvages.

Un piédiluve pour la rentrée des personnes, a été installé dans chaque bâtiment.

Chaque élevage est muni d'une fiche technique, qui comporte des informations, telles que : la date de démarrage de la bande, Les paramètres d'ambiance à savoir (la température, l'hygrométrie), l'âge des oiseaux, le nombre de sujets morts par jours, la quantité d'aliment distribuée dans chaque phase et les refus alimentaire, le protocole vaccinal et le traitement.

Chaque bâtiment contient un matériel nécessaire, qui est constitué par les différents instruments nécessaires aux besoins des sujets (alimentation, abreuvement...etc.).

Travaux avant la réception des poussins :

- ✓ Avant la réception des poussins un protocole de nettoyage, désinfection et un vide sanitaire a été instauré.
- ✓ L'installation de la litière en paille, des radiants en gaz sont mis en marche 24 heures avant l'arrivée des poussins avec la mise en place du matériel d'abreuvement et d'alimentation le jour de la réception.

Conduite après réception des poussins :

Dans les 04 bâtiments, après la réception des poussins les mêmes travaux ont été réalisés pour chacun :

- ✓ Les poussins sont pesés à la réception.
- ✓ La mortalité quotidienne est mentionnée durant toute la période d'élevage.
- ✓ Les sujets sont pesés à la fin de chaque phase, en calculant le gain de poids pour l'étude des performances zootechniques.
- ✓ La quantité d'aliment consommée par le lot durant chaque phase de l'élevage est enregistrée.

- ✓ **Bâtiment n°1** : le bâtiment est situé dans la wilaya de Tipaza, à 70 km d'Alger dans le domaine Ex. Ghali Tayeb (Hadjout) à environ 15 km de Tipaza, de type semi obscur d'une superficie de 300m², la ventilation est de type statique assurée par des ouvertures d'une hauteur d'un 1 mètre et demi du sol. Les poussins ont été mis en place le 22 Février 2010.

Condition d'ambiance :

- **Température** : mesurée à l'aide d'un thermomètre.
La température ambiante au démarrage était de 30 degrés et de 35°C sous les éleveuses, la température diminue chaque semaine de 2 à 3 degrés jusqu'elle est arrivée à 20 - 21 °C à la troisième phase d'élevage.
- **Eclairage** : il s'agit d'un bâtiment semi obscur : nous avons des fenêtres et des rangées de lampes de 75 watts accrochées perpendiculairement à la longueur du bâtiment. Au démarrage les lampes sont au nombre de 3 lampes, en croissance 10 lampes et en finition 15 lampes.

Equipement

- **Matériel d'abreuvement** : deux types d'abreuvoirs étaient utilisés :
Forme Siphonide de démarrage : au nombre de 12.
Abreuvoirs linéaires : matériel de croissance et finition de 1 mètre et demi de long de nombre 6 en croissance et de 8 en finition.
- **Matériel d'alimentation** : les mangeoires sont disposés en fonction de l'âge des sujets : 1 – 10 jours les mangeoires sont au nombre de 19.
A partir de la 3^{ème} semaine 4 mangeoires pour 500 sujets à savoir 25 mangeoires sous forme de trémies et de forme linéaires.

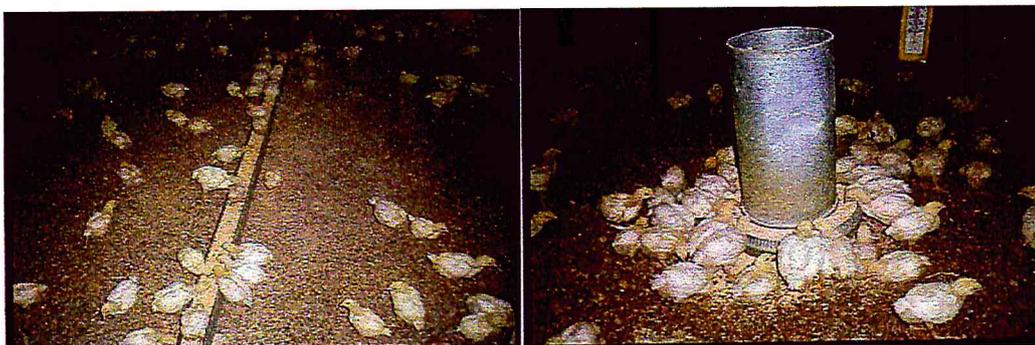


Figure 22 : Les deux types de mangeoires (linéaires et trémies)
(cliché personnel, 2010)

- **Alimentation** : les animaux ont reçus un aliment de base, sous forme de farine. Trois types d'aliments leurs ont été distribués selon les différentes phases d'élevages :
 - * Aliment de démarrage distribué entre J1 – J10.
 - * Aliment de croissance distribué entre J11 – J42.

* Aliment de finition distribué entre J43–J49.

La composition de l'aliment est indiquée dans le tableau en bas (**Tableau 16**).

L'aliment est fourni au même titre que l'eau de boisson et ce, durant toute la période d'élevage.

➤ **Programme de vaccination :**

Tableau 12 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage

	Type de vaccins	Voie d'administration
J3	Newcastle (HB1)	Eau de boisson
J14	Gumboro	Eau de boisson
J32	Newcastle rappel	Eau de boisson

Toutes les vaccinations sont couvertes par un anti stress vitaminés dans l'eau de boisson.

➤ **Traitement préventif et curatif :**

Tableau 13 : Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage.

J3–J6	Enrofloxacin à titre préventif
J12–J 16	Nutrival
J17–J21	Cocciopan à titre préventif (anti-coccidien)
J23–J 28	Clamoxyl à titre curatif à cause d'une suspicion de la colibacillose respiratoire + AD3E
J32–J38	Amprolium à titre préventif.

✓ **Bâtiment n°2 :**

Le bâtiment est situé dans la wilaya de Tipaza, à 70 km d'Alger, au sud du domaine Ex. Ghali Tayeb (Hadjout) à 25 km de Tipaza, de type semi obscur d'une superficie de 145m², la ventilation est de type statique assurée par des ouvertures d'une hauteur d'un 1 mètre et demi du sol. Les poussins ont été mis en place le 03 Avril 2010.

Condition d'ambiance :

➤ **Température :** mesurée à l'aide d'un thermomètre.

La température ambiante au démarrage était de 24 degrés tandis que la température sous les éleveuses était de 30°C, la température d'ambiance a

ensuite augmenté en 24 heures après pour atteindre 29 °C, puis elle diminue progressivement jusqu'à atteindre 20 - 21 °C à la troisième phase d'élevage.

- **Eclairage** : l'éclairage est assuré par des fenêtres et des rangées de lampes de 75 watts accrochées perpendiculairement à la longueur du bâtiment, au nombre de 2 au démarrage, 7 en croissance et 9 en finition.

Equipement :

- **Matériel d'abreuvement** : deux types d'abreuvoirs étaient utilisés :
Forme siphonide de démarrage, au nombre de 19 abreuvoirs
Forme linéaires : en phase de croissance et finition de 1 mètre et demi de long à raison de 07 abreuvoirs en croissance et 10 en finition.

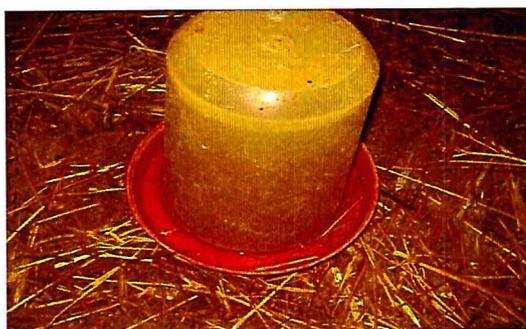


Figure 23 : Abreuvoir de démarrage en assiette surmontée d'un seau inversé (Cliché personnel, 2010).



Figure 24 : Abreuvoir de croissance et finition linéaires de 1 mètre et demi de long (Cliche personnel, 2010).

- **Matériel d'alimentation** : les mangeoires sont disposés selon l'âge des sujets 1 – 10 jours les mangeoires sont au nombre de 9.
En phase de croissance et finition atteindront 19.
- **Alimentation** : La composition des aliments distribuées est indiquée dans **Le tableau 16**.



Figure 25 : L'emplacement du matériel de l'alimentation et d'abreuvement J22.

(Cliché personnel, 2010).

➤ **Programme de vaccination :**

Tableau 14 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage.

	Type du vaccin	Voie d'administration
J5	Newcastle (HB1) + bronchite infectieuse	Eau de boisson
J15	Gumboro	Eau de boisson
J21	Newcastle rappel	Eau de boisson

Toutes les vaccinations sont couvertes par un anti stress vitaminés dans l'eau de boisson.

➤ **Traitement préventif et curatif :**

Tableau 15: Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage.

J3 – J5	Vit E et l'enrofloxacin à titre préventif.
J6 – J8	Vit E et AD3E
J23 – J25	Cocciopan à titre préventif (anticoccidien)
J29 – J31	Neoxyvital à titre préventif
J48 – J49	Oxytetracycline + Neoxyvital (anticoccidien)

Tableau 16 : Composition des aliments distribué dans le les bâtiments 1 et 2

Matières premières %	Démarrage	Croissance	Finition
Mais	58	60	65
Tourteau de soja	29	26	21
Son de blé	2	3	2
CMV	2	2	2
Phosphate bicalcique	1.2	1.3	1.5
Sel	0.1	0.1	0.1

Bâtiment n°3 : le bâtiment est situé dans la wilaya de Blida, à 40 km d'Alger dans la région de Bourarie (Boufarik) à environ 15 km de Blida, de type semi obscure d'une superficie de 360m², la ventilation est de type statique assurée par des ouvertures d'une hauteur d'un 1 mètre et demi du sol. Les poussins ont été mis en place le 9 Avril 2010.

Condition d'ambiance :

- **Température :** mesurée à l'aide d'un thermomètre.
La température ambiante au démarrage était de 30 degrés et 35°C sous les éleveuses, et 29°C en croissance et 25°C en finition
- **Eclairage :** il s'agit d'un bâtiment semi obscur : nous avons des fenêtres et des rangées de lampes de 75 watts accrochées perpendiculairement à la longueur du bâtiment avec 3 lampes au démarrage, 15 lampes en croissance et 18 en finition.

Equipement :

- **Matériel d'abreuvement :** deux types d'abreuvoirs étaient utilisés :
Forme Siphoides de démarrage : au nombre 32.
Abreuvoirs Linéaires : matériel de croissance et finition de 1 mètre et demi de longueur de nombre 45 en croissance et en finition.
- **Matériel d'alimentation :** les mangeoires sont disposés en fonction de l'âge des sujets :
Au démarrage sont au nombre de 32 acinètes.
En croissance sont au nombre de 40 trémies et de 60 trémies en finition.
- **Alimentation :** La composition des aliments est indiquée dans (**Le tableau 21**).

➤ **Programme de vaccination :**

Tableau 17: Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage

	Type de vaccins	Voie d'administration
J3	Newcastle	Eau de boisson
J15	Gumboro	Eau de boisson

Les vaccinations ne sont pas couvertes par un anti stress vitaminés dans l'eau de boisson.

➤ **Traitement préventif et curatif utilisé :**

Tableau 18 : Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage

J1 – J 4	Enrofloxacine a titre préventif
J23 – J28	Vit E + Sélénium
J27	Enrofloxacine a titre curatif, problème de mycotoxines (mauvaise qualité du maïs).

- ✓ **Bâtiment n°4 :** le bâtiment est situé dans la wilaya de Blida, à 40 km d'Alger dans la région de Bourarie (Boufarik) à environ 15 km de Blida, de type semi obscur d'une superficie de 320m² la ventilation est de type statique assurée par des ouvertures d'une hauteur d'un 1 mètre et demi du sol. Les poussins ont été mis en place le 6 Avril 2010.

Condition d'ambiance :

- **Température :** mesurée à l'aide d'un thermomètre.
La température ambiante au démarrage était de 30 degrés et 35°C sous les éleveuses, et 29°C en croissance et 25° C en finition.
- **Eclairage :** il s'agit d'un bâtiment semi obscur : nous avons des fenêtres et des rangées de lampes de 75 watts accrochées perpendiculairement à la longueur du bâtiment avec 2 lampes au démarrage et puis au nombres de 12 en phase de croissance et de 16 en période de finition.

Equipement :

- **Matériel d'abreuvement :** deux types d'abreuvoirs étaient utilisés :
Forme Siphonides au démarrage : au nombre 34 et de 50 en période de croissance et finition sous forme linéaire.

Abreuvoirs linéaires : matériel de croissance et finition de 1 mètre et demi au nombre 45 trémies en croissance et en finition.

- **Matériel d'alimentation** : les mangeoires sont disposés en fonction de l'âge des sujets.
Au démarrage : 16 acinètes, en croissance 45 trémies et en finition 65 trémies.
- **Alimentation** : La composition des aliments est indiquée dans **Le tableau 21**.
- **Programme de vaccination** :

Tableau 19 : Les différents vaccins utilisés au cours de l'élevage.

	Type de vaccins	Voie d'administration
J6	Newcastle	Eau de boisson
J14	Gumboro	Eau de boisson

Les vaccinations ne sont pas couvertes par un anti stress vitaminés dans l'eau de boisson.

- **Les traitements préventifs et curatifs** :

Tableau 20 : Les différents traitements préventifs et curatifs utilisés au cours de l'élevage.

J5 - J8	Cevaquinol
J26 - J30	Certicilen (Vit E + Sélénium)

Tableau 21 : Composition des aliments distribué dans les bâtiments 3 et 4

Matières premières %	Démarrage	Croissance	Finition
Mais	57.85	62.46	67.06
Tourteau de soja	33.93	30.63	36.32
Son de blé	04	03	03
CMV	01	01	01

Phosphate bicalcique	2.20	2.1	1.9
Sel	01	0.85	0.7

Les paramètres mesurés :

- **Paramètres de croissance :**

Dans cette expérimentation le suivi des performances a porté sur les paramètres suivants :

- a) **Enregistrement du poids vif moyen :** le poids vif moyen de 200 sujets par lot a été enregistré à j0, j10, j42 & j49. Il est calculé par le rapport du poids vif global sur le nombre des sujets pesés.

$$\text{Poids vif moyens (g)} = \frac{\text{Poids vif global}}{\text{Le nombre de sujet pesés}}$$

- b) **Gain de poids moyen :** les gains moyens ont été calculés à chaque phase par la différence de poids vif au début et à la fin de chaque phase.

$$\text{Gains de poids moyen (g)} = \text{poids vif moyen final (g)} - \text{poids vif moyen au début}$$

- c) **Détermination de l'ingéré par poulet :** l'ingéré alimentaire est calculé à la fin des trois phases d'élevage à savoir la phase de démarrage (j1 – j10), de croissance (j11 – j42) et de finition (j43 – j49), en utilisant la formule suivante :

$$\text{L'ingéré alimentaire} = \frac{\text{Aliment distribué (g)} - \text{aliment refus (g)}}{\text{Nombres de sujets jours}} \times \text{nombre de jours de la phase}$$

d) Indice de conversion : l'indice de conversion permet d'évaluer l'efficacité alimentaire. Il est déterminé selon la formule suivante :

$$\text{Indice de conversion} = \frac{\text{Ingéré par poulet}}{\text{Gain du poids}}$$

- **Mortalité :**

C'est la régression de l'effectif à travers le temps et sa résistance vis-à-vis des agressions du milieu. Le taux de mortalité par phase s'exprime par le nombre de sujets morts par rapport à l'effectif au début de la phase.

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

Analyses statistiques :

Les résultats des différentes mesures effectuées ont été traités par le logiciel EXCEL, en vue de calcul de la moyenne, un nombre résumé de tendance centrale, et cela pour l'établissement des graphes.

Résultat

III. Résultats :

III.1. Performances de croissance :

Les performances de croissance : poids vif, gain de poids, l'ingéré alimentaire et l'indice de conversion alimentaire sont mesurées durant notre étude et qui sont présentées dans le tableau (22) et illustrées par les figures.

Tableau 22 : Performances de croissance mesurées.

	Bâtiment n°1	Bâtiment n°2	Bâtiment n°3	Bâtiment n°4
Poids vif (g)				
J0	37	39	35	37
J10	130	200	161,75	125,95
J42	1250	2110	1686,66	1911
J49	1955	2800	2367	2545
Gain de poids (g)				
Démarrage (J0 – J10)	93	161	126,75	88,95
Croissance (J10 – J42)	1120	1910	1524,91	1785,05
Finition (J42 – J49)	705	690	680	634
Cumulé (J0 – J49)	1918	2761	2332	2508
Ingéré alimentaire par sujet (g)				
Démarrage (J0 – J10)	165,62	192,22	257	263,15
Croissance (J10 – J42)	3827,95	3833,6	3387,37	2817,65
Finition (J42 – J49)	839,48	863,55	1371	1760,47
Cumulé (J0 – J49)	4830,05	4889,37	5015,37	4841,27
Indice de conversion (g/g)				
Démarrage (J0 – J10)	1,78	1,93	2,02	2,95
Croissance (J10 – J42)	3,41	2	2,22	1,57
Finition (J42 – J49)	1,19	1,25	2,01	2,77
Cumulé (J0 – J49)	2,51	1,77	2,15	1,93

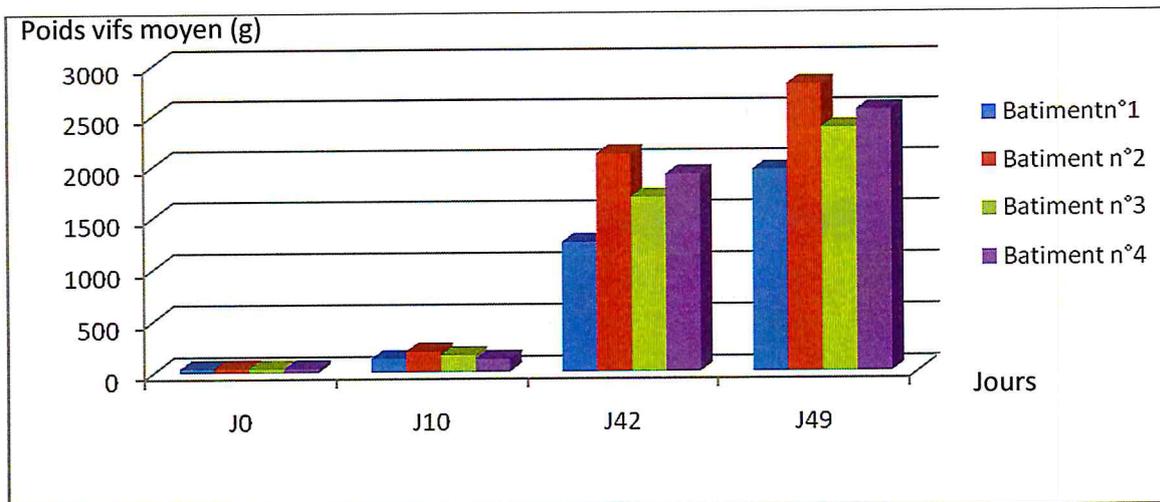


Figure 26 : Représentation graphique du poids vif moyen (g) à la fin de chaque phase d'élevage des différents bâtiments.

Nous observons que le poids vifs moyen des poussins à J0 est très variable d'un bâtiment à un autre. Nous enregistrons dans le bâtiment n°3 un poids vif moyen des poussins ne dépasse pas 35 g, alors que le poids vif moyen respectivement des bâtiments 1, 2 et 4 : 37, 39 et 37 g. En période démarrage les poussins ont augmenté leurs poids vif moyen allant de 126g environ dans le bâtiment n° 4 à 200 g au niveau du bâtiment n°3. En revanche en période de croissance nous constatons une augmentation du poids vif moyen respectivement dans les bâtiments n°1, n°2 et n°4 : 1250g, 2110g, 1686g et 1911 g. En fin de phase de finition nous observons un poids vif moyen le plus élevé dans le 3^{ème} bâtiment par rapport aux autres bâtiments alors que le poids vif moyen le plus faible a été enregistré dans le premier bâtiment.

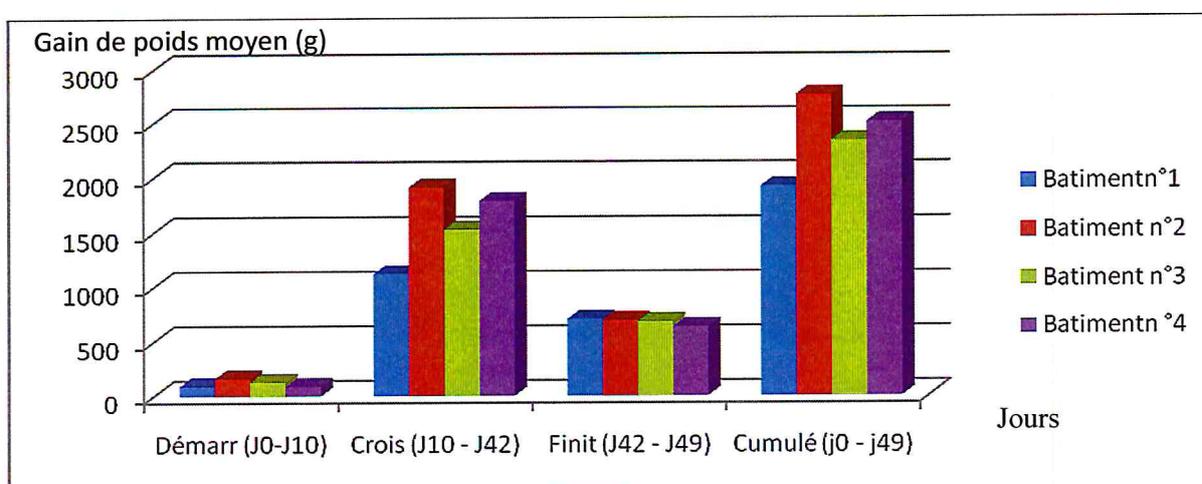


Figure 27 : Représentation graphique du gain de poids (g) dans chaque phase d'élevage des différents bâtiments.

De la même manière nous observons que le gain de poids moyen a augmenté durant les 3 phases d'élevage (démarrage, croissance et finition), néanmoins, nos résultats nous indiquent qu'en phase de démarrage le bâtiment n°2 a enregistré un gain de poids moyen respectivement le plus élevé par rapport au bâtiment n°1 et n° 4 (93g et 88,95g). Alors qu' en période de croissance le bâtiment n°2 a enregistré un gain de poids moyen supérieur aux autres bâtiments, en parallèle nous remarquons que le bâtiment a réalisé un meilleur gain de poids moyen 705g par rapport aux autres bâtiments d'élevage enregistré en phase de finition.

Pour conclure nous constatons un gain de poids moyen cumulé meilleur dans le bâtiment n°2 (2761 g), comparé respectivement aux bâtiments n°1, n°3 et n°4 (1918g, 2332 g, 2508 g).

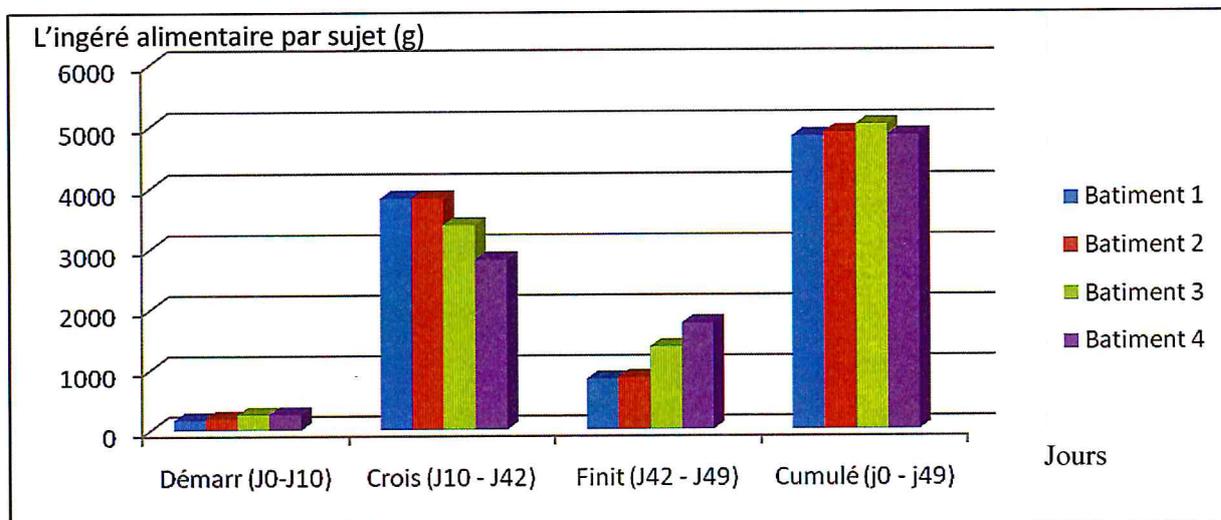


Figure 28 : Représentation graphique de l'ingère alimentaire par sujet (g) dans chaque phase d'élevage des différents bâtiments.

En phase de démarrage, la quantité d'aliment ingérée par poulet est plus élevée dans le 4^{ème} bâtiment (263,15g), tandis que dans le bâtiment n°1 on enregistre une quantité d'aliment ingérée plus faible qui est de 165,62 g. En revanche dans la période de croissance on remarque une quantité plus élevée dans le deuxième bâtiment (3833,6g) tandis que dans le 4^{ème} bâtiment on enregistre la quantité d'aliment la plus faible qui est de 2817,65 g. De même nous observons en période de finition que le bâtiment n°4 a ingéré le plus d'aliments respectivement par rapport aux bâtiments 1, 2 et 3 : 839g, 863,55g et 1371g.

L'ingère alimentaire cumulé par poulet dans les quatre bâtiments est respectivement de 4830,05 g, 4889,37 g, 5015,37g et 4841,27 g.

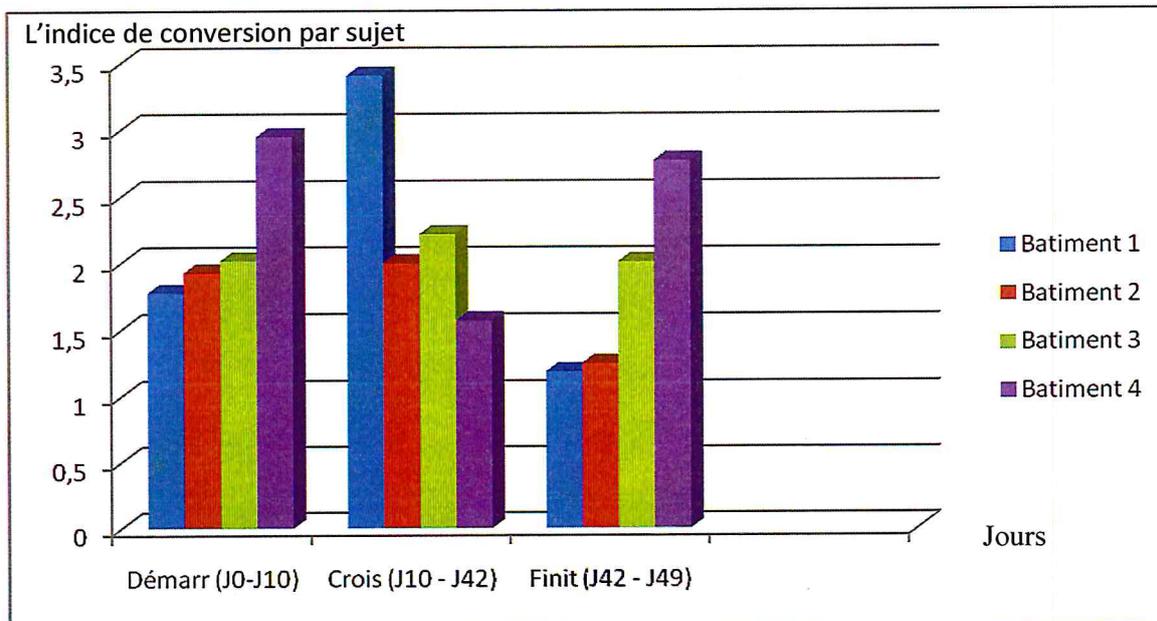


Figure 29 : Représentation graphique de l'indice de conversion (g/g) par sujet dans chaque phase d'élevage des différents bâtiments.

En période de démarrage, on note que l'indice de conversion le plus grand a été enregistré dans le 4^{ème} bâtiment, alors que le plus faible a été constaté dans le premier bâtiment, en revanche en phase de croissance et finition l'indice de conversion le plus élevé est enregistré dans le premier bâtiment tandis que le plus faible est marqué dans le 4^{ème} bâtiment.

III.2 Mortalité en boîte:

Se sont les mortalités enregistrées avant la mise en place des poussins dans le bâtiment.

Tableau 23 : Les mortalités en boîte enregistrées dans les quatre lots avant la mise en place.

	Bâtiment 1	Bâtiment 2	Bâtiment 3	Bâtiment 4
Mortalité en boîte	03	00	06	08

III.2. Taux de mortalité :

La mortalité a été enregistrée d'une façon quotidienne dans chaque bâtiment. Le taux de mortalité dans chaque bâtiment durant les différentes phases est présenté dans le tableau et illustré par la figure.

Tableau 24 : Le taux de mortalité enregistrée dans les quatre bâtiments

	Bâtiment n°1	Bâtiment n°2	Bâtiment n°3	Bâtiment n°4
Taux de mortalité (%)				
Démarrage (J0 – J10)	2.28	2.61	1.31	2,08
Croissance (J10 – J42)	3.77	0.91	1.62	1,02
Finition (J42 – J49)	0.90	0.17	0.75	0,35
Cumulé (J0 – J49)	6.95	3.69	3.68	3,45

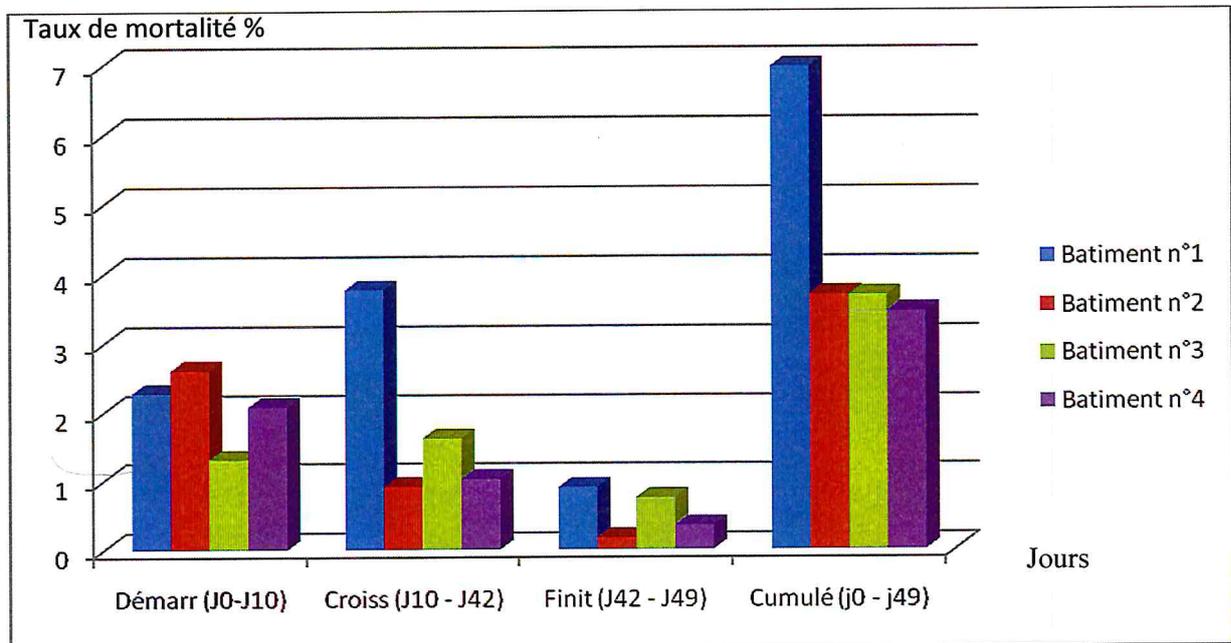


Figure 30 : Représentation graphique du taux de mortalité dans chaque phase d'élevage de chaque bâtiment

En période de démarrage on enregistre un taux de mortalité le plus élevé dans le deuxième bâtiment et un taux le plus faible dans le troisième bâtiment, en revanche en période de croissance ce taux de mortalité augmente dans le premier bâtiment, et

Discussion

devient plus faible dans le deuxième bâtiment. En phase de finition on constate le taux de mortalité le plus élevé dans le premier bâtiment par rapport aux autres bâtiments d'élevage.

A travers notre étude nos résultats démontrent une baisse de performances zootechniques, du moins, elles restent acceptables en comparant aux normes indiquées par les guides d'élevages de la souche utilisée.

Dans cette optique il est impératif d'analyser tout les paramètres intervenant dans la production des viandes blanches en expertisant tout les intervenants en amont et en aval de ces élevages

L'analyse en amont a permis de mettre en évidence un certain nombre de points, en premier lieu le matériel biologique, il s'agit de la souche ISA 15, c'est une souche semi lourdes de plumage blanc, ayant de grandes pattes de couleur jaunes foncées selon le guide d'élevage, le poids vifs moyen des poussins est de 40 - 45g, néanmoins nous observons une variabilité tendant vers une baisse des poids vifs moyen enregistrés dans les différents bâtiments d'élevages étudiés, ceci pourrait s'expliquer relativement à l'âge de la poulette en production, un mauvais tri des poussins au niveau des couvoirs. Ensuite les conditions d'ambiance dans les bâtiments restent discutables, à savoir que dans certains bâtiments les températures non pas été respectées durant toutes les périodes d'élevages, de même l'intensité lumineuse et, quant aux litières ni l'épaisseur a été prise en compte, ni le renouvellement n'a été effectué. Concernant le matériel d'alimentation et d'abreuvement utilisés, étaient largement insuffisants, les formules alimentaires ingérées par les poulets paraissent quelques peu faible en matières premières, à savoir pour le maïs et soja. Notant que la plupart des éleveurs ne savent pas quels sont les CMV utilisés dans les formules alimentaires afin de pouvoir estimer les quantités incorporées. Pour ce qui est des paramètres zootechniques enregistrés durant l'élevage nos résultats sont discutables en les comparant aux normes enregistrées à savoir que pour les poids vifs moyen à j49 doit être 3156g et l'ingéré alimentaire par poulets est de 6000g maximum. Avec la même souche et dans nos conditions locales au niveau de l'ITELV de BABA ALI avec neuf répétitions il a été obtenu un poids vifs moyen de 2494.26g à j49, un ingéré alimentaire par poussin de 5713.47g, un indice de conversion de 2.29, et un taux de mortalité de 2.97%. En fin pour les taux de mortalité observés dans nos élevages sont variables allant même jusqu'à 6% à ce qui est très élevés par rapport aux normes qui sone de 3%.

Tous ces problèmes se sont répercutés sur le poids vifs moyen et le gain de poids moyen durant toutes les périodes d'élevages.

Conclusion

et perspectives

Notre travail a permis de mettre en évidence la mauvaise gestion des périodes d'élevages à savoir en phase de démarrage, en croissance, et en finition ce qui a permis d'accuser souvent des retards de croissance des poulets.

Des taux de mortalité relativement acceptables, et les conditions d'élevages semblent récupérables, ainsi les recommandations que nous pouvons émettre et de maîtriser les techniques d'élevages en respectant les bonnes formules alimentaires, le matériel biologique de bonne qualité, tout ces maillons doivent être réunis en vue d'optimiser le rendement de productivité des viandes blanches en Algérie.

Références

Bibliographiques

A

Alloui N, 2003 ; Ayachi A, Alloui Lombarkia O, Zeghina D (2003) : Evaluation de l'effet du statut hygiénique des poulaillers sur les performances zootechniques (Département vétérinaire, université de Batna, service vétérinaire, complexe avicole de Batna) 5^{ème} journée de la recherche avicole, tours, 26 et 27 Mars 2003.

Alloui N, 2006 : Alimentation et abreuvement du poulet de chair. Polycopie zootechnie aviaire, département vétérinaire, université de Batna pp-26-43.

Amess sf. Vyerberg BO, Ragland D. (2000) : Evaluating the efficacy of food baths in biosecurity protocols .Swine health Prod.2000; Vol : 8; number .4 : 169-173.

Anonyme, 2006 : Triki Yamani R.R (2006), magvet nouvelle série « path – aviaire », N54 – Avril 2006.

Anonyme, 1999 : La production du poulet de chair en climat chaud, 2^{ème} édition ITAVI-CIRAD.

Anonyme, 2004 : Filière avicole (revue scientifique), bâtiment et conduit d'élevage, p 4-3.

Azeroul E, 2007: Elevage de poulet de chair. Institut royal des techniques spécialisées en élevage Fourat – Kenitra.

Azzouz, 2006 : Alimentation du poulet de chair, bulletin de l ITLEV, page 15.

B

Baback S, Guelph, Paul innes ,2005 : Recommandations de biosécurité pour les troupeaux de volaille de l'Ontario. Agdex : 450/ 10 issn 1198-7183, décembre 2005.

Barrier-Guillot B, Metayer J.P, Roffidal L., 2001. 4^{ème} JRA, 205 – 208.

Beaumont C, 2004 : productivité et qualité de poulet de chair, édition INRA.

Bissimiwa C, 2003 : Aviculture, troupeaux et culture des tropicaux. PP 16 – 20, 24 – 28.

Black J.R, Ammerman C.B; Henry P.R., Miles R.D., 1984. Biological availability of manganèse source and effects of high dietary manganèse on tissue minéral composition of broiler – type chiks. Poult. Sci, 63, 1399 – 2006.

C

Cao J., Luo X.J, Henry P.R, 1996, Ammerman C.B., Little R.C, Miles R.D ., 1996: Effect of dietary iron concentration, age, and length of iron feeding on feed intake and tissue concentration of broiler chicks for use a bioassay of supplemental iron sources. *Poult. Sci*, 75, 495 – 504.

Caroline .B : A. H ; Marie.C.L ; Patricia. M ; Laurence. P ; Philbert. R ; Nathalie.S ; Stephanie.W ; 2000 : la filière alimentation animal USTL. Lille.

D

Dale N ,1994: *J.Appl. Poult, Resh*, Vol 10, 83 – 68.

Dan M.C .Guire, S. Scheideler,(2005). Biosecurity and the poultry flock 2005. *Necf acts*. 597).

Drouin P, les principes d'hygiène en production avicole, 2000, sciences et techniques avicole, hors série.

Drouin P. F. G et Toux. JY, la décontamination des poulaillers de volailles au sol, sciences et techniques avicoles, 2000, hors série : 39 – 49.

F

Farina L., Demey F., et Hardouin J., 1991. Production de termites pour l'aviculture villageoise au Togo. *Tropicultura*, Vol 9 n 4 : pp 181 – 187.

Freslon J-L ; 2004. appareil digestif. *Encyclopedia Universalis*.

G

George C ; Denis B, 2003 ; Matières premières disponibles pour alimentation des volailles en zones chaudes, la production du poulet de chair en climat chaud. Pp 60 - 66.

H

Hill G.M., Spears J.W., 2001. Trace and ultratrace element . In :Lewis A.J. And Southern L.L. (eds), Swine nutrition (2nd) chap. 10, CRC Press, Washington, DC, 187 – 212.

I

INRA, 1984. L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles. INRA, Paris, France.

ITELV .Baba Ali, les facteurs d'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicole D.F.R.V. 2002.

J

Julie D, Helem DMV, ACPV ,(2006).Biosecurity. Protecting Animal Agriculture, Clemson University Livestock Poultry Health, April 4, 2006.

June de Graft-Hanson, 2005, biosecurity for the poultry industry.

L

Larbier . M : 1984 : Données générales sur alimentation des monogastriques, protéines acides aminés. L'aliment des monogastriques, Porc, lapin, volailles, Edition I.N.R.A

Larbier. M , Leclercq. B, 1992 : Nutrition et alimentation des volailles. INRA – Paris.

Leclercq . B ; Blum. J.C ; Sauveur. B ; Stevens. P ; 1984 : Alimentation du poulet de chair à croissance rapide. L'alimentation des animaux monogastriques, Porc, lapin , volaille. Edition INRA. PP 85 – 93.

Lessire M ; 1985 : première conférence avicole, groupe français WPSA. Cahier n°1, 26 – 36.

Lesson S., Summers J.D., Daynand T.B ., 1977 . Poult .Sci, 56, 154-156.

M

Maisonneuve et Larose ,1992 : l'élevage de la volaille, Tonne 01.

Metayer J.P ., Grosjean F., Castaing J ., 1993. Anim . Feed. Sci. Technol., 43, 87 – 108.

Meuleans G., 1992 : La grippe aviaire et maladie de Newcastle in manuel de pathologie aviaire p 107 – 111 et 113 – 117.

Michel R., 1990 : production de poulet de chair, Paris technique agricole.

Mohana C ., Nys Y., 1999a. Effect of dietary zinc content and sources on the growth. Body zinc deposition and retention, zinc excretion and immune response in chickens. Br. Poult. Sci., 40, 108 – 114.

N

Nielsen F.H; 1996.how should dietary guidance be given for mineral elements with beneficial actions or suspected of being essential?? J. Nutr., 126, 2377S – 2385S.

Nys Y ; 2001 : oligo-elements, croissance et sante du poulet de chair. INRA prod - Anim., 14, 171 – 180.

Q

Quintin. M, Bouvarel . I ; Bastianelli. D ; Picard. M 2004 : Quels Besoins du poulet de chair en acides amines essentiels ? Une analyse critique de leur détermination et de quelques outils pratiques de modélisation. I.N.R.A Prod. Anim., 17, 19 – 34.

R

Rudeaux. F, Bastianelli D., 1999 : In : La production de poulets de chair en climat chaud. Paris : I.T.A.V.I, P 71, 77.

S

Scot M.L , Nesheim M.C , young R.J, 1976 Essential inorganic elements in nutrition of the chicken Scott M.L. (ed), Ithaca, 277.

Southern L.L., Backer D.H. , 1983. Excess manganese in the chick. Poul. Sci, 62, 642 – 646.

Smith M.O ., Sherman I.L ., Miller L.C ., Robbins K.R ., 1995 : Relative biological availability of manganese from manganese proteinate, manganese sulfate and monooxide in broilers reared at elevated temperature. Poul. Sci, 74, 702 – 707.

T

Tesserand . S ; 1995 : Métabolisme protéique chez le poulet de chair en croissance. Effet des protéines alimentaire. INRA Prod Anim. 8(3), 197 – 212.

U

Underwood E.J., 1997. Trace elements in human and animal nutrition. Academic Press. New York, 545 p.

V

Vahl, H.A , Van T Klooster , 1987, Dietary iron and broiler performance, Br. Poul. Sci, 28 , 567 , 576 p .

Vaillancourt JP. (2002), l'observance clé de succès de la biosécurité, proximal & vous. N 25, Mai – Juin 2002.

Vaillancourt JP, (2002), biosecurity: perception is not reality. US poultry & Egg association, November 2002.

Van Eeckeren, N ; Maas . A ; Saatkamp. H.W ; Verschuur. M : 2006: l'élevage des poules a petite échelle. 97 pages.

Villat Didier, (2001) : Maladies des volailles, édition France agricole. Eme édition 2001.

W

Wrong-Vall J., Ammerman P.R., Henry P.R., Rao P.V., Miles R.D., 1989. Bioavailability of manganese from feed grade manganese oxides for broiler chicks . Poul. Sci, 68 , 1368 – 1373.

SOURCES INTERNET

Source Internet n° 1: <http://www.avicultureaumaroc.com/elvagepc.html>

(Consulté le 18/04/2010 à 19:30)

Source Internet n° 2: <http://www.Vohikala.net/telecharger/poulet-de-chair.dpF>

(Consulté le 25/05/2010 à 13:40)

Source Internet n° 3 :

<http://www.hubbardbreeders.com/managementguides/index.php?product=5>

(Consulté le 09/03/2010 à 20 :35)

Source Internet n° 4: <http://biocer.fr/produits/consommateur/ble/images/ble.jpg>

(Consulté le 25/06/2010 à 20 :17)

Source Internet n° 5 : <http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1356938>

(Consulté le 25/06/2010 à 20 :22)

Source Internet n° 6 : <http://www.fsaa.ulaval.ca/grains/avoine/gimage.html>

(Consulté le 25/06/2010 à 20 :27)

Source Internet n° 7 :

<http://www.adgoog.com/blog/cat/domaine.php?cat=politique&start=5340>

(Consulté le 25/06/2010 à 20 :40)

Source Internet n° 8 : <http://www.gnis-pedagogie.org/img/colza/tourteau.jpg>

(Consulté le 25/06/2010 à 20 :40)

Source Internet n°9:

http://www.invs.sante.fr/presse/2005/le_point_sur/grippe_aviaire_180105/index.html

(Consulté le 25/03/2010 à 15 :40)