

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université SAAD DAHLEB de BLIDA
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

*Influence de l'alimentation sur les performances
zootecniques chez le poulet de chair*

Réalisé par:

MEHIRI Farida
YAHOUNI Fatiha

Encadré par :

Dr :R.R TRIKI YAMANI

Remerciements

Nous tenons à remercier avant tout **Allah** tout puissant qui nous a aidé à réaliser ce modeste travail.

Un second remerciement s'adresse au Dr BACHIR PACHA qui nous a fait l'honneur de présider notre jury, de même ainsi nous remercions Dr SAIDI et Dr DAHMANI pour avoir bien voulu examiner notre travail.

Tout au long de la réalisation de ce mémoire, nous avons été dirigées, suivies et orientées par Dr RR TRIKI-YAMANI, notre promoteur qui est à l'origine de ce sujet, nous lui présentons aujourd'hui notre sincère reconnaissance, nous le remercions pour la confiance qu'il nous a témoignée, et la patience qu'il nous a prodiguée dans la réalisation de ce travail.

Nous remercions également le Dr vétérinaire REZZIK Hocine, Dr Slimani et MEHIRI Mohamed qui nous ont vraiment aidé pour réaliser ce travail et qui ne cesserons pas de les remercier, merci encore pour tout.

Nos remerciements vont aussi à tous nos enseignants et étudiants de la faculté des sciences agrovétérinaires et biologiques qui, d'une manière ou d'une autre ont joué un rôle certain dans l'accomplissement de cette étude.

A tout personnel de la bibliothèque

Nous adressons particulièrement un sincère remerciement à tout le personnel qui ont apporté une touche de soin à ce travail.

Merci

Dédicace

Je m'incline devant **Dieu** tout puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'a aidé à la franchir

Je dédie ce modeste travail :

A ma chère et tendre mère

Source d'affection , de courage, et d'inspiration qui autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour

A mon cher père :

Source de respect , en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté que dieu me les garde

A mes adorables frères :

Mohamed (Abdenour),Aziz, Yacine, Kamel et Fateh

A mes chères sœurs :

Karima, Rabia et Houria

Pour que je souhaite la réussite dans la vie

A

Ghiless, Yasmine et ces parents

A ma plus belle copine

Hafida

A mes amies

Nadjia, Assia, Tounssia, Chahra, Nadia, akina, Wissem, Assia(p), Kamilia et Sonia

Pour leurs grandes qualités humaines et les moments inoubliables qu'on a pu passer ensemble

A ma grande famille Mehiri et Yahoui, sans oublié bien sure la famille yahouni

A tous ceux que j'aime

M. Farida

Dédicace

Je m'incline devant **Dieu** tout puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'a
aidé à la franchir

Je dédie ce modeste travail :

A ma chère et tendre mère

Source d'affection , de courage, et d'inspiration qui autant sacrifié pour me voir
atteindre ce jour

A mon cher père

Source de respect , en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout
l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté
que dieu me les garde

A mes chères sœurs :

Aicha, Zahia et son mari, Zahra et son mari. Khadîdja et sa meilleur équipe des
verts

A mes adorables frères :

Mohamed et sa femme. Brahim et Khaled
Pour que je souhaite la réussite dans la vie

A

Salsabil, Yasser, Mohamed et Meriem

A mes plus belles copines

Yasmina , Nadia, Hanene et Akila

Pour leurs grandes qualités humaines et les moments inoubliables qu'on a pu
passer ensemble

A tous ceux que j'aime

F. Fatima

Résumé

Dans le but de déterminer le mode d'alimentation le plus adapté aux élevages de poulet de chair en Algérie, nous avons essayé de comparer les trois modes d'alimentation adoptés par les aviculteurs algériens qui sont les suivantes :

- 1- Aliment de démarrage jusqu'à 21 jour, puis un aliment croissance jusqu'à 42 jours et un aliment finition jusqu'à la vente (59 jours)
- 2- Aliment de démarrage jusqu'à 21 jours, puis un aliment croissance à la vente (59 jours)
- 3- Aliment croissance du début jusqu'à la fin de l'élevage

Des quantifications hebdomadaires des gains de poids, des mortalités et des consommations d'eau et d'aliment ont été effectués sur les trois élevages similaires (3000 sujets/ Bâtiment).

Il s'avère que le 2^{ème} mode d'alimentation est le plus efficace et le plus économique.

Mots clé : Mode d'alimentation, poulet de chair en Algérie, aliment démarrage, aliment croissance, aliment finition.

ملخص

من أجل تحديد النمط الغذائي الأكثر تكيفا في المباني لتربية دواجن اللحم في الجزائر، حاولنا أن نقارن الطرق الثلاث للتغذية المكيفة والمتبنية من طرف مربى الدواجن الجزائريين والتي هي على النحو التالي :

1- غذاء البداية حتى 21 يوم من عمر الدواجن، غذاء النمو حتى 42 يوما ثم غذاء النهاية حتى البيع (59 يوم من العمر).

2 - غذاء البداية حتى 21 يوما ثم غذاء النمو حتى البيع (59 يوم من العمر).

3-غذاء النمو من بداية إلى نهاية التربية.

تكميمات أسبوعية لعائدات مكاسب الوزن ، الوفيات، واستهلاكها المياه والمواد الغذائية تم تسجيلها قدمت بشأن ثلاث مباني مشابهة تحوي كل واحدة 3000 دجاجة. لقد اتضح أن أسلوب التغذية الثاني هو الأكثر فعالية والأكثر اقتصادا.

كلمات المفتاح : النمط الغذائي .دواجن اللحم الجزائري.غذاء البداية،غذاء النمو غذاء النمو. غذاء النهاية

Abstract :

In order to determining the mode of food (supply) the most adapted to the breeding of chicken of flesh in Algeria, we tried to compare three modes (fashions) of food (supply) adopted by the Algerian poultry farmers, who are the following ones :

1-Food of starting up until 21 in the daytime, then one has file growth until 42 days and a food finish until the sale (59 days).

2-Food of starting up until 21 days, then a food growth in the sale (59 days)

3-Food growth of the beginning till the end of the breeding.

Weekly quantifications of the weighty earnings (gains), the mortalities and consumptions of water and food were made on three similar breeding (3000 subjects / Building(Ship)).

It turns out that 2nd mode of food (supply) is the most effective and the most economic.

Keys words : mode of food, the breeding of chicken of flesh in Algeria, Food of starting, food growth, food finish

Liste des figures et graphes

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Liste des figures et Graphes

	Page
Figure : Tractus digestif du poulet.....	2
Graphe n° 1 : Représentation graphique de taux de mortalité.....	38
Graphe n° 2: Courbe d'ingéré alimentaire.....	39
Graphe n° 3: Courbe de consommation d'eau.....	40
Graphe n° 4: Représentation graphique du poids vif moyen.....	41
Graphe n° 5 : Représentation graphique du gain moyen quotidien.....	42
Graphe n° 6: Représentation graphique de l'indice de consommation.....	43
Graphe n° 7: Représentation graphique du poids vif moyen en fin d'élevage.....	44
Graphe n° 8: Représentation graphique de l'index de production.....	44
Graphe n° 9: Représentation graphique des bénéfices calculés.....	45
Graphe n° 10: Représentation graphique des marges bénéficières sur les trois élevages	46
Graphe n° 11: Représentation graphique du prix de revient du kg de poids vif	46

Liste des tableaux

	Page
Tableau n° 1: Normes de densité selon le type de démarrage.....	4
Tableau n° 2: Normes des équipements.....	6
Tableau n° 3 : Formulation alimentaire standard du poulet de chair (Le guide poulets de chair ISA 15)	12
Tableau n° 4 : Principales maladies causées par la carence en vit E	21
Tableau n° 5: Les vitamines B chez les volailles	23
Tableau n° 6 : Lésions de l'appareil locomoteur des volailles.....	29
Tableau n° 7 : Mangeoires utilisées dans les trois élevages	31
Tableau n° 8 : Abreuvoirs utilisées dans les trois élevages	32
Tableau n°9 : Nombre de radiants utilisés dans les trois élevages.....	32
Tableau n°10: Eclairage des bâtiments.....	32
Tableau n°11: Aération des bâtiments.....	32
Tableau n° 12: Type d'aliment utilisés durant toute la période d'élevage.....	33
Tableau n°13 : Composition d'aliment dans les trois élevages.....	35
Tableau n° 14: Teneurs des aliments utilisées dans les trois élevages.....	35
Tableau n° 15: Programme de vaccination réalisé en périodes d'élevage.....	35
Tableau n° 16: Taux de mortalité durant la période d'élevage	38
Tableau n° 17 : Quantité d'aliment ingérée durant la période d'élevage	39

Tableau n° 18 : Quantité d'eau consommée durant la période d'élevage	40
Tableau n° 19: Poids vif moyen hebdomadaire	41
Tableau n° 20: Gain moyen quotidien.....	42
Tableau n° 21 : Indice de consommation par sujet	43
Tableau n° 22: Poids Vif moyen a la fin d'élevage pour les trois bâtiments.....	43
Tableau n° 23: Quantité d'aliment ingérée par semaine et par sujet.....	44
Tableau n° 24: Charges totales des trois élevages.....	45
Tableau n° 25: Bénéfices calculés des trois élevages.....	45
Tableau n° 26: Prix de revient.....	46

Sommaire

	Page
Résumé.....	I
ملخص.....	II
Abstract.....	III
Liste des figures et graphes.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des abréviations	VI
Introduction.....	1
A. PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Généralité sur le poulet de chair	
I. RAPPEL SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DU TUBE DIGESTIF.....	2
1. Région crâniale	2
1.1. Cavité buccale	2
1.2. Œsophage.....	2
1.3. Jabot.....	3
2. Région stomacale	3
2.1. Proventricule ou ventricule succenturié.....	3
2.2. Gésier.....	3
3. Région postérieure.....	3
3.1. Intestin	3
3.2. Cloaque.....	4
4. Glandes annexes.....	4
4.1. Pancréas	4
4.2. Foie.....	4
II. CONDUITE D'ELEVAGE.....	4
1. Technique d'élevage.....	4
1.1. Bâtiment	4
1.2. Matériel d'élevage.....	5
2. Périodes d'élevage et d'alimentation.....	6
Chapitre II : Alimentation	
I. PRESENTATION DE L'ALIMENT.....	7
II. BESOINS ALIMENTAIRES.....	7

	Page
1. Détermination des besoins.....	7
2. Besoins alimentaires.....	8
2.1. Eau.....	8
2.2. Energies.....	8
2.3. Protéines.....	8
2.4. Minéraux.....	9
2.5. Vitamines.....	11
2.6. Additifs alimentaires.....	11
3. Matières premières pour la préparation d'aliment.....	13
3.1. Sources d'énergie.....	13
3.1.1. Céréales.....	13
3.1.2. Sons et issues de meunerie.....	15
3.1.3. Mélasses.....	15
3.1.4. Huiles végétales et les graisses animales	15
3.2. Sources de protéines.....	15
3.2.1. Tourteaux.....	15
3.2.2. Grain de soja.....	16
3.2.3. Farines animales.....	16
3.2.4. Farines de céréales	16
3.2.5. Graines protéagineuses (pois, féverole, lupin).....	17
3.2.6. Sous-produits de laiterie.....	17
3.3. Sources de calcium et de phosphore	17
3.4. Sources des autres minéraux, des oligo-éléments et des vitamines.....	17
4. Indice de consommation : Facteurs de variation.....	17
4.1. Animal.....	18
4.2. Aliment.....	18
4.3. Environnement.....	19
 CHAPITRE III : Maladies nutritionnelles	
I. PRINCIPAUX FACTEURS ANTINUTRITIONNELS.....	20
II. CARENCES ALIMENTAIRES.....	20
1. Carences vitaminiques.....	20
1.1. Vitamines liposolubles.....	20
1.2. Vitamines hydrosolubles.....	22
2. Carences minérales	24

2.1.Macro-éléments.....	24
2.2.Oligo-éléments.....	24
3.Carence protéiques	24
4.Carence lipidiques	25
III.EXCES ALIMENTAIRES	25
1.Diarrhées aviaires	25
2.Hyperprotéinose	25
3.Excès en phosphore.....	26
4.Obésité.....	26
IV. AUTRES MALADIES METABOLIQUES LES PLUS FREQUENTES CHEZ LES POULETS DE CHAIR.....	26
1.Syndrome de la mort subite (S.M.S).....	26
2.Ascite du poulet	26
3.Stéatose hépatique « Syndrome du foie et des reins gras du poulet ».....	27
4.Picage ou cannibalisme	27
5.Ulcération du gésier	27
6.Gros jabot.....	28
7.Néphropathies.....	28
8.Syndrome de mal-absorption	28
9.Stress.....	28
10.Troubles locomoteurs.....	29
B.PARTIE EXPERIMENTALE	
I.OBJECTIF	30
II.SCHEMA EXPERIMENTAL	30
III.MATERIEL ET METHODES	31
1. Matériel.....	31
2.Méthodes	33
RESULTATS ET DISCUSSIONS	38
I.RESULTATS	38
II.DISCUSSIONS	47
CONCLUSION	49
RECOMMANDATIONS	50
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	
ANNEXES	

Introduction

Introduction

Aujourd'hui plus que jamais nos éleveurs doivent optimiser l'alimentation de leurs cheptels, plus particulièrement des volailles, en l'occurrence le poulet de chair, pour transformer l'effort en bénéfices et, pour perdurer dans le secteur avicole.

L'amélioration et la maîtrise de l'itinéraire technique de la production des viandes blanches est une priorité d'ordre économique pour un pays comme l'Algérie où le prix du kilogramme de viande blanche reste toujours à la hausse. Les réserves de productivité sont sans conteste énormes, tant le gaspillage et le manque de technicité sont flagrants chez nos aviculteurs. Il est connu que l'aliment constitue la dépense la plus importante (environ 70%). Ainsi, pour une meilleure gestion de l'alimentation du poulet de chair, il est plus que nécessaire de bien connaître les intrants (ingrédients) fournis et, la façon dont ils sont transformés en viande.

La maîtrise de la conduite de l'élevage du poulet de chair, en particulier de l'alimentation, permet d'améliorer certainement les performances zootechniques, d'améliorer le rendement et d'augmenter les bénéfices, en minimisant les frais d'élevage donc à produire à moindre coût.

C'est pourquoi dans notre expérimentation nous nous sommes intéressées à l'étude de l'effet de l'alimentation sur les performances zootechniques d'un point de vue d'abord technique puis économique.

A. Partie
Bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur le poulet de chair

La poule saisit les aliments avec son bec, ils ne sont pas mastiqués, après avoir passé l'œsophage, ils pénètrent dans le jabot où ils macèrent. Ils sont ainsi ramollis avant de passer dans le premier estomac dans lequel ils sont soumis à l'action des sucs gastriques. Ils passent ensuite dans le gésier où ils sont broyés. Cette action mécanique est favorisée par la présence de petits graviers et de sable ingérés par l'animal (Fournier.A, 2006).

I. RAPPELS SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DU TUBE DIGESTIF :

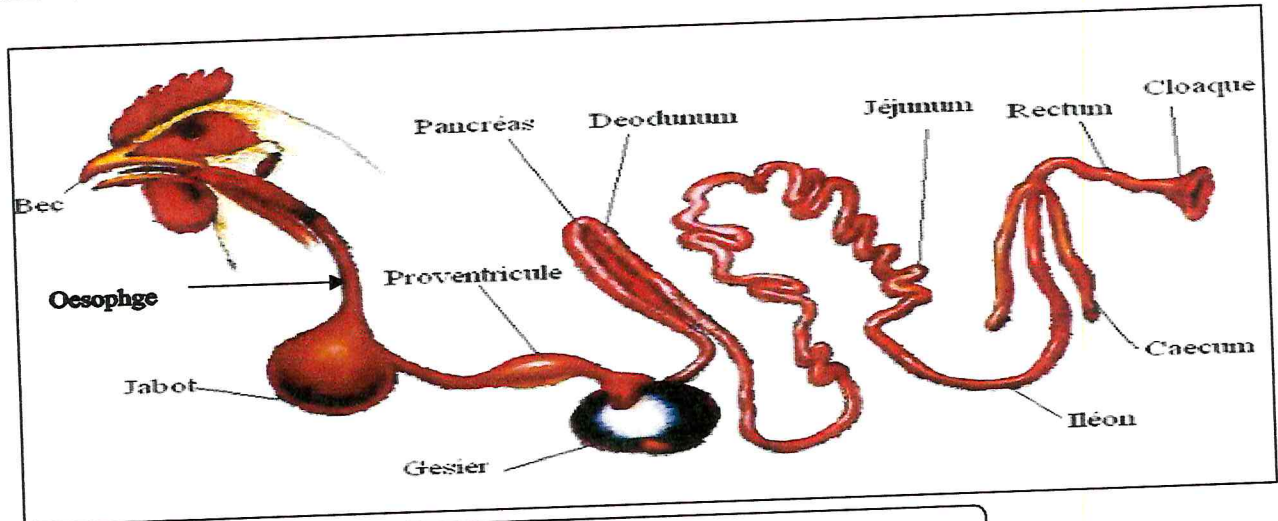


Figure: Tractus digestif du poulet

1. Région crâniale :

1.1. Cavité buccale :

La préhension des aliments est assurée par le bec (Brugere.H, 1992), les oiseaux n'ont pas de voile du palais ; seul le palais dur existe (Almargot.J, 1982). La cavité buccale dépourvue de joues, de dents et de pharynx (Fournier.A, 2006).

La langue : organe mobile situé sur le plancher de la cavité buccale, Triangulaire (sagittée) chez le poulet (Almargot.J, 1982).

Suite à l'ingestion des aliments, les transformations survenant dans la cavité buccale sont réduites à la formation du bol alimentaire, sous influence des muscles hyobranchio-linguaux et son humectation par la salive (Brugere.H, 1992).

1.2. Œsophage :

Il est situé dorsalement puis à droite de la trachée dans son trajet cervical. Avant de pénétrer dans la cavité thoracique, il se renfle en un réservoir, le jabot (Almargot.J, 1982), il se termine dorsalement au foie en s'abouchant au pro ventricule (Almargot.J, 1982). L'œsophage est très extensible, il possède de nombreuses glandes muqueuses qui complètent le rôle lubrifiant de la salive. Le transit des aliments résulte d'une activité péristaltique beaucoup plus lente que chez les mammifères (Brugere.H, 1992), à l'entrée du thorax les aliments peuvent soit continuer leur transit

vers le ventricule succenturié soit aller au jabot (**Brugere.H, 1992**).

1.3. Jabot :

Le jabot est un élargissement de l'œsophage en forme de réservoir situé à la base du cou, au ras de l'entrée de la poitrine (**Almargot.J, 1982**). Les fonctions du jabot sont les suivantes :

- mise en réserve des aliments, permettant l'ingestion de repas volumineux, alors que les capacités du ventricule et du gésier sont limitées. Le stockage dans le jabot permet, en particulier, de « couvrir » l'absence de prise de nourriture pendant la période obscure du nyctémère.
- fragmentation des aliments les plus friables et imbibition par l'eau.
- digestion microbienne d'une partie de l'amidon avec formation d'acide lactique (**Brugere.H, 1992**).

2. Région stomacale :

L'estomac comprend deux parties: le pro ventricule (ou ventricule succenturié), qui sécrète des sucs digestifs et le gésier (**Periquet.J, 2005**).

2.1. Pro ventricule ou ventricule succenturié :

Situé légèrement à gauche dans la cavité abdominale, ventralement à l'aorte, dorsalement au foie qui l'enveloppe partiellement. C'est un renflement fusiforme de 3 cm de long en moyenne, dont la muqueuse est très riche en glandes à mucus (**Almargot.J, 1982**). C'est l'estomac sécrétoire responsable de la digestion « chimique » par l'intervention du suc gastrique qu'il produit (**Brugere.H, 1992**).

2.2. Gésier :

Est l'organe compact le plus volumineux du poulet (6 à 8 cm de long, avec un poids d'environ 50 gramme vide et 100 gramme plein) (**Almargot.J, 1982**). C'est l'estomac broyeur. En réalité, il cumule les fonctions de mastication absentes chez l'oiseau et de mélange du suc gastrique avec les ingesta (**Brugere.H, 1992**).

3. Région postérieure :

3.1. Intestin :

Commence par le duodénum entourant le pancréas et se termine au cloaque (**Periquet.J, 2005**), vers l'extrémité de l'intestin se situent 2 appendices assez longs, les caecums (**Periquet.J,2005**).

La principale originalité morphologique et fonctionnelle de l'intestin concerne les caecums; la digestion par les micro-organismes et l'absorption de l'eau, l'ablation des caecums conduit à la production de fèces plus hydratées, ce qui indique qu'ils assurent la récupération de l'eau des digesta et aussi de l'eau urinaire (**Brugere.H, 1992**).

En plus de leur rôle dans la digestion, les caecums interviennent aussi dans les phénomènes immunologiques, par les amygdales disposées à leur entrée et dans l'équilibre hydrominéral (**Brugere.H, 1992**).

3.2. Cloaque :

Le cloaque est la partie terminale de l'intestin dans laquelle débouchent les conduits urinaires et génitaux (Almargot.J, 1982).

4. Glandes annexes :

4.1. Pancréas :

Est une glande amphicrine (endocrine et exocrine), compacte, blanchâtre ou rougeâtre, enserrée dans l'anse duodénale. Le suc pancréatique se déverse dans le duodénum par deux ou trois canaux qui s'abouchent au même niveau que les canaux hépatiques (Almargot.J, 1982).

4.2. Foie :

Est un organe volumineux rouge sombre, c'est la glande la plus massive de tous les viscères (33 gramme environ chez le poulet). Le foie repose sur le sternum, il est séparé des parois thorco-abdominales par les sacs aériens (Almargot.J, 1982). Il est constitué de deux lobes réunis par un isthme transversal qui renferme partiellement la veine cave caudale (Almargot.J, 1982).

II. CONDUITE D'ELEVAGE:

1. Technique d'élevage :

L'élevage doit être le plus éloigné possible de tout autre élevage avicole. Chaque phase de production devrait se faire en bande unique afin de respecter la règle d'or « *Tout plein-Tout vide* » (« All in – All out ») (Guerder, 2002).

1.1. Bâtiment :

- **Installation** : Avant la création d'un bâtiment d'élevage avicole, il est essentiel de réfléchir sur son mode d'implantation, l'orientation de la construction par rapport aux vents dominants et au soleil, la qualité du sous-sol et l'environnement en général (Anonyme, 1998).
- **Site** : Le choix d'un lieu d'implantation sain, protégé des vents forts mais aéré, sec et bien drainé, permet de mieux prévenir les problèmes sanitaires (respiratoires et parasitaires) (Ayad.M et Berdaoui.A, 2006).
- **Densité:**

Tableau n° 1: Normes de densité selon le type de démarrage (RR.Triki Yamani, 2007).

Age (Jours)	Démarrage localisé	Démarrage semi-localisé
1 - 3	40 poussins/m ²	Exemple : Démarrage sur la moitié du bâtiment pour 15 poussins/ m ² Conditions de succès : Bâtiment étanche et correctement isolé. Gardes enlevées à 10-12 jours
4 - 6	35 poussins/m ²	
7 - 9	30 poussins/m ² (1/2 de la surface du bâtiment)	
10 - 12	Toute la surface du bâtiment	

- **Eclairage** : La lumière est un élément essentiel, contribuant à la croissance des animaux car ils ne peuvent manger qu'en présence de lumière.

Il faut bien gérer l'éclairage dans les poulaillers :

- De 1 à 15 jours : 3 à 5 watt/m² pendant 24 heures.
- De 3 à 4 semaines : 1 à 2 watt/m² pendant 10 - 14 heures /jour.
- De 5 semaines et plus: 0,3 watt pendant 24 heures.

En fin d'élevage, il est conseillé d'augmenter l'intensité lumineuse pour favoriser l'activité et la consommation d'aliment (**Ayad.M et Berdaoui.A, 2006**).

- **Ventilation** : Une bonne ventilation doit éliminer les poussières et régler l'ambiance de manière à obtenir une qualité d'air qui s'apprécie par :
 - Un niveau d'oxygène supérieur à 18%.
 - Un niveau d'humidité relative qui se situe au niveau de 50 et 70%.
 - Une concentration d'ammoniac limitée au seuil de tolérance. (**Surdeau et Hanaff, 1979**). Le minimum de ventilation recommandée est de 0,8-1 m³/Kg de poids vif /heurs (**Ayad.M et Berdaoui.A, 2006**).
- **Hygrométrie** : Après 25 jours, l'hygrométrie est le paramètre le plus important et le plus difficile à maîtriser adaptés à la quantité d'eau évacuée par les animaux (**Surdeau et Hanaff, 1979**).
- **Température**: La température d'ambiance doit être de 25 à 28 °c ; en chauffera le local si nécessaire pour atteindre cette température le jour de l'arrivée des poussins (**Fontaine.M, 1992**).

✳ 1.2. Matériel d'élevage :

- **Mangeoires** : Il est préférable de placer les mangeoires à l'intérieur du poulailler, ils peuvent être en métal ou en plastique, ces derniers étant plus faciles à entretenir (**Fournier.A, 2006**).
- **Abreuvoirs** : Les abreuvoirs les plus pratiques sont les systèmes siphoides (à réserve d'eau). Ils sont constitués d'un réservoir plein d'eau en forme de bouteille, renversé sur une écuelle dans laquelle les volailles viennent boire. Ce système est facile à entretenir et éviter un gaspillage trop important. L'eau doit être propre, fraîche et fréquemment renouvelée (**Fournier.A, 2006**).

-Mangeoire > 2,5 cm –7, 5 cm / Animal

-Abreuvoir > 2,5 cm / Animal (RR.Triki Yamani, 2007)

Tableau n° 2: Normes des équipements (RR.Triki Yamani, 2007).

Nature de l'équipement	Type	Capacité	Norme
Abreuvoir	Siphöide	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 **

*zone chaude

** zone tempérée

2. Périodes d'élevage et d'alimentation :

- **Démarrage (D) [J0 à J10]:** Les deux premières semaines sont les plus critiques, donc la ration doit être de haute qualité énergétique. Les additifs aideraient à une meilleure croissance (ATC).
- **Croissance (C) [J11 à J42]:** La ration doit bien être équilibrée en acides aminés avec 20% de protéines.
- **Finition(F) [J43-J56]:** Les besoins sont moins précis ; mais il faut une qualité organoleptique irréprochable pour assurer la meilleure valeur marchande du poulet fini (**R.R.Triki Yamani, 2007**).

En effet, l'eau doit être disponible à volonté dans les abreuvoirs propres et correctement réglés (**Shrp et Dohme, 1988**).

Chapitre 2

Alimentation

La production de poulet de chair est une activité de simple engraissement, il s'agit de transformer un aliment concentré en viande. Plus de 80% des coûts de production reposent sur l'alimentation de l'animal (**Casting.J, 1979**).

Pour une croissance rapide et donc économique, les poulets de chair reçoivent à volonté l'eau et les aliments (**Casting.J, 1979**).

I. PRESENTATION DE L'ALIMENT:

Le poulet présente une croissance plus rapide et un meilleur indice de consommation lorsqu'il reçoit pendant la phase de démarrage un aliment présenté en miettes et ensuite en granulés (de 3,5 à 5mm). Cette amélioration de performances sous l'effet de la granulation s'atténue cependant à mesure que la teneur énergétique des aliments s'élève ; elle n'est guère perceptible au-delà de 3200 kcal/kg (**J. Blum, 1989**).

La présentation de la ration doit être adaptée à l'âge des poulets et au matériel utilisé pour la distribution (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

Il faut privilégier un broyage grossier des aliments : les volailles n'aiment pas les particules fines (farine) et tendent à les délaissier. Les grosses particules, voire une certaine proportion de graines entières, sont au contraire très bien valorisées. A titre indicatif, il faut éviter d'avoir plus de 20% de particules fines (< 1mm) et surtout éviter au maximum les particules très fines (**www.google.com/les principales races en Aviculture**).

Cet effet « présentation de l'aliment » est certainement un point important pour lutter contre les effets de la chaleur car il réduit l'énergie nécessaire à la préhension de l'aliment et d'autre part, il favorise le processus de digestion dans le tractus intestinal. Contrairement aux idées reçues, plus les particules ingérées sont grosses, meilleure est la digestion (**www.google.com/les principales races en Aviculture**).

II.BESOINS ALIMENTAIRES:

La conception des régimes alimentaires nécessite la connaissance des besoins des animaux (**Barret.J, 2005**).

1. Détermination des besoins :

Aux débuts de la nutrition animale, le besoin a été défini, soit en valeur absolue (quantité minimum d'un nutriment par animal ou par unité de performance), soit en valeur relative (concentration de l'aliment en un nutriment donné), comme la quantité minimale d'un nutriment à donner à l'animal au-delà de laquelle le gain de poids vif (croissance) ou la quantité d'œuf produit n'augmente plus en fonction de l'apport du nutriment (**Larbier.M et Leclercq.B,1992**).

La notion de besoin nutritionnel peut recouvrir dans ce domaine une certaine subjectivité : le seuil en dessous duquel apparaissent des troubles pathologiques (ou seuil de carence) constitue un premier degré de besoin, l'apport alimentaire qui évite une détérioration des performances satisfait un 2^{eme}

degré (**Barret.J, 2005**).

Les besoins doivent être assurés prioritairement en qualité et surtout en quantité suffisante ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

2. Besoins alimentaires:

2.1. Eau:

Rappelons que l'eau est le facteur limitant de toute production et que l'eau pure doit être mise sans limitation à la disposition des oiseaux domestiques (**Lissot.G, 1965**). La consommation d'aliment et l'ingestion d'eau sont étroitement liées (**Ferrando.R,1969**).

Il est bien évident que les conditions d'habitat, la nature de régime, la qualité de l'eau et la disposition des abreuvoirs vont influencer l'abreuvement des volailles (**Ferrando.R,1969**).

Toute perturbation de l'abreuvement entraînera : une perte de poids rapide et un changement de comportement ; en effet picage et griffage ont tendance à se développer (**Meganem.C,1979**).

2.2. Energies :

En effet, après l'eau, les constituants énergétiques sont ceux dont la privation affecte le plus rapidement la santé de l'animal et sa survie (**Blum.J,1989**). Le corps de tout animal est le siège de processus divers : respiration, circulation, ...etc, dont le déroulement nécessite au repos, une utilisation d'énergie : c'est le métabolisme de base (**Lissot.G,1965**).

Le développement corporel du poulet est d'autant plus rapide que la consommation quotidienne d'énergie métabolisable (EM) est élevée. L'ingéré énergétique journalier dépend évidemment des besoins de l'animal mais également de la présentation de l'aliment et de sa teneur en énergie (**Blum.J,1989**). Actuellement, les systèmes d'évaluation de la valeur énergétique des aliments destinés aux volailles sont basés sur l'énergie métabolisable (urine et fèces ne sont pas séparées lors de l'excrétion) (**Barret.J, 2005**).

Le système EM est donc le mieux approprié aux volailles, parce qu'il permet les mesures les moins coûteuses et les plus précises de la valeur des aliments (**Gadoud.R et al,1992**).

A un niveau énergétique donné d'une ration, doit correspondre un taux de protides. La ration doit fournir à la volaille l'énergie suffisante pour la couverture des besoins d'entretien et de production (**Meganem.C,1979**).

2.3. Protéines:

Les protéines constituent la base même des supports de la vie (**Meganem.C,1979**). On réalise l'équilibre des matières protéiques en supplémentant tout simplement les aliments les uns par les autres. Plus une ration renferme d'éléments nombreux, plus on a de chances empiriquement qu'elle approche de la perfection complète et équilibrée (**Lissot.G,1965**).

Les aliments protidiques d'origine animale peuvent être considérés comme des sources de protéine et d'énergie. Ils assurent une meilleure croissance des poussins (**Meganem.C,1979**).

Chez les oiseaux, les acides aminés non utilisés pour la protéosynthèse sont catabolisés et excrétés sous forme d'acide urique (**Gadoud.R et al, 1992**). La synthèse de cet acide met en jeu une molécule de glycine, ce qui explique le besoin relativement élevé des volailles en cet acide aminé. Chez le poulet de chair, la teneur en glycine peut être insuffisante pour satisfaire à la fois le besoin de croissance et la production d'acide urique. La sérine pouvant servir à la synthèse de la glycine, les recommandations sont formulées pour le couple glycine + sérine (**Gadoud.R et al,1992**).

2.4. Minéraux:

En production avicole comme en toute production, il convient de surveiller l'apport des matières minérales dans la ration, leur importance augmente encore par suite de l'utilisation des rations à haute énergie (**Ferrando.R,1969**).

Les quantités de matières minérales de l'organisme chez les volailles peuvent être chiffrées après combustion totale des muscles et des viscères d'une part et des os de l'autre, les os renferment surtout le phosphore et le calcium (**Lissot.G,1965**).

➤ Calcium et Phosphore (Ca et P):

Le phosphore et le calcium sont très importants si l'on considère la croissance des jeunes et la production des œufs, destinés par la nature à produire des poussins (**Lissot.G,1965**).

Le calcium est le minérale le plus abondant au sein de l'organisme. En outre, les oiseaux en production ont à faire face à des dépenses importantes en élément, soit qu'ils fabriquent leur squelette (oiseaux en croissance), soit qu'ils effectuent la synthèse de la coquille de l'œuf (**Larbier.M et Leclercq.B,1992**).

Comme pour le calcium, le phosphore a un rôle prépondérant dans la structure du squelette et dans de nombreuses fonctions cellulaires ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)). Un déséquilibre de ce rapport (Ca/P) aura des conséquences néfastes sur la minéralisation des os ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

La volaille a un plus grand besoin de calcium que de phosphore et la ration renferme des aliments toujours plus riches en phosphore qu'en calcium : grains, issues de meuneries, tourteaux (**Meganem.C, 1979**).

➤ Sodium, Potassium et Chlore:

Ces trois éléments sont nécessaires à la bonne croissance, au bon entretien et à la bonne santé des volailles (**Meganem.C, 1979**). Les besoins en Na⁺, K⁺ et Cl⁻ comportent surtout une composante liée à l'entretien (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

La recommandation en sodium d'un aliment poulet de chair est estimée à 0,15 - 0,18%, un aliment contenant une teneur en sodium inférieure à cette recommandation sera inappétant pour le poulet et inversement une teneur élevée en sodium entraînera une surconsommation d'eau et par conséquent une dégradation de la litière ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

➤ **Magnésium:**

Le magnésium joue un rôle non négligeable dans l'assimilation du glucose, la croissance et l'ossification (**Meganem.C, 1979**). Chez le poussin un apport de 0,4 % de Mg dans une ration contenant 0,45 % de calcium provoque l'augmentation du gain de poids et améliore la minéralisation du squelette, à partir de 0,6 % de Mg les effets sont contraires (**Ferrando.R, 1969**).

➤ **Oligo-éléments:**

On donne ce nom à des substances minérales qui sont nécessaires au bon fonctionnement de l'élevage, indispensables, quoique en faible quantité, (du grec oligo= peu) (**Lissot.G, 1965**).

Les oligo-éléments sont des éléments présents à l'état de traces dans les tissus des animaux mais remplissant souvent des fonctions essentielles pour la vie et la croissance (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

- **Fer, Cuivre et Cobalt:** le fer est présent dans l'organisme à des concentrations qui se situent entre 35 et 50mg par kg de poids vif (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**), leur besoin est estimé par l'effet sur la croissance, l'hématocrite ou la concentration du sang en hémoglobine. Ces trois paramètres aboutissent à un besoin proche de 80mg/kg d'aliment pour les deux premières semaines chez le poulet de chair (**Larbier.M et leclercq.B, 1992**).

Le cuivre est présent en très faible concentration dans l'organisme animal (1,5mg/kg de poids vif) (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

De faible taux de cobalt stimuleraient également la croissance, il faut 10-20mg de sulfate de cobalt/kg aliment (**Meganem.C, 1979**).

- **Manganèse:** la ration des volailles devra contenir au moins 60mg de manganèse/kg d'aliment, le taux de 0,48% est toxique pour le poussin (**Meganem.C, 1979**).
La teneur moyenne des oiseaux en manganèse est de 0,9mg/kg de poids vif (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).
- **Zinc:** il favorise la croissance, l'ossification et l'emplumage (**Meganem.C,1979**), il est présenté à la concentration moyenne de 27 mg/kg de poids vif chez les oiseaux. (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**), La dose à retenir est de 20ppm, à condition que le taux de Ca de la ration ne soit pas exagéré si non il serait préférable d'employer de 60 à 80ppm de zinc (**Meganem.C, 1979**).
- **Iode:** Les besoins en iode sont de l'ordre de 3 à 3,5 mg par kilo de poids vif, une ration contenant 0,30 à 0,35mg/kg aliment fournira tout l'iode nécessaire aux oiseaux (**Ferrando.R, 1969**).
- **Sélénium:** l'incorporation de 3 à 5% des farines de poisson couvre totalement les besoins des volailles en sélénium (**Meganem.C, 1979**).

2.5. Vitamines:

La participation des vitamines dans la nutrition est absolument essentielle, même si elles ne représentent en poids qu'une très faible proportion de la ration, elles remplissent des fonctions hautement spécifiques dans le métabolisme de chaque élément nutritif (**Meganem.C, 1979**).

Pour déterminer expérimentalement les besoins vitaminiques des volailles, celles-ci doivent être élevées dans des conditions bien contrôlées, elles reçoivent des régimes alimentaires renfermant des matières premières souvent semi-synthétiques (amidon, protéines purifiées...), et supplémentés avec des doses croissantes de vitamines de synthèse (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

Les besoins vitaminiques peuvent être définis en tant que quantités minimum permettant d'obtenir chez les jeunes une croissance maximum et chez l'adulte les meilleures performances de ponte et de production (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

2.6. Additifs alimentaires :

Les additifs alimentaires sont largement employés chez les volailles. Leur usage relève plus souvent de la thérapeutique que de la nutrition. On doit noter leur intérêt vis-à-vis de la qualité des produits notamment la coloration (**Gadoud.R et al, 1992**).

Un animal aura moins besoin de recevoir dans sa ration des additifs alimentaires lorsque son alimentation est suffisamment variée (**Dominique.S, 1988**).

Tableau n° 3 : Formulation alimentaire standard du poulet de chair (Le guide poulet de chair ISA 15): (Daoud.A, 2007).

	Démarrage	Croissance	Finition
Durée d'utilisation (jrs)	0-21	22-42	+42
Energie métabolique (kcal/kg)	2850-2900	2950-3000	3000-3050
Acide linoléique %	1,2	1,2	1-1,13
Matière Grasse /kg	12,5	13	13,4
Protéines brutes %	21,5-22,5	18,5-19,5	17-18
ACIDES AMINES			
Lysine %	1,27	1,20	1,10
Méthionine %	0,59	0,55	0,50
Méthionine + cystine %	0,92	0,90	0,85
Thréonine %	0,78	0,76	0,72
Tryptophane %	0,24	0,22	0,21
MINÉRAUX			
Calcium %	1,00-1,05	0,90-1,00	0,80-1,00
Phosphore %	0,48	0,42	0,38
Sodium %	0,16-0,18	0,16-0,18	0,16-0,18
Chlore %	0,15-0,20	0,15-0,20	0,15-0,20
OLIGO-ELEMENTS (mg par kg d'aliment)			
Zinc	50	50	50
Cuivre	5	5	5
Fer	50	50	50
Manganèse	60	60	60
Iode	1	1	1
Cobalt	0,5	0,5	0,5
Sélénium	0,2	0,2	0,2
VITAMINES (mg ou UI par kg d'aliment)			
A (UI)	15 000	10 000	10 000
D3 (UI)	3 000	2 000	2 000
E (mg)	30	20	20
K3 (mg)	2,5	2	2
B1 (mg)	2	2	2
B2 (mg)	6	4	4
Ac pantothénique (mg)	15	10	10
Pyridoxine (mg)	3	2,5	2,5
Niacine Ac (mg)	30	20	20
Folique (mg)	1	0,5	0,5
B12 (mg)	0,02	0,01	0,01
C (mg)	30		
Chlorure de choline (mg)	600	500	500
Biotine (mg)	0,15	0,10	0,10

3. Matières premières essentielles pour la préparation d'aliment :

On peut classer les aliments selon leurs particularités, à savoir ceux qui fournissent l'énergie, les sources de protéines, de calcium et de phosphore et enfin, ceux qui apportent d'autres minéraux, les oligo-éléments et les vitamines (**Anonyme, 2002**).

3.1. Sources d'énergies :

3.1.1. Céréales:

Parmi les céréales, il faudra privilégier le maïs, le blé tendre et le triticale et utiliser avec précaution, le seigle et l'orge qui contiennent des facteurs antinutritionnels (**Dominique.A, 2009**).

- **Maïs** : Est la céréale de choix pour l'alimentation des oiseaux domestiques (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

Le maïs présente le grand avantage d'être une céréale régulière ; sa valeur énergétique varie peu dès lors que l'on tient compte de la teneur en eau du grain, seul le manque de maturité peut venir diminuer légèrement la valeur énergétique (**Blum.J, 1989**).

Le maïs est riche en hydrates de carbone (amidon) donc en énergie et très appétant pour les volailles ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

En revanche, il est pauvre en protéines, elles-mêmes mal équilibrées, et le phosphore qu'il contient est peu disponible pour les oiseaux, faute de phytases à l'intérieur du grain (**Gadoud.R et al, 1992**).

Le maïs jaune est riche en carotènes et caroténoïdes, il colore la peau, les pattes, la graisse et les jaunes d'œufs (**Lissot.G, 1965**).

- **Blé** : Il constitue avec le maïs un bon aliment des volailles, il apporte par kilogramme environ 3200kcal d'énergie métabolisable contre 3700 pour le maïs (**Ferrando.R, 1969**).

L'utilisation du phosphore du blé par les volailles est bonne (égale ou supérieure à 50%) du fait de l'existence de phytases endogènes; à l'opposé, la biotine du blé est indisponible pour les volailles. Signalons enfin que la présence de blé dans une formule favorise la tenue des granulés (**Blum.J, 1989**).

Le blé est dépourvu de xanthophylles. Son utilisation dans les aliments pour poules pondeuses ou pour volailles de chair à peau jaune nécessite donc la supplémentation en xanthophylles naturelles ou de synthèse (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

- **Orge** : Cette céréale est utilisée en fortes proportions dans les aliments des volailles notamment dans les pays producteurs : Scandinavie, Algérie, Maroc, Irak, et cela en dépit de sa pauvreté en protéines brutes : 10% de la MS, et en énergie métabolisable : 2840kcal/kg de MS (**Tounsi.B, 2001**).

L'utilisation énergétique est moins bonne et les apports élevés d'orge (supérieurs à 30%) peuvent conduire à une baisse des performances chez le jeune poulet (**Blum.J, 1989**).

- **Sorgho** : Proche du maïs de point de vue phylogénétique, le sorgho lui ressemble aussi pour la composition chimique et la valeur nutritionnelle, il est riche en énergie métabolisable à cause de sa teneur en amidon et de la présence non négligeable de matières grasses et un peu moins pauvre en protéines (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

Comme pour le maïs, la disponibilité du phosphore est faible (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

- **Seigle** : Ne sont souvent tolérés qu'à doses faibles parce qu'ils contiennent des β -glucanes et un composé phénolique (N-alkyl résorcinol) doué d'une certaine toxicité chez les volailles (**Blum.J, 1989**).
- **Manioc** : Le manioc est essentiellement produit pour l'alimentation humaine, cependant on peut en trouver des quantités disponibles pour l'alimentation animale.

Sa valeur énergétique, en moyenne proche de celle de l'orge, varie en fonction de la teneur en amidon (60 à 75%) et des pollutions à la récolte (présence de terre, estimée par l'insoluble chlorhydrique) (**Gadoud.R et al, 1992**), il est très pauvre en protéines et acides aminés ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

S'il est de bonne qualité, il peut remplacer 20 à 30% au maximum de maïs dans les aliments granulés pour volaille ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

Quoique plus ou moins bien toléré par les jeunes animaux, le manioc est un composant intéressant en substitution des céréales (**Gadoud.R et al, 1992**).

- **Riz** : Est essentiellement réservé à l'alimentation humaine. Certains lots peuvent quelquefois être dirigés vers l'alimentation animale (**Larbier.R et Leclercq.B, 1992**).

Il est pauvre en protéines (moins de 10 % de la MS). Sa valeur énergétique près de 600 kcal/kg de MS.

Après broyage, il entre largement dans l'alimentation des volailles, à condition de rééquilibrer la formule en protéines et acides aminés ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

A part l'absence de xanthophylles, le riz ne présente aucun défaut majeur et ne fait donc l'objet d'aucune limitation d'emploi (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

- **Triticale** : Est un hybride de blé dur ou de blé tendre et de seigle, obtenu artificiellement en laboratoire (**Larbier.M et B.Leclercq.B, 1992**).
- **Mil** : Légèrement moins énergétique qu'un maïs, il représente en revanche une teneur généralement plus élevée en protéines et acides aminés, plus riches en matière grasse que le maïs, les mils ont une teneur intéressante en acides gras insaturés (supérieure à 50 % de la matière grasse).

Dans les régions où ils sont produits, les mils peuvent constituer la principale source d'énergie pour l'alimentation des volailles ([www.google.com/les principales races en Aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_Aviculture)).

3.1.2. Sons et issues de meunerie :

Le meilleur son est le son de blé, le plus employé dans la pratique. Les sons sont nutritifs, riches en vitamines B et ils ont la réputation de favoriser le bon fonctionnement de l'intestin (**Lissot.G, 1965**).

Les farines basses de riz et de blé (remoulages) ont une bonne valeur énergétique (**Anonyme, 2002**).

En dessous des sons, entre les sons et la farine, viennent les recoupes, remoulages ou rebullets qui sont moins gros que les sons et plus gros que la farine (**Lissot.G, 1965**).

3.1.3. Mélasses :

Elles constituent des aliments énergétiques dilués (25% d'eau). Leur défaut majeur réside dans leur teneur excessive en potassium et en sucre (environ 50%), conduisant à des diarrhées sévères si leur emploi n'est pas limité (**Gadoud.R et al, 1992**).

3.1.4. Huiles végétales et graisses animales :

Constituent une source d'énergie pratiquement pure et sont utilisés dans les régimes hautement énergétiques (**Anonyme, 2002**).

3.2. Sources de protéines:

3.2.1. Tourteaux:

L'intérêt essentiel des tourteaux réside dans une teneur élevée en protéines, plus ou moins bien équilibrées (**Gadoud.R et al, 1992**).

- **Tourteau de soja** : Est une source de protéines particulièrement bien adaptée à l'alimentation des volailles, après destruction par cuisson des facteurs antinutritionnels qu'il contient. Bien que relativement pauvre en acides aminés soufrés (méthionine, cystine), il est largement utilisé, le plus souvent en association avec le maïs (**Gadoud.R et al, 1992**).
- **Tourteau de tournesol** : N'a qu'une valeur énergétique médiocre; très riche en protéines (de 33% de la MS) (**Tounsi.B, 2001**).

Le principal défaut de cette matière première réside dans son hétérogénéité due aux conditions de récolte et de trituration en huilerie. Lorsque sont comblés ses déficits en énergie et en lysine, le tournesol est une excellente matière première (**Blum.J, 1989**).

- **Tourteau de colza** : L'utilisation de tourteau de colza est fortement limitée par sa teneur en cellulose brute, ainsi que par sa teneur en glucosinolates et en sinapine qui induit un goût de poisson dans les jaunes des œufs à coquille colorée et dans certaines viandes des volailles (**Gadoud.R et al, 1992**).

Le tourteau de colza issu de graines entières renferme environ 40 % de protéines brutes (par rapport à la matière sèche) (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

- **Autres tourteaux :** D'autres tourteaux sont utilisés, mais la présence de substances toxiques ou anti nutritionnelles, réduit leur fréquence d'utilisation dans la formulation des aliments, notamment le tourteau d'arachide (présence d'aflatoxines) et le tourteau de coton (présence de gossypol) (**Tounsi.B, 2001**).

3.2.2. Grain de soja :

Excellente source de protéines, comme le tourteau de soja, les graines de soja contiennent l'huile et sont donc plus riches en énergie, elles contiennent de grandes quantités de facteurs antinutritionnels (facteurs anti-trypsiques) qui doivent être détruits par un traitement thermique (toastage ou extrusion) (**www.google.com/les principales races en Aviculture**).

Elles permettent d'incorporer de plus grandes quantités de matières grasses dans les aliments haute énergie (**www.google.com/les principales races en Aviculture**).

3.2.3. Farines animales :

Cet ensemble de matières premières est constitué de sous-produits provenant d'industries variées: pêcheries, conserveries, abattoirs de bovins et de volailles, autre industries de la viande etc....on a donc affaire à des produits très différents les uns des autres tant du fait de l'hétérogénéité des matières premières utilisées que des technologies de traitement (**Blum.J, 1989**).

- **Farine de poisson :** Est une excellente source de protéines, riche en lysine et en méthionine (**Anonyme, 2002**). Attention toutefois au goût de poisson que peut prendre la viande de volailles avec des farines de poisson très grasses et dans le cas d'incorporation à des taux très élevés , un aliment de finition à teneur moins forte en poisson doit être envisagé(**www.google.com/les principales races en Aviculture**).
- **Farines de viande :** Se distinguent également en cendres brutes, en protéines brutes et en matières grasses, le phosphore des farines de viande a une disponibilité élevée mais cependant inférieure à celle d'un phosphate bi-calcique. Les fortes teneurs en calcium des farines de viande conduisant par ailleurs à limiter leur incorporation dans les aliments destinés aux animaux en croissance (**Blum.J, 1989**).
- **Farines de volailles :** Se distinguent des précédentes par une forte teneur en matières grasses, riches en acides gras insaturés, et un plus faible taux de matières minérales. Elles constituent un bon apport de protéines digestibles et une source d'énergie assez concentrée (**Gadoud.R et al, 1992**).

3.2.4. Farines de céréales :

Les farines de céréales sont dans l'ensemble faibles en protéines digestibles, et pour obtenir une production élevée il faudrait en faire absorber de grosses quantités, des quantités exagérées ; aussi les supplémente-t-on par des produits d'origine animale surtout par des farines de viande et de poisson et des sous-produits du lait (**Lissot.G, 1965**).

3.2.5. Graines protéagineuses (pois, féverole, lupin) :

Présentent des teneurs en protéines brutes élevées, de 22% (pois) à plus de 35%(lupin).

(Gadoud.R et al, 1992), incorporés à des taux de 20 % à 35% dans les aliments des poulets de chair (Gadoud.R et al, 1992).

L'utilisation de la féverole et du pois est possible, mais il faudra réserver les variétés pauvres en tanins (à fleurs blanches) dans les rations « poulet démarrage ». En revanche, le lupin blanc présente peu d'intérêt (pauvre en acides aminés essentiels, au égard à sa richesse en protéines brutes) (Dominique. A, 2009).

Ces trois protéagineux constituent une bonne source de protéines en remplacement du tourteau de soja (Gadoud.R et al, 1992).

3.2.6. Sous-produits de laiterie :

Le lait écrémé, le lactosérum, le babeurre sont trois sous produits de l'industrie du lait utilisés dans l'alimentation de la volaille (Tounsi.B, 2001).

- le lait écrémé et le babeurre déshydraté comportent 1/3 de protéines.

- le lactosérum d'autre part plutôt pauvre en protéines et il est utilisé principalement comme facteur de croissance non identifié (Tounsi.B, 2001).

3.3. Sources de calcium et de phosphore :

Le calcaire, élément indispensable, sera fourni aux volailles sous forme de coquilles d'huitres finement écrasées, par le mini gravier et le sel aggloméré en pain (Robin.R, 1976).

3.4. Sources des autres minéraux, des oligo-éléments et des vitamines :

Les concentrés minéraux-vitamines (CMV) du commerce sont la principale source en ces différents éléments et sont généralement incorporés à des doses variant entre 0.5 et 5 % de la ration (Anonyme, 2002).

4. Indice de consommation et facteurs de variation :

La préoccupation majeure d'un éleveur de poulet est axée essentiellement sur le gain de poids vif (croissance) par rapport à la quantité d'aliment ingérée d'où la notion d'indice de consommation définit par le rapport :

$$\text{IC} = \frac{\text{quantité d'aliment ingéré}}{\text{poids vif de l'animal}}$$

Ou

$$\text{IC} = \frac{\text{quantité d'aliment ingéré}}{\text{gain de poids}}$$

La norme moyenne de l'indice de consommation est de 2,09 en d'autre terme la rentabilité d'un élevage de poulets de chair ne s'effectuer qu'à travers une consommation d'aliment optimum, un gain de poids appréciable, et un faible taux de mortalité. L'obtention d'un poulet de poids moyen de 2,4kg à 56 jours d'élevage avec un ingéré alimentaire de 5kg (normes algériennes (ONAB)) (Bouziane.R, 2008).

4.1. Animal :

Les besoins nutritionnels de l'animal augmentent avec l'âge, ceci influe sur le gain de poids ainsi que sur l'indice de consommation (**Berkani.I, 1999**).

L'âge du poulet semble jouer un rôle dans la digestibilité des lipides, le jeune poussin élabore et sécrète une faible quantité de lipases et de sels biliaires, ce qui réduit la digestibilité des aliments distribués et ingérés.

Cette digestibilité réduite élève l'indice de consommation avec une diminution de la croissance du poulet (**Bouziane.R, 2008**).

4.2. Aliment :

La présentation de l'aliment ainsi que sa composition sont des facteurs de variation de l'indice de consommation. L'équilibre nutritionnel de la ration ; le rapport énergie/protéine de la ration alimentaire est un facteur prépondérant de variation de l'indice de consommation (**Berkani.I, 1999**).

D'une manière générale, le taux énergétique, en tant que tel, (ou mieux la concentration énergétique) des aliments influence peu la croissance et la ponte. Il est corrélé négativement avec la consommation d'aliment et l'indice de consommation (rapport entre le poids d'aliment et le poids de viande ou d'œuf produit) (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

La teneur en protéines de la ration alimentaire est en étroite corrélation avec le niveau énergétique de l'aliment, une diminution de 0,3% diminue la valeur de l'énergie métabolisable de 1,2% et donc influe négativement sur l'indice de consommation qui sera élevé. D'où la notion du respect du rapport énergie /protéine dans la formulation qui doit se trouver dans une fourchette de 125 à 150 (**Bouziane.R, 2008**).

Des teneurs élevées en cellulose dans la ration alimentaire, réduisent fortement la digestibilité des nutriments alimentaires en ralentissant l'action enzymatique, la croissance du poulet et l'indice de consommation en hausse. La cellulose se conjugue aux sels biliaires, cette conjugaison diminue l'absorption des acides gras insaturés, avec ses conséquences sur l'énergie métabolisable et sur l'indice de consommation (**Bouziane.R, 2008**).

Les glucides amylacés (amidon) donnent de meilleur indice de consommation ; contrairement aux polysaccharides non amylacés qui ne sont pas digestibles et altèrent négativement l'indice de consommation en hausse (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

L'indice de consommation est fonction de la teneur et de la nature des lipides dans la ration alimentaire du poulet. En effet, la nature et le taux de lipides dans la ration agissent sur l'énergie métabolisable classique des régimes.

Les régimes à forte proportion en acides gras insaturés donnent des valeurs plus élevées en énergie métabolisable classique ; que des lipides à forte concentration en acide gras saturés. Les acides gras non saturés ont une incidence positive sur l'indice de consommation (**Bouziane.R, 2008**).

Chez le poulet, l'apport de phosphore minimisant l'indice de consommation est supérieur à celui qui optimise la seule croissance. Un raisonnement économique doit donc déterminer jusqu'où l'apport de phosphore doit être augmenté (**Gadoud.R et al, 1992**).

Des apports plus élevés de phosphore peuvent améliorer légèrement les performances, par exemple, en finition, un apport de 0,45% de phosphore disponible au lieu de 0,35% permet d'augmenter le poids vif de 40g et d'abaisser l'indice de consommation de 0,05 point environ (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

Les carences en sodium (Na^+), en chlore (Cl^-), en calcium (Ca^{++}) réduisent l'appétit et altèrent les indices de consommation (**Bouziane.R, Mai 2008**).

Les vitamines sont apportées dans la ration alimentaire du poulet par le biais des condiments minéraux vitaminés (CMV), les vitamines jouent un rôle important dans le métabolisme, et sont indispensables. Leur classification en vitamines liposolubles et hydrosolubles, et leur rôle dans le métabolisme est ou complémentaire ou spécifique, ainsi une défaillance d'apport vitaminique dans la ration alimentaire arrête la croissance du poulet, et traduit des signes cliniques spécifiques à l'avitaminose, l'indice de consommation est la cible d'une telle situation (**Bouziane.R, 2008**).

4.3. Environnement :

Les paramètres influençant les productions et donc les indices de consommation sont :

- la température de l'air ambiant du bâtiment d'élevage ;
- Humidité relative de l'air ou hygrométrie relative ;
- La vitesse de l'air et la disponibilité de l'oxygène dans le bâtiment et l'extraction ;
- La litière dans sa gestion (gaz délétères) ;
- Teneur en poussière de l'air ambiant ;
- Teneur en pathogènes dans les bâtiments (Salmonelles et autres, coccidioses).

L'interaction négative de plusieurs des paramètres sus cités crée un déséquilibre qui se solde par une diminution marquée de la digestibilité de l'ingéré avec répercussion sur les performances zootechniques et donc sur les indices de consommation (**Bouziane.R, 2008**).

Chapitre 3

Maladies nutritionnelles

Les défauts d'hygiène, de nettoyage, de désinfection sont lourdement responsables de la pérennité des diverses pathologies dans les bâtiments et sur les parcours. Il sera toujours possible de trouver un agent étiologique responsable virus, bactérie, parasite voire, pourquoi pas, l'aliment lui-même (Vilate.D, 2001).

I. PRINCIPAUX FACTEURS ANTINUTRITIONNELS:

Beaucoup de maladies des volailles sont liées à la qualité de la nutrition (Vilate.D, 2001). Parmi les principaux facteurs antinutritionnels on trouve ; Facteurs anti-trypsiques, Composés phénoliques et tanins, Glucosinolates et dérivés, Saponines, Mycotoxines ,acide phytique et Sinapine (Ayad.M et Berdaoui.A, 2006).

II. CARENCES ALIMENTAIRES :

Les carences alimentaires peuvent se présenter sous plusieurs formes (Ayad.M et Berdaoui.A, 2006).

1. Carences vitaminiques :

1.1. Vitamines liposolubles :

- **vitamine A** : Les carences en vitamine A entraînent des lésions oculaires, des anomalies de squelette et une sensibilité accrue aux affections virales et bactériennes, certaines poulets peuvent présenter des lésions buccales en imposant pour une forme diphtéroïde de variole ou une candidose. Les autres signes de carence en vitamine A sont non spécifiques ; retard de croissance, émaciation, manque de développement du plumage (Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008).

-chez les adultes, La carence vitaminique A produit les lésions ressemblant à des pustules dans la bouche, le pharynx et l'œsophage.

-chez les jeunes, Dépôts blanchâtre ou grisâtre d'urates dans les reins et dans l'uretère. En cas de carence vitaminique A absolue, il y a atrophie, et une hyper kératinisation des tissus épithéliales des appareils olfactifs.

Prophylaxie et traitement : Le traitement des carences en vitamines A, se fait par l'addition d'apports vitaminiques riche en vitamine A.

Les précurseurs naturels de la production de vitamine A tendent à être instable en cas de stockage (www.Ascorchimici.it).

- **vitamine D** : L'apport insuffisant de vitamine D nuit à la minéralisation de squelette et provoque le rachitisme des jeunes ou l'ostéomalacie des adultes dans les deux cas les déformations concernent surtout les pattes dont l'articulation tarsienne est douloureuse et gonflée, ainsi que sur les cartilages costo-chondraux en donnant à la face interne des côtes une courbure typique. De même que les os, le bec et les griffes deviennent mous

et flexibles, la croissance est retardée et les plumages sont pauvrement développés
(**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

-Chez le jeune poulet : une carence en vitamine D produit des changements marqués dans le contenu du sang en calcium et en phosphore, les os peuvent être mous, les épiphyses des os longs sont habituellement élargis. La parathyroïde, peut atteindre 8 fois sa taille normale.

-Chez le poulet adulte : une carence en vitamine D produit éventuellement des changements dans le parathyroïde semblables à ceux qui se produisent chez le jeune poulet, les os tendent à être raréfiés (ostéoporotique).

Traitement : En ajoutant une quantité suffisante de vitamine D dans la nourriture de la volaille (www.Ascorchimici.it).

- **Vitamine E et Sélénium** : L'interaction entre les fonctions biochimiques de la vitamine E et de sélénium implique que ces deux substances nutritives sont étudiées ensemble dans le cas de plusieurs maladies nutritionnelles des volailles (**Tremblay.A et Bernier.G, 1992**).

La carence en vitamine E se manifeste de diverses façons chez le poulet. Les signes cliniques les plus fréquentes sont les suivants :

Tableau n° 4 : Principales maladies causées par la carence en vit E (Ferrando.R, 1969).

Appellation de la maladie	Signes cliniques principaux	Constatations faites à l'autopsie
Encéphalomalacie	Signes nerveux- incoordination des mouvements Crises d'excitation suivies de prostration.	Altération du cervelet avec œdème et ramollissement de l'organe
Diathèse exsudative	Œdèmes diversement colorés du conjonctif sous-cutané.	Présence de liquide verdâtre sous la peau, dans les grandes cavités et le péricarde.
Dystrophie musculaire (surtout entre 3 et 6 semaines)	Raideur généralisée ; difficulté des mouvements.	Dégénérescence musculaire.

On trouve aussi, l'**immunodéficienc**e qui est due à une subcarence en vitamine E et en sélénium, se manifeste principalement par une susceptibilité accrue des oiseaux aux infections et par une dépression de la réponse immunitaire sollicitée par la vaccination (**Tremblay.A et Bernier.G, 1992**).

D'une façon générale, les sujets les plus développés sont d'abord touchés par la maladie, les premiers symptômes apparaissent douze à quinze jours après la distribution d'un régime carencé en vitamine E (**Ferrando.R, 1969**).

Traitement et prévention :

Les besoins nutritionnels de ces deux substances sont difficiles à standardiser. De plus, la composition de la ration en acides gras polyinsaturés influence de manière importante la disponibilité alimentaire de la vitamine E (**Tremblay.A et Bernier.G, 1992**).

- **Vitamine K :** La vitamine K intervient dans la synthèse de la prothrombine indispensable à la coagulation du sang. Les oiseaux carencés souffrent d'hémorragies sous cutanées massives et peuvent saigner à blanc pour la moindre blessure.

Il faut aussi savoir que certains médicaments tels que les sulfamides et la tétracycline agissent de manière antagoniste contre l'utilisation de la vitamine K (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

1.2. Vitamines hydrosolubles :

- **Vitamine C ou acide ascorbique :** Elle aide les poulets à résister au stress divers et autres infections, la vitamine C est synthétisée par les oiseaux, donc pas d'effet carenciel (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

➤ Vitamines de groupe B :

Tableau n°5 : Les vitamines B chez les volailles (Dominique.S, 1988).

Vitamines	Effets de carences chez les volailles	Principales sources	Observations (fréquences des carences, sensibilité de la vitamine)
B1 ou THIAMINE ou Aneurine	Polynévrite aviaire : paralysie due à un mauvais métabolisme des glucides.	Enveloppe des céréales. Levures.	Carence rare. Vitamine assez stable dans les aliments.
B2 ou RIBOFLAVINE ou Lactoflavine	Doigts recroquevillés. Diminution de la ponte et de l'éclosabilité.	Peu dans les céréales. Beaucoup dans les produits laitiers, levure, farines de luzerne et de poissons.	Carence fréquente. Vitamine résistante à la chaleur et aux oxydants.
B3 ou ACIDE PANTOTHENIQUE	Diminution de la croissance, de l'emplumage, de la ponte et de l'éclosabilité. Dermatoses sur les pattes et le bec.	Dans tous les aliments (pantos=tous), surtout dans la levure, les produits laitiers, la farine de luzerne, les produits d'origine animale.	Carence assez fréquente. Vitamine fragile. Supplémentassions sous forme de pantothénate de calcium.
B6 ou PYRIDOXINE Ou Adermine	Manque d'appétit, de croissance et d'emplumage.		Carence rare. Vitamine résistante à la chaleur et aux acides, mais sensible à la lumière et à l'oxydation.
PP ou NIACINE ou ACIDE NICOTINIQUE	Pellagre chez l'homme : lésions de la peau et de la cavité buccale. Retard de croissance chez les volailles.		Carence fréquente avec le maïs, pauvre en tryptophane, nécessaire à la synthèse de la vit.PP par l'organisme. Vitamine très résistante.
B12 ou CYANOCOBALINE Ou Antianémique	Anémie et arrêt de croissance. Diminution de la ponte et de l'éclosabilité. (vitamine indispensable à la synthèse des hématies et des nucléoprotéines, et au métabolisme des protides.)	Pas dans les végétaux. Uniquement dans les produits animaux d'où son nom Animal Protein Factor, A.P.F. les apports de méthionine limitent les besoins de vitamine B12	Carence rare chez les jeunes, fréquente chez les adultes s'ils reçoivent surtout des protéines végétales. Supplémentassions très fréquemment pratiquée.
CHOLINE	Pérosis : déformation des os longs des pattes. Dû aussi à la carence en manganèse.		Supplémentassions très souvent pratiquée.
BIOTINE ou vitamine H	Retard de croissance et dermatose.	Dans tous les aliments, surtout les végétaux.	
ACIDE FOLIQUE	Retard de croissance et d'emplumage, dépigmentation des plumes.	Tous les aliments végétaux et animaux.	Carence rare, vitamine sensible à la chaleur.

2. Carences minérales :

2.1. Macroéléments :

Les aliments habituellement destinés aux volailles contiennent insuffisamment de sodium, de calcium et de phosphore.

- **Sodium** : La carence alimentaire en cet élément provoque une baisse de croissance et une chute de ponte.
- **Calcium et phosphore** : Ces deux éléments sont essentiels à l'élaboration de la trame osseuse, il faudra bien veiller à la qualité et à la quantité des apports, en sachant que leur absorption intestinale est étroitement dépendante de la vitamine D.

Les aliments fabriqués à partir de céréales sont bien pourvus de phosphore, mais sous une forme partiellement assimilable (phytates). L'apport de calcium est pour sa part fonction des complexes minéraux apportés en supplémentations aux volailles (**Vilate.D, 2001**).

2.2. Oligo-éléments :

- **Cuivre** : Cet oligoélément joue un rôle dans l'hématopoïèse et dans la constitution d'enzymes qui interviennent notamment dans la formation d'élastine (protéines des ligaments, tendons, aorte ...etc.), sa carence provoque l'anémie, pseudopérosis, rupture d'aorte.
- **Manganèse** : Cet oligoélément active de nombreuses enzymes et intervient dans la formation de l'os, sa carence provoque la pérose ou la pérosis, qui se caractérise par la courbure et le raccourcissement des os longs des pattes, la déformation de l'articulation entre le tibia et le tarse, et le glissement du tendon d'Achille hors de ces condyles. La carence vitaminique en choline serait également en cause.
- **Zinc** : Cet oligoélément entre dans la constitution d'enzyme dont l'anhydrase carbonique qui intervient dans l'ossification, il entre également dans la constitution d'hormones dont l'insuline et joue un rôle dans l'immunité.

Sa carence provoque un ralentissement de la croissance, un raccourcissement des os longs et des plumes cassantes.

- **Iode** : L'iode entre dans la constitution des hormones thyroïdiennes, sa carence provoque une diminution du métabolisme basale (retard de croissance, baisse des performances).

3. Carences protéiques :

➤ Hypoprotéinose :

Est plus fréquente chez le jeune à cause de rythme intense de croissance, elle provoque une maturité tardive, une croissance lente, d'autres troubles sont signalés sur la production et sur la sphère génitale (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

4. Carences lipidiques :

➤ Amaigrissement :

Correspond à la réduction ou même l'absence de réserves de graisses dans l'organisme, ceci est dû à une lipolyse élevée qui s'installe dans certaines conditions : insuffisance d'apport énergétique, état fébrile de longue durée, perte importante de glucose « glucosurie » (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

III.EXCES ALIMENTAIRES :

1. Diarrhées aviaires :

Les excréta des oiseaux se présentent dans les conditions normales sous la forme d'une masse brunâtre comportant une partie plus liquide et blanchâtre d'urate de calcium, les fèces proprement dits renferment des constituants de deux origines : alimentaires (résidus indigestibles) et endogènes (cellules digestives desquamées, bactéries et produits de fermentation, sécrétions digestives résiduelles et protéines endogènes).

D'une façon générale, la composition des fèces dépend de la qualité et de la quantité d'aliment ingéré. L'animal est en diarrhée lorsque les fèces sont à la fois liquides et trop fréquentes. Dans les conditions normales, les fèces renferment entre 40 et 60 % d'eau, les caecums se vident totalement 2 à 3 fois par jour chez le poulet de chair.

La diarrhée peut être due à de nombreux facteurs ; l'alimentation et les agents infectieux. Pour les animaux élevés au sol, la litière devient humide avec des conséquences à la fois sur les performances zootechniques et sur les qualités technologiques des carcasses.

Il s'agit de la plupart des facteurs qui entraînent une surconsommation d'eau et produisant la formation de fèces liquides. En tout premier lieu, l'excès de certains minéraux, en particulier le potassium et le sodium, leurs teneurs respectives ne doivent pas dépasser 0,8 et 0,2 %.

L'excès de protéines alimentaires s'accompagne d'une augmentation de la consommation d'eau.

Les glucides, lorsqu'ils sont faiblement digestibles ou fermentescibles (excès de manioc ou d'orge) entraînent des fèces liquides (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**).

Les troubles d'apport excessif en graisse se traduisent au début par une diarrhée dont les conséquences sont graves surtout chez les jeunes (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

2. Hyperprotéinose :

La protéine administrée en excès détermine une stagnation de la croissance, un processus intense de putréfaction intestinale avec formation de produits toxiques et des phénomènes d'auto-intoxication.

Dans certains cas les troubles du métabolisme nucléoprotéiques se caractérisent par le dépôt de cristaux d'acide urique ou d'urate, cette maladie est rencontrée surtout chez le jeune (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

3. Excès en phosphore :

Les excès de phosphore, ou des rapports Ca /P trop bas, se rencontrent de plus en plus depuis la généralisation de l'emploi des condiments minéraux, croyant bien faire, ou sous la pression commerciale, bien des éleveurs choisissent des condiments minéraux trop riche en phosphore, d'où des dépenses exagérées et surtout des troubles sanitaires(**Dominique.S, 1988**).

4. Obésité :

Correspond à une croissance exagérée des graisses de dépôt, suite à un apport élevé d'acide gras ou un excès de glucides, soit des troubles endocriniens ou des déficiences enzymatiques (**Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008**).

IV.AUTRES MALADIES METABOLIQUES LES PLUS FREQUENTES CHEZ LES POULETS DE CHAIR :

1. Syndrome de la mort subite (S.M.S):

Le S.M.S. affecte les poulets de chair dès l'âge de deux jours à une incidence de 0,5 à 4 % et cela représente 3 à 15 % de mortalité totale d'un troupeau. Il atteint un pic vers 2 semaines.

La maladie est essentiellement d'origine génétique, liée à la rapidité de croissance des oiseaux et fait suite au stress provoqué par des bruits anormaux, une luminosité intense, des variations de température et la présence de maladies sub-cliniques.

Le déséquilibre de certains métabolites ou d'électrolytes provoque un état de fibrillation ventriculaire, l'oiseau atteint paraît en bon état général puis, soudainement, il présente des convulsions, se débat et meurt (**A.Tremblay et G.Bernier, 1992**). L'absence des lésions spécifiques sont les éléments de base du diagnostic. A l'autopsie, les poumons sont œdématisés et congestionnés. Le jabot et le gésier sont remplis d'aliments et l'intestin contient des matières crémeuses, la vésicule biliaire est vide. A l'examen histologique, les fibres du myocarde présentent une dégénérescence et sont séparées par le liquide d'œdème.

La maladie peut être prévenue par une légère restriction alimentaire afin de réduire la vitesse de croissance et par la vérification des teneurs de la ration en biotine, en vitamine E, en sélénium, en protéines et en lipides saturés (**Tremblay.A et Bernier.G, 1992**).

2. Ascite du poulet :

Il s'agit d'une accumulation de liquide séreux clair dans l'abdomen des poulets en croissance souvent accompagnée d'une hypertrophie du ventricule droit. Cette affection entraîne de nombreuses saisies à l'abattoir.

L'origine supposée de cette maladie est nutritionnelle graisses peroxydées, aflatoxines, furazolidone, pesticides, carence en vitamine E et sélénium. La maîtrise de cette pathologie passe par la correction d'erreurs alimentaires et des apports vitaminiques suffisants (**Vilate.D, 2001**).

3. Stéatose hépatique «Syndrome du foie et des reins gras du poulet » :

Troubles métabolique observé chez le poulet de chair âgé de 10-20 jours, consécutif à une stéatose hépatorénale.

Son étiologie est multifactorielle faisant intervenir des facteurs génétiques, des stress qui jouent un rôle déclenchant ainsi que le jeune, surtout des facteurs nutritionnels : régime pauvre en protéines et en graisse mais riche en amidon, carence en biotine.

Elle se manifeste essentiellement par de l'adynamie : les poulets reposent sur leurs bréchet, le cou tendu. La mort survient en quelques heures, et peut intéresser 20% de l'effectif.

Les cadavres présentent une hypertrophie du foie des reins qui sont pâles et parsemés d'hémorragies.

L'infiltration grasseuse intéresse non seulement ces deux viscères mais aussi le cœur et la plupart de tissus (Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008).

Le traitement consiste en l'administration de biotine dans l'eau de boisson. Elle doit être suivie d'une supplémentation de la ration avec 300 mg par kg d'aliment, il faut toujours vérifier la qualité de la ration et les conditions d'élevage (Tremblay.A et Bernier.G, 1992).

4. Picage ou cannibalisme :

Cette habitude vicieuse pousse les poulets à arracher les plumes de leurs congénères la vue du sang les incite à continuer, une fois déclenché, le processus est difficile à stopper.

Le picage a pour origine, le plus souvent, un déséquilibre alimentaire (carence en minéraux, vitamines ou azote). C'est pourquoi les aliments complets offrent une grande sécurité sur ce plan, un excès de lumière peut provoquer le cannibalisme, peindre en rouge les fenêtres du local, l'inactivité peut aussi conduire à ce vice.

Distribuer de la verdure suspendue à un grillage de façon à occuper les poulets. Soigner les plaies de ceux qui saignent à l'eau oxygénée. Isoler les malades pour les soustraire à la vue de leurs congénères (Sauze.J, 1987).

5. Ulcération du gésier :

Les lésions sont les suivantes :

- ✓ Hyper kératinisation de la muqueuse avec érosion.
- ✓ Ulcération et coloration brun foncé.

La présence d'amines toxiques (histamine, cadavérine, putrescine) dans certaines matières premières (farines de poisson) serait responsable d'une hypersécrétion pro ventriculaire malgré une sous consommation alimentaire.

Ces sécrétions provoquent une érosion de la muqueuse du gésier vide d'aliment.

Un régime carencé en vitamine K trop riche en cuivre, favorise l'apparition de cette affection ainsi que l'anorexie du poussin les premiers jours de sa vie (Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008).

6. Gros jabot :

Les oiseaux ingéreront des matières non alimentaires (litières, corps étrangers) qui vont s'accumuler en un conglomérat indigeste obstruant le jabot. C'est le syndrome du "gros jabot", largement favorisé par les capillarioses ingluviales, ces aliments rejetés sont souvent des aliments moisissés ou ceux dont les matières grasses sont peroxydées (**Vilate.D, 2001**).

7. Néphropathies :

On observe dans ce cas une altération de la couleur des reins ainsi qu'une augmentation de leur volume. Les néphropathies les plus courantes sont l'urolithiase et la goutte viscérale.

Les causes principales sont la privation prolongée d'eau, l'apport excessif de calcium ou de protéines dans la ration, l'infection par certaines souches du virus de la bronchite infectieuse, un excès de bicarbonate de sodium ou des mycotoxines et parfois la carence en vitamine A, la métaplasie et l'hyper kératinisation des cellules de l'uretère et une diminution de sécrétion de mucus favorisent la précipitation de l'urate. L'excès de calcium provoque une fibrose interstitielle et de l'atrophie marquée des reins (**Tremblay.A et Bernier.G, 1992**).

8. Syndrome de malabsorption :

Elle est responsable de retard et (ou) d'arrêt de croissance «runting or (and) stunting disease ». Il faut ajouter à cela d'autres manifestations tout aussi remarquables : diarrhée avec fèces orangeâtes, aspect ébouriffé des plumes donnant au poulet l'allure d'un hélicoptère « helicoptère chicks ».

Dans tout les cas, le syndrome de malabsorption est lié à une affection du tube digestif d'origine infectieuse entraînant d'abord une diminution de l'utilisation digestive des nutriments, en particulier celles des vitamines et des oligoéléments. On enregistre par la suite des complications secondaires (**Larbier.M et Leclarcq.B, 1992**).

9. Stress :

La réaction provoquée chez les volailles par des chocs de tous ordres : ruptures dans leurs habitudes alimentaires, courants d'air, soigneur différent, attaques parasitaires fortes.

Des aliments « antistress » peuvent être donnés pour pallier les inconvénients d'un transport, par exemple, ou d'un changement d'habitude. Essayer surtout de ne pas changer les volailles de local ou de parcours. Si vous changez d'aliment, faites-le progressivement, par mélange du précédent aliment avec le prochain pendant une assez longue période (**SAUZE.J, 1987**).

10. Troubles locomoteurs : Les plus fréquents sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 6 : Lésions de l'appareil locomoteur des volailles (Vilate.D, 2001).

CHONDRODYSTROPHIE	Raccourcissement et épaissement des diaphyses osseuses. Hypertrophie des épiphyses. Déformation de l'os sur le sujet en croissance
DYSCHONDROPLASIE	Prolifération et croissance d'une plage cartilagineuse avasculaire au-dessous du cartilage de conjugaison. Hypertrophie possible de l'épiphyse osseuse. Fractures fréquentes à l'abattoir. Involution possible de la lésion avec l'âge.
FAIBLESSE DES PATTES.	Terme général n'apportant pas de précision clinique, ni lésionnelle.
FATIGUE DE LA PONDEUSE EN CAGE	Ostéoporose de la poule à son pic de ponte avec incapacité de toute locomotion.
FRACTURE ÉPIPHYSAIRE OU HANCHE GALEUSE	Séparation du cartilage articulaire au niveau de la tête épiphysaire du fémur mise en évidence en cours d'autopsie ou à l'abattoir.
LUXATION TENDINEUSE DES GASTROCNÉMIENS	Sans relation avec une carence en manganèse. Peut survenir sans lésion du cartilage de conjugaison, ni déformation osseuse. Aucune fragilisation osseuse.
OSTÉOPOROSE	Os fragile et cassant, sans être mou. Fracture facile, souvent spontanée. Atrophie du cartilage de conjugaison.
PATTES TORDUES	Torsion de la diaphyse osseuse sans raccourcissement particulier. Cette torsion rejette la patte atteinte sur le côté avec luxation tendineuse fréquente. La résistance osseuse apparaît normale.
PÉROSIS	Carence en manganèse choline et acide folique Lésions du cartilage de conjugaison. Déformation de l'os entraînant une luxation tendineuse des gastrocnémiens.
RACHITISME-OSTÉOMALACIE	Carence en vitamine D3. Rapport calcium/phosphore incorrect. Os fragile chez l'adulte. Os mou, caoutchouteux souvent épaissi chez le jeune. Épaississement du cartilage de conjugaison.
SPONDYLOLISTHÈSE	Basculement des corps vertébraux des 6 ^e et 7 ^e vertèbres thoraciques réalisant un pincement de la moelle épinière d'où ataxie.

B. Partie
Experimentale

I-OBJECTIF:

En Algérie, nos éleveurs alimentent leurs élevages de poulet de chair selon trois méthodes différentes à savoir : 1-Alimentation classique :- démarrage ,croissance, finition (DCF).

2-Démarrage , croissance (DC).

3-Croissance(C).

Les résultats chiffrés des conséquences de ces trois méthodes sont très peu connues. Notre étude comparative sur trois élevages différents est menée pour évaluer l'impact de ces trois méthodes d'alimentation sur les performances zootechniques du poulet de chair et déduire l'impact économique. Le facteur étudié est l'aliment et les variantes de ce facteur sont les compositions d'aliment utilisées.

Nous avons suivi trois élevages, de la mise en place jusqu'à la vente et, enregistré tous les paramètres zootechniques, sanitaires et économiques.

II-SCHEMA EXPERIMENTAL:

➤ **Durée d'étude :**

Notre étude a été réalisée durant une période de 59 jrs, pendant laquelle on a suivi régulièrement trois bandes d'élevage de poulet de chair, et ce du 6 mars 2010 au 03 mai 2010.

➤ **Zone d'étude :**

- **Situation :** wilaya de MEDEA.
- **Altitude :** 1100m
- **Climat :** hiver glacial ,été chaud et sec (climat continental).

III-MATERIEL ET METHODES :

1-Matériel :

1.1.Animaux :

Les poussins de souche ISA vedette 15 proviennent des couvoirs EURL MITAVIC de Soummâa (wilaya de Blida). La souche ISA 15 est d'origine française, de type semi-lourd de plumage blanc et possède de grandes pattes de couleur jaune foncée. La souche ISA permet d'obtenir un poulet de chair ayant un potentiel toujours plus élevé de vitesse de croissance et se caractérise par une meilleure performance à la fin de l'élevage.

1.2. Bâtiments d'élevage:

- **Capacité** : 3000 poulets de chair chacun.
- **réception** : 3000 poussins de chair d'un jour, non sexés de souche ISA 15 dans chaque bâtiment, d'un poids moyen de 50g /poussin.
- **Dimensions de chaque bâtiment** : -Longueur :30 m.
 -Largeur :10 m.
 -Hauteur :5,5 m au centre et 3m sur les cotés.
 - Surface :300 m² .
 - Volume :1275 m³ .

Chaque bâtiment comporte une fiche technique d'élevage , qui enregistre les informations telle que : l'effectif, la température, l'âge, le nombre de mortalité, le type et quantité d'aliment , protocole vaccinal et les traitements.

La litière utilisée est composée de paille de blé dure ayant un pouvoir absorbant(contient plus de feuille et moins de tige) et pas coûteuse par rapport à la paille d'orge. Elle est répartie sur le sol sur une épaisseur de 10 à 15cm.

Sas d'entrée :chaque bâtiment est doté d'une Sas d'entrée sur toute sa largeur distante de 2m de portail d'entrée mesurant 4m de largeur et 3m de hauteur.

Pédiluve :chaque bâtiment comporte à son entrée un pédiluve contenant une solution désinfectante (Iode) régulièrement renouvelée (une fois par semaine). Le passage par le pédiluve est obligatoire pour toute personne avant d'entrer dans le bâtiment afin d'éviter d'éventuelles contaminations exogènes.

1.3. Matériels d'élevage :

1.3.1. Matériels d'alimentation :

Tableau n° 7 : Mangeoires utilisées dans les trois élevages

Elevage	Type de mangeoires	Niveau Remplissage	Nbre	capacité	Accès (cm/Animal)
1	Linéaire de 1m pour les jeunes poussins	1/2 (la moitié)	30	100 sujets	2cm/sujet
	Linéaire de 2m pour les adultes		24	100 sujets	4cm / sujet
	Trémie		30	20 sujets	4cm/sujet
2	Linéaire de 1m pour les jeunes poussins	1/2 (la moitié)	30	100 sujets	2cm / sujet
	Trémie		60	20 sujets	4cm/sujet
3	Linéaire de 1m pour les jeunes poussins	1/2 (la moitié)	30	100 sujets	2cm /sujet
	Linéaire de 2m pour les adultes		30	100 sujets	4cm /sujet

1.3.2. Matériel d'abreuvement :**Tableau n° 8 : Abreuvoirs utilisés dans les trois élevages**

Elevage	Type d'abreuvoir	Nbre	capacité	Accès (cm/Animal)
1,2 et 3	Pipette démarrage pour les jeunes poussins	30	100sujets	--
	Linéaire de 2m pour les adultes	10	300 sujets	1,33cm/ sujet

1.3.3. Matériel de chauffage :

Le bâtiment est chauffé à l'aide de radiants à gaz butane ,placée de 1,50m de sol à un diamètre de 1,20m. Le nombre d'éleveuses vari selon la saison et l'âge des poussins.

Tableau n°9: Nombre de radiants utilisés dans les trois élevages

Age des poussins	1 - 15jrs	16 - 20jrs	21 - 1mois	1mois - vente
Nombre des radiants	3	2	3	sans

1.4. Matériels d'ambiance :

1.4 .1. Thermomètres :Le contrôle de la température est réalisé avec des thermomètres, placés à 10-20 cm du sol et suspendues avec une ficelle, afin de mesurer la température au niveau de l'aire de vie des poussins ,(nombre des thermomètres utilises est 6 (1/50m²).

1.4.2. Lampes: l'éclairage artificiel des bâtiments est assuré par l'utilisation de lampes à incandescence.

Tableau n°10: Eclairage des bâtiments

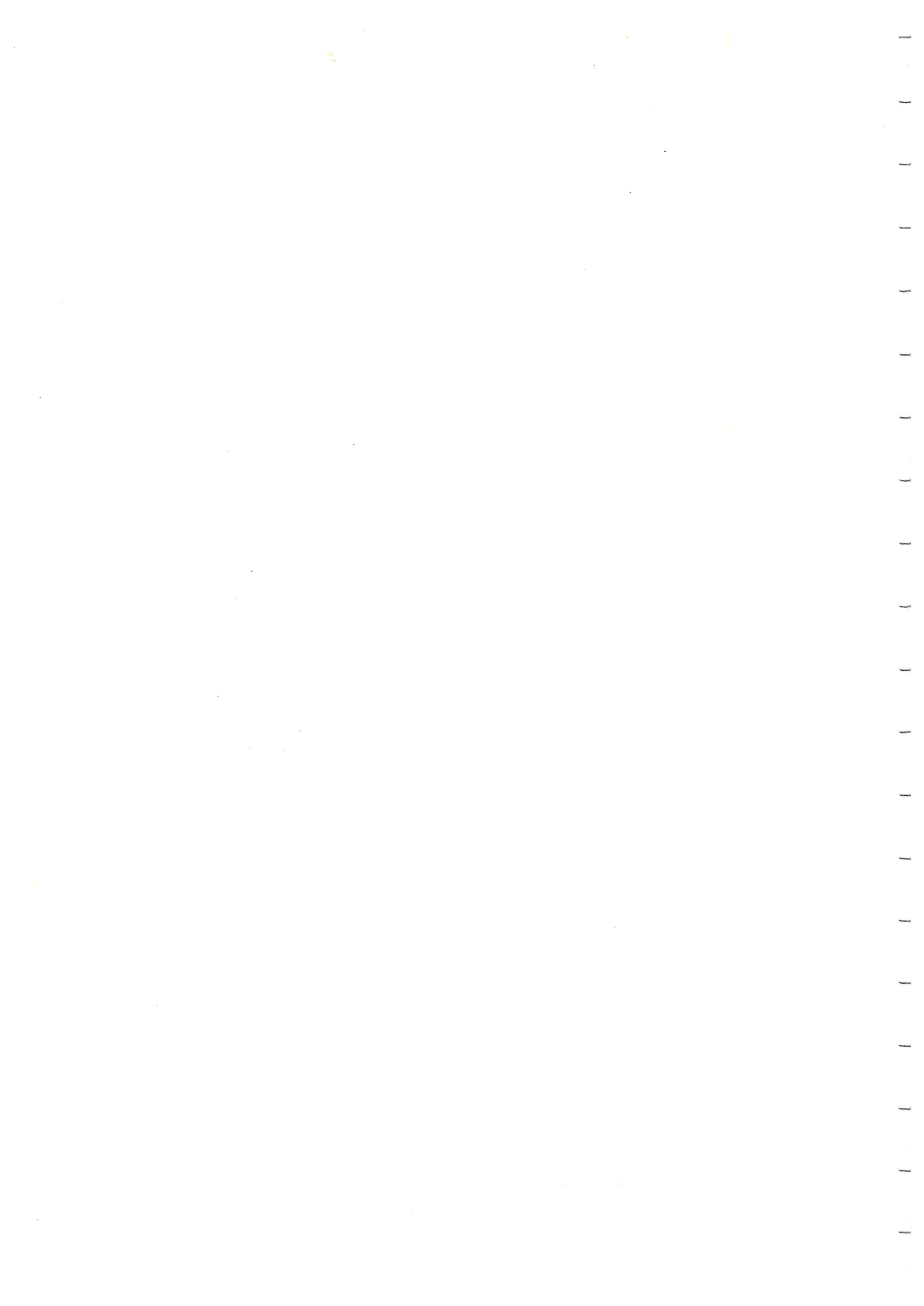
Durée	Nombre des lampes utilisées	Intensité (Watts / m ²)
24h/24h (rythme continu)	12 lampes de 75 watts sur une hauteur de 2 à 2.20m	3 watts/m ²

1.4.3. Fenêtres : l'aération est assurée par des fenêtres permettant le renouvellement de l'air (apport d'oxygène aux animaux).

L'évacuation des gaz toxiques (CO₂ et NH₃) se fait par le lanterneau.

Tableau n°11 :Aération des bâtiments

Type d'aération	Dimension des fenêtres	Surface d'ouverture
Statique	Longueur : 1m Largeur :50 cm	300 m ²



1.5. Alimentation :

Tableau n° 12 : Type d'aliment utilisés durant toute la période d'élevage

Elevage	Type d'aliment	Durée (Jour)	Matières premières composant les aliments
1	Démarrage	1-20	<ul style="list-style-type: none"> - Maïs - Tourteaux de soja - Son gros - PBC - Calcaire - CMV DC
	Croissance	21-42	
	Finition	43 jrs Jusqu'à la vente	
2	Démarrage	1-20	
	Croissance	21jrs- Jusqu'à la vente	
3	Croissance	1jrs -Jusqu'à la vente	

1.6. Abreuvement : La source d'eau est une source naturelle (fontaine) située à l'intérieur de la propriété. Le système de distribution d'eau est assuré par un fut d'une contenance de 200 L, situé à l'entrée de chaque bâtiment surélevé d'1m pour créer une ddp avec l'abreuvoir donc favoriser l'écoulement de l'eau par gravité .

1.7. Matériel de pesée : Pour la mesure du poids des animaux et de l'aliment, nous avons utilisé deux(02) balances: -une balance à aiguille d'une capacité de 20kg.

-Une bascule d'une capacité de 300kg.

1.8. Matériel de fabrication de l'aliment : Pour la fabrication de l'aliment nous avons recours à un broyeur-mélangeur d'une capacité de 1000kg.

Le diamètre des particules est contrôlé par trois tamis de différents diamètres :

- 6mm pour l'aliment en période de démarrage
- 8mm pour l'aliment en période de croissance .
- 10mm pour l'aliment en période de finition.

2-Méthodes :

Notre travail a commencé depuis la préparation des bâtiments pour la réception des poussins jusqu'à la vente des poulets

2.1. Conduite d'élevage:

2.1.1. Préparation du bâtiment d'élevage :

➤ Travaux avant réception des poussins :

- un bon nettoyage avec lavage aux détergents (savon) et désinfection (à l'Iode) puis chaulage avec une chaux vive sont suivis d'un vide sanitaire de 20 jours .

- les mangeoires et les abreuvoirs sont lavés aux détergents (savon) ,rincés abondamment puis trempés dans l'Iode pendant 24h .

Remarque : - désinfection de matériel d'élevage : dilution 1L d'Iode /400L d'eau.

- désinfection des bâtiments : dilution de 1L d'Iode /200L d'eau .

Mise en place de la litière , et des radiants à gaz butane 3 jours avant la réception des poussins.

Installation des abreuvoirs ,des mangeoires le jour même de la réception .

Utilisation des bottes de paille servant de garde afin de limiter le parcours des poussins ainsi que l'utilisation d'un film plastique au milieu du bâtiment pour minimiser les pertes de chaleur.

Le bâtiment doit être préchauffé 24h avant l'arrivée des poussins .

➤ **Travaux le jour de réception des poussins :**

Les cartons contenant les poussins sont manipulés avec précaution, puis ces derniers sont disposés dans le poulailler.

Les poussins sont disposés à proximité de l'eau contenant du sucre, tandis que l'aliment est distribué 4 h après la réception des poussins (temps nécessaire pour la réhydratation).

Les poussins occupent une partie du bâtiment dans les premiers jours de démarrage environ 100 poussins /m². Cette superficie augmente avec l'âge pour atteindre 10 sujets/m² en fin d'élevage .

2.1.2. Conditions d'ambiance :

➤ **Température :** elle été de 36°C le jour de réception des poussins

Depuis la 2^{ème} semaine, la température à diminuée de 2°C hebdomadairement jusqu'à la fin de l'élevage où elle avoisinait les 20°C.

➤ **Hygrométrie :** n'était pas mesurée à cause de l'indisponibilité d'instrument de mesure

➤ **Ventilation :** statique , (sens de l'air , des fenêtres vers le lanterneau).

➤ **Eclairage:** L'éclairage des locaux est assuré 24/24 h, grâce à des lampes à incandescence d'une capacité de 75watts (soit 3watts /m²).

2.2. Alimentation :

2.2.1. Préparation d'aliment :

Les aliments utilisés dans les trois élevages sont fabriqués à la ferme selon les formules classiques de l'ONAB.

2.2.2. Composition d'aliment :

Le tableau suivant présente les formules d'aliments complets utilisées dans notre étude.

Tableau n°13 :Composition d'aliment dans les trois élevages

Elevage	Nature d'aliment	Matières premières						
		Maïs	Tourteaux de soja	Son gros	PBC	Calcaire	CMV DC	Total
1	DEM	60 %	31 %	6 %	1,5 %	0,5 %	1 %	100%
	CROI	65 %	27 %	5 %	1 %	1 %	1 %	100%
	FINI	63 %	18 %	16 %	0,8 %	1,2 %	1 %	100%
2	DEM	60 %	31 %	6 %	1,5 %	0,5 %	1 %	100%
	CROI	65 %	27 %	5 %	1 %	1 %	1 %	100%
3	CROI	65 %	27 %	5 %	1 %	1 %	1 %	100%

2.3.Caractéristique de l'aliment :**Tableau n°14 :Teneurs des aliments utilisées dans les trois élevages**

Teneurs	Démarrage	Croissance	Finition
Energie métabolisable Kcal/kg	2900	2900	2950
Protéines brute %	21	9	17
Calcium %	0,8	0,8	0,8
Phosphore%	0,7	0,7	0,7

2.3.Programme prophylactique :**➤ Tableau n° 15: Programme de vaccination réalisé en périodes d'élevage**

Age	Maladie	Vaccin	Type	Méthode
J 7	New-castle	HB1 Vaccin atténué :souche vaccinale HITCHNER B1	Vivant	Administration dans l'eau de boisson
J 14	Gumboro	D78 Vaccin atténué :souche vaccinale D :78avec stabilisateur	Vivant	Administration dans l'eau de boisson
J 21	New-castle	SOTA Souche vaccinale : La SOTA	Vivant	Administration dans l'eau de boisson

Remarque :

- L'eau servant à la préparation des vaccins ne doit pas contenir de désinfectant (ex :chlore).

- **ATB :**(Enrofloxacin à 10%) en prévention d'infections (Omphalite) pendant les cinq premiers jours de la vie (la dose est 1ml/L d'eau).

2.4.Performances suivies au cours de l'étude :

Plusieurs paramètres sont suivis au niveau des trois bâtiments au cours de l'élevage :

2.4.1.Performances zootechniques :

➤ Poids moyen :

Le poids moyen est défini comme étant le rapport entre le poids total du lot en (g) et le nombre de sujets du même lot .

$$\text{Poids moyen du sujet (g)} = \text{poids global du lot (g)} / \text{effectif du même lot}$$

➤ Ingérée alimentaire :

A la fin de chaque semaine, l'aliment refusé est pesé.

$$\text{Aliment consommé (g)} = \text{aliment distribué (g)} - \text{aliment refusé (g)}$$

➤ Gain de poids :

Il est calculé par la différence de poids vifs au début et à la fin de chaque phase .

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

➤ GMQ :

$$\text{GMQ (g/j)} = \text{poids vif (g)} - \text{poids des poussins (g)} / \text{durée d'élevage (j)}$$

➤ Gain de poids cumulé :

Il est calculé par la différence entre le poids vif du poulet mesuré sur une semaine et le poids vif du poulet mesuré au premier jour de l'élevage.

$$\text{GPC(g)} = P_f - P_1$$

- P_f : poids vif du poulet mesuré à la fin de la semaine.

- P_1 : poids vif du poulet au premier jour d'expérimentation.

➤ Poids vifs :

Il correspond au poids de l'animal juste avant l'abattage.

➤ **Indice de consommation (IC):**

Il est défini comme étant le rapport entre la quantité d'aliment consommée et le gain de poids réalisé .

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommé (Kg)}}{\text{Poids vif total produit (Kg)}}$$

L'indice de consommation est le rapport qui permet d'évaluer l'efficacité alimentaire.

➤ **Taux de mortalité (TM) :**

Le taux de mortalité est égal au nombre de poussins ou poulets morts par phase par rapport à l'effectif au début de la phase.

$$\text{TM (\%)} = \frac{\text{Nombre de sujets morts}}{\text{Nombre de sujets mis en place}} \times 100$$

Durant toute la durée d'élevage de notre expérimentation, la surveillance des animaux a été observée ce qui nous a permis l'enregistrement des mortalités chaque semaine .

➤ **Taux de viabilité :** $\text{Taux de viabilité (\%)} = 100 - \text{Taux de mortalité}$

➤ **Index de production (IP) :**

Il s'agit d'une variable synthétique qui permet de porter une appréciation globale sur les performances technico-économiques des ateliers avicoles .il prend en compte plusieurs paramètres zootechniques (gain moyen quotidien(GMQ),taux de viabilité et l'indice de consommation(IC)).

$$\text{IP} = \frac{\text{GMQ(g/j)} \times \text{Taux de viabilité (\%)}}{\text{IC} \times 10}$$

Si :

- I.P < 50 = médiocre
- 50 < IP < 100 = moyen
- 100 < IP < 150 = acceptable
- 150 < IP < 250 = bon

2.4.2.Economique :

➤ **Coût de production :**

- La charge totale = main d'œuvre + produits vétérinaires + gaz + eau + électricité + aliment + poussins .
- Prix de revient = charge total / poids vif total
- Marge bénéficiaire = (prix de vente / prix de revient) × 100

- La vérification et le traitement statistique des résultats ont été effectués par le logiciel EXCEL 2007,Nous avons utilisé le test « ANOVA » pour comparer les moyennes des différentes variables étudiées (le poids vif et le prix de revient) pour les trois élevages , au seuil significatif $p < 0,05$.

-Les représentations graphiques ont pour but d'apprécier la qualité de la relation entre les différentes variables étudiées.

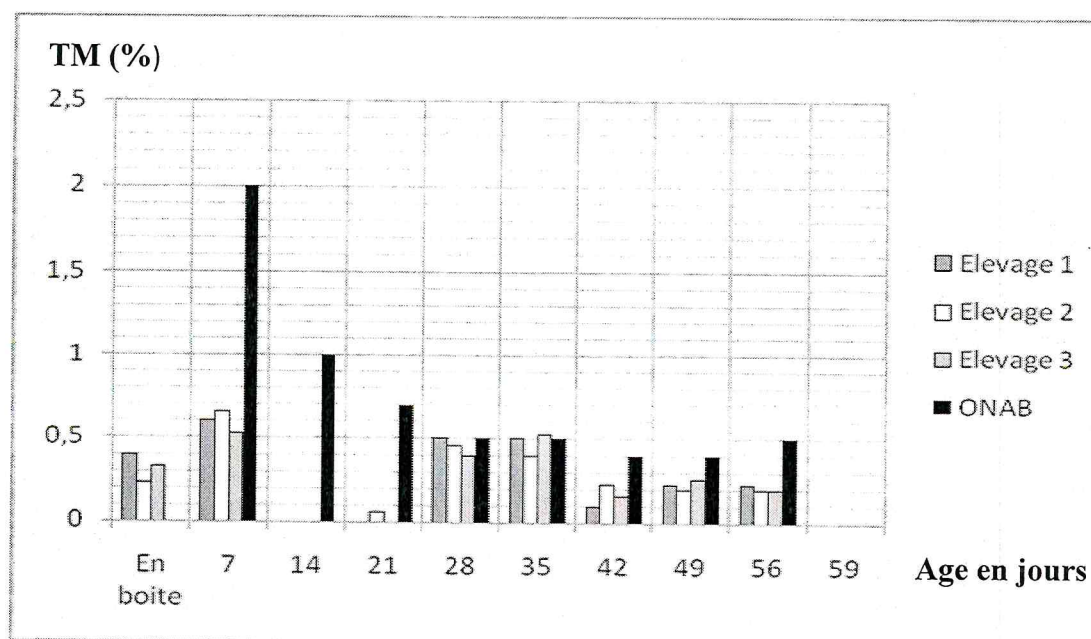
I- RESULTATS :

1- Paramètres Zootechniques :

1.1. Taux de mortalité (TM) :

Tableau n° 16 : Taux de mortalité durant la période d'élevage

Date de visite	Age en jours	Mortalité en semaine						Normes d'ONAB
		Elevage 1		Elevage 2		Elevage 3		
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
06/03/2010	En boîte	12	0,40	07	0,23	10	0,33	-
	3 premiers jours	05	0,60	06	0,66	03	0,53	02
12/03/2010	7	13		14		13		
19/03/2010	14	00	00	00	00	00	00	01
26/03/2010	21	00	00	02	0,06	00	00	0,70
02/04/2010	28	15	0,50	14	0,46	12	0,4	0,50
09/04/2010	35	15	0,50	12	0,4	16	0,53	0,50
16/04/2010	42	03	0,10	07	0,23	05	0,16	0,40
23/04/2010	49	07	0,23	06	0,2	08	0,26	0,40
30/04/2010	56	07	0,23	06	0,2	06	0,2	0,50
03/05/2010	59	00	00	00	00	00	00	-
Total		77	2,56	74	2,46	73	2,43	6



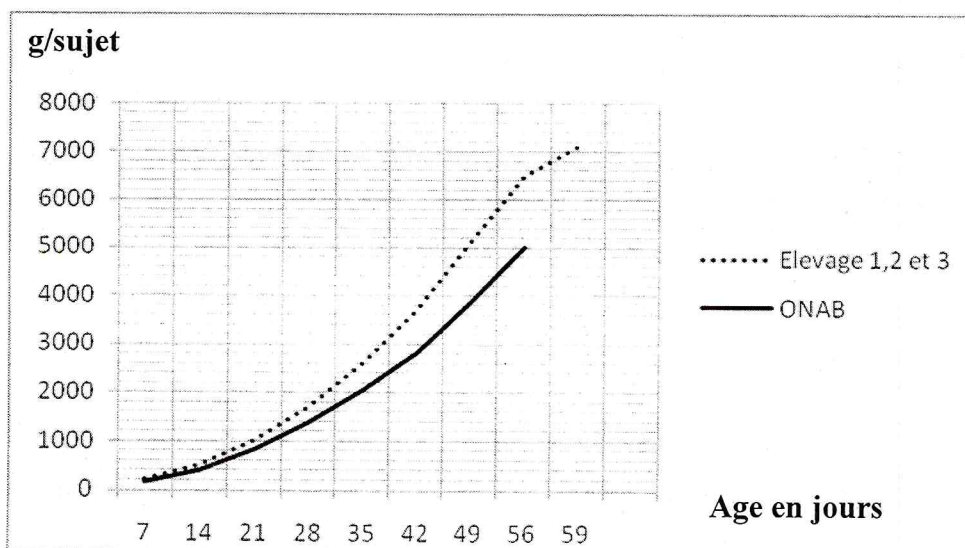
Graphique n° 1 : Représentation graphique de taux de mortalité

Le taux de mortalité est élevé durant la première semaine puis il diminue ou même s'annule la 2^{ème} et la 3^{ème} semaine. Le taux de mortalité est en moyenne égale à 2,48% (à 59 jours).

1.2. Ingérée alimentaire (g):

Tableau n° 17 : Quantité d'aliment ingérée durant la période d'élevage

Date de visite	Age en jours	Elevage 1,2 et 3			Normes d'ONAB		
		g/sujet/sem	Cumulée g/sujet	g/sujet/jr	g/sujet/sem	Cumulée g/sujet	g/sujet/jr
06/03/2010	1	0	0	0	0	0	0
12/03/2010	7	200	200	28,57	147	147	21
19/03/2010	14	300	500	42,85	259	406	37
26/03/2010	21	500	1000	71,42	406	812	58
02/04/2010	28	700	1700	100	567	1379	81
09/04/2010	35	900	2600	128,57	665	2044	95
16/04/2010	42	1100	3700	157,14	770	2814	110
23/04/2010	49	1400	5100	200	1050	3864	150
30/04/2010	56	1400	6500	200	1134	4998	162
03/05/2010	59	600	7100	200	-	-	-
Total		7100			4998		



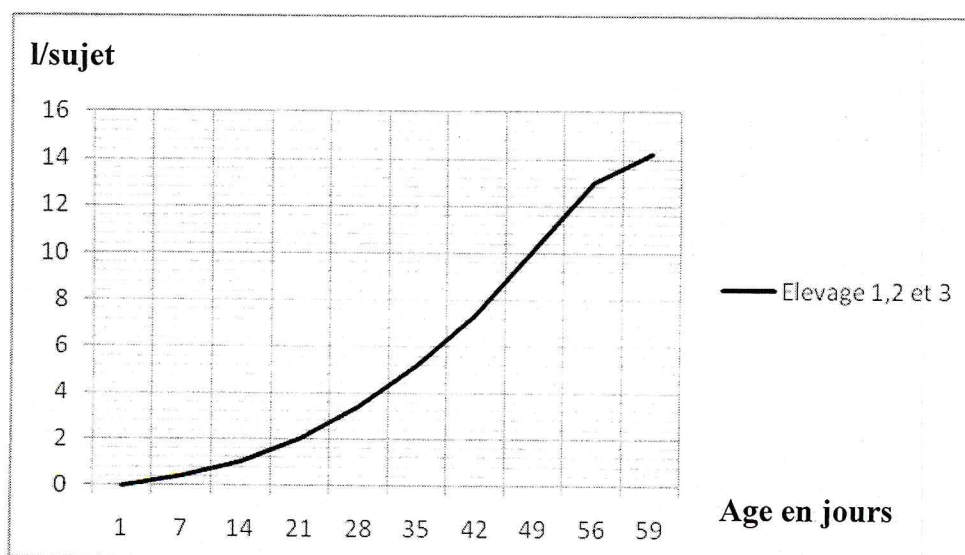
Graphique n° 2: Courbe d'ingéré alimentaire

La quantité d'aliment ingérée évolue de façon régulière jusqu'à la fin d'élevage.

1.3. Consommation d'eau (l):

Tableau n° 18 : Quantité d'eau consommée durant la période d'élevage

Date de visite	Age en jours	Consommation l/suj/sem	Cumulée l/sujet
06/03/2010	1	0	00
12/03/2010	7	0,4	0,4
19/03/2010	14	0,6	01
26/03/2010	21	01	02
02/04/2010	28	1,4	3,4
09/04/2010	35	1,8	5,2
16/04/2010	42	2,2	7,4
23/04/2010	49	2,8	10,2
30/04/2010	56	2,8	13
03/05/2010	59	1,2	14,2
Total		14,2	



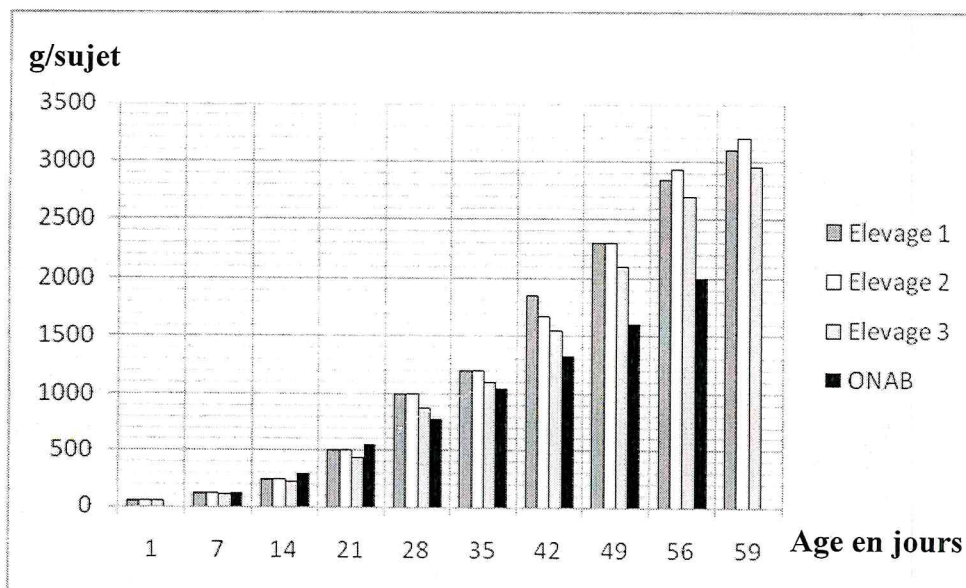
Graphe n° 3: Courbe de consommation d'eau

La consommation d'eau augmente progressivement pour atteindre les 2,8l/sem, soit environ 0,4l/ sujet/jour donc un poulet aurait consommé 14,2l depuis l'éclosion jusqu'à la vente.

1.4- Poids Vif moyen:

Tableau n° 19 : Poids vif moyen hebdomadaire

Date de visite	Age en jours	Poids vif moyen (g/sujet)			Normes d'ONAB
		Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	
06/03/2010	1	50	50	50	-
12/03/2010	7	120	120	110	123
19/03/2010	14	250	250	220	298
26/03/2010	21	500	500	440	560
02/04/2010	28	1000	1000	880	785
09/04/2010	35	1200	1200	1100	1051
16/04/2010	42	1850	1670	1550	1333
23/04/2010	49	2300	2300	2100	1614
30/04/2010	56	2840	2930	2700	2000
03/05/2010	59	3100	3200	2950	-



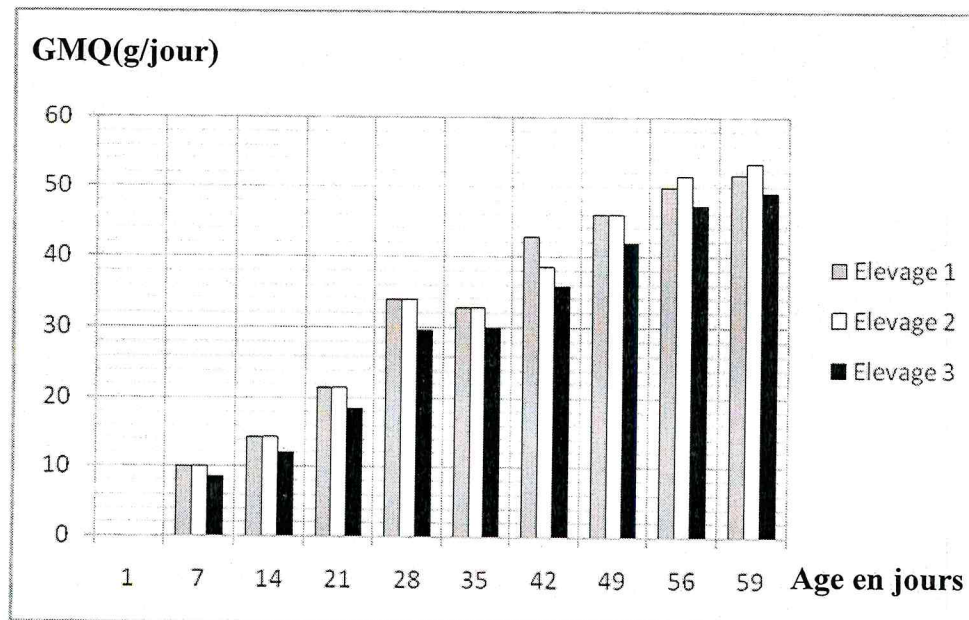
Graph n° 4: Représentation graphique du poids vif moyen

Le poids vif moyen augmente régulièrement dans les trois élevages, avec une meilleure vitesse de croissance pour l'élevage 2 (3200 g/sujet à 59 jours)

1.5.GMQ :

Tableau n° 20: Gain moyen quotidien

Age en jours	Gain de poids(g)			Gain de poids cumulé(g)			GMQ (g/jour)		
	Elevage			Elevage			Elevage		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	0	0	0	-	-	-	0	0	0
7	70	70	60	70	70	60	10	10	8,57
14	130	130	110	200	200	170	14,28	14,28	12,14
21	250	250	220	450	450	390	21,42	21,42	18,57
28	500	500	440	950	950	830	33,92	33,92	29,64
35	200	200	220	1150	1150	1050	32,85	32,85	30,00
42	650	470	450	1800	1620	1500	42,85	38,57	35,71
49	150	630	550	2250	2250	2050	45,91	45,91	41,83
56	540	630	600	2790	2880	2650	49,82	51,42	47,32
59	260	270	250	3050	3150	2900	51,69	53,38	49,15



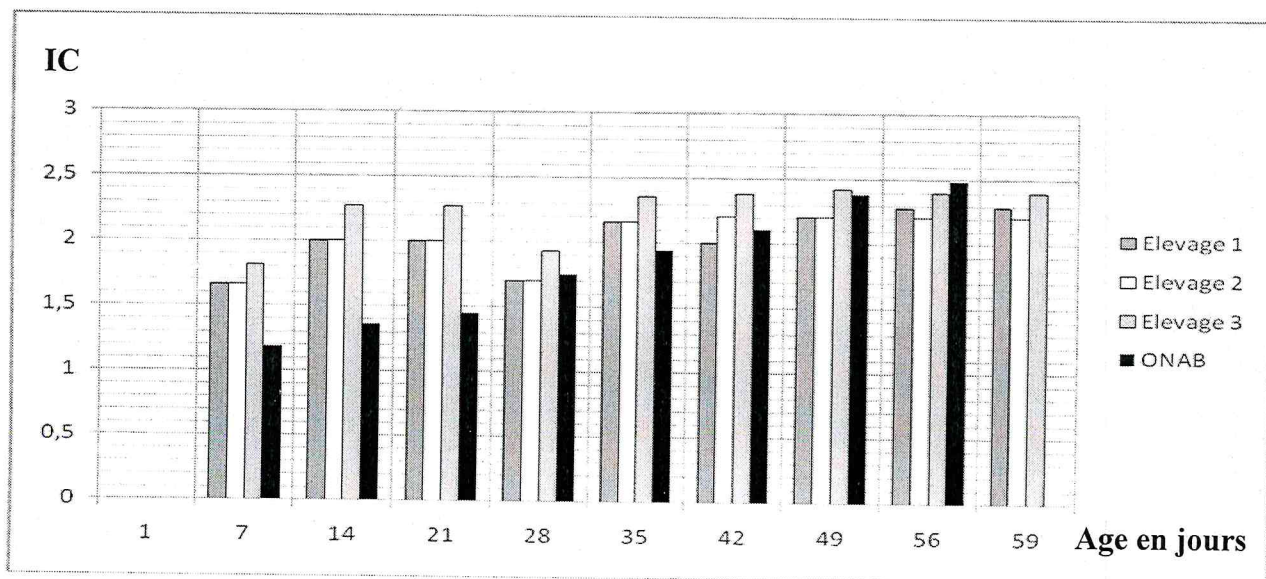
Graph n° 5 : Représentation graphique du gain moyen quotidien

Le GMQ dans l'élevage 2 est supérieur à celui des bâtiments 1 et 3 en fin d'élevage .

1.6. Indice de consommation (IC):

Tableau n° 21 : Indice de consommation par sujet

Age en jours	IC			Normes d'OAB
	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3	
1	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1,66	1,66	1,81	1,19
14	2	2	2,27	1,36
21	2	2	2,27	1,45
28	1,7	1,7	1,93	1,75
35	2,16	2,16	2,36	1,94
42	2	2,21	2,38	2,11
49	2,21	2,21	2,42	2,39
56	2,28	2,21	2,40	2,49
59	2,29	2,21	2,40	-



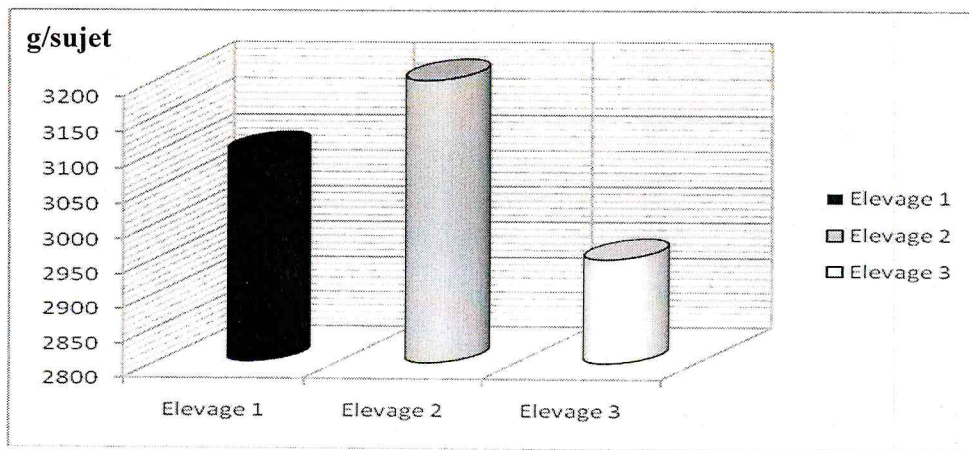
Graph n° 6: Représentation graphique de l'indice de consommation

Pour les trois élevages l'indice de consommation est inférieur à 2,5 et l'indice de consommation dans l'élevage 2 est le moins important.

1.7. Poids vif :

Tableau n° 22: Poids Vif moyen à la fin d'élevage pour les trois bâtiments

Elevage	1	2	3
Poids vif moyen final(Kg)	3,100	3,200	2,950
Etude statistique	0,00170843		
	Non significatif		



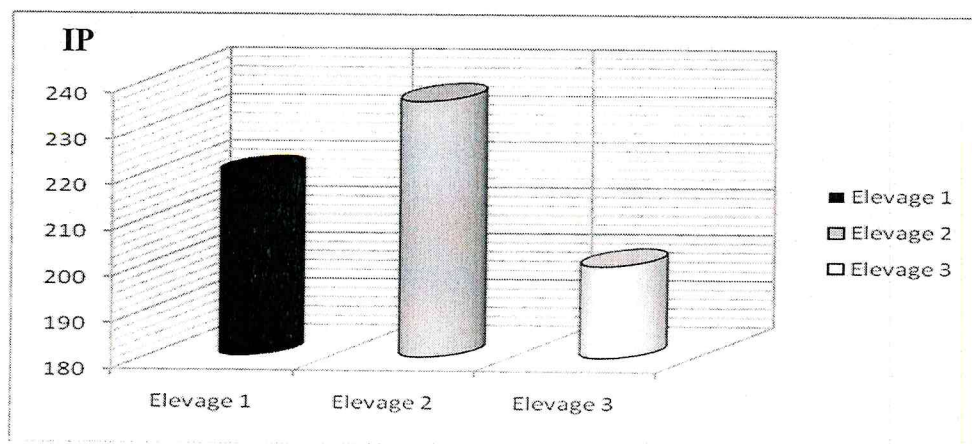
Graphique n° 7: Représentation graphique du poids vif moyen en fin d'élevage

Le poids vif est variable dans les trois élevages. Il atteint un total de 3200g/sujet dans l'élevage 2, 3100g dans l'élevage 1 et enfin 2950g dans l'élevage 3.

1.8. Index de production (IP) :

Tableau n° 23: Quantité d'aliment ingérée par semaine et par sujet

	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3
GMQ (g/j)	51,69	53,38	49,15
Taux de viabilité (%)	97,44	97,54	97,57
IC	2,29	2,21	2,40
IP	219,94	235,59	199,81



Graphique n° 8: Représentation graphique de l'index de production

Pour les trois élevages l'index de production se situe entre 150 et 250 avec une valeur record dans l'élevage 2 (235,6).

2 - Bilan économique :

2-1- Charges totales :

Tableau n° 24 : Charges totales des trois élevages

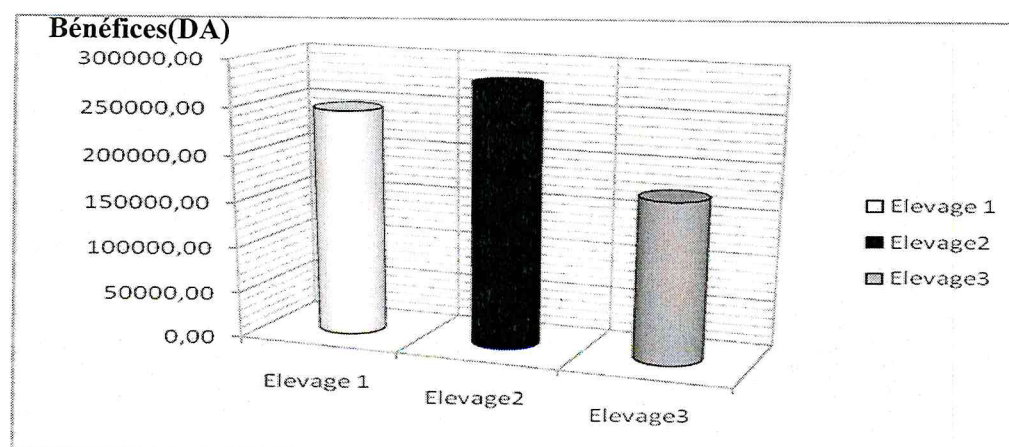
Charges	%	Elevage 1(DA)	Elevage (DA)	Elevage 3(DA)
Aliment	70,12-70,39	780900,00	791100,00	788100,00
Poussin	18,86-18,73,	210000,00	210000,00	210000,00
Loyer	2,67-2,69	30000,00	30000,00	30000,00
Frais vétérinaires	0,70	7800,00	7800,00	7800,00
Main d'œuvre	4,01-4,04	45000,00	45000,00	45000,00
Chauffage	1,60-1,62	18000,00	18000,00	18000,00
Litière	0,89-0,9	10000,00	10000,00	10000,00
Divers	1,07-1,08	12000,00	12000,00	12000,00
Total		1113700,00	1123900,00	1120900,00

Remarque :

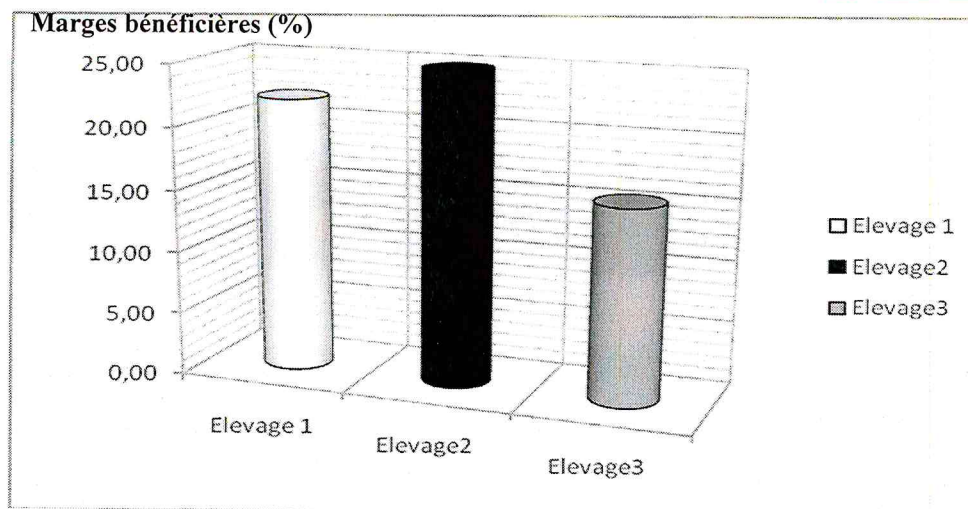
[Prix de l'aliment : Aliment de démarrage : $D = 3.800 \text{ DA/qlt}$ + Aliment de croissance ($C = 3.700 \text{ DA /qlt}$) + Aliment de finition ($F = 3.600 \text{ DA/qlt}$)].

Tableau n° 25 : Bénéfices calculés des trois élevages

	Elevage 1	Elevage2	Elevage3
Charges totales (DA)	1113700,00	1123900,00	1120900,00
Effectif initial (sujets)	3000	3000	3000
Mortalités (sujets)	77	74	73
Effectif finale (sujets)	2923	2926	2927
Prix unitaire des ventes (DA)	150	150	150
Poids vif moyens (kg)	3,1	3,2	2,95
Recettes (DA)	1359195,00	1404480,00	1295197,50
Bénéfices (DA)	245495,00	280580,00	174297,50
Marge bénéficière (%)	22,04	24,96	15,55



Graphique n° 9: Représentation graphique des bénéfices calculés



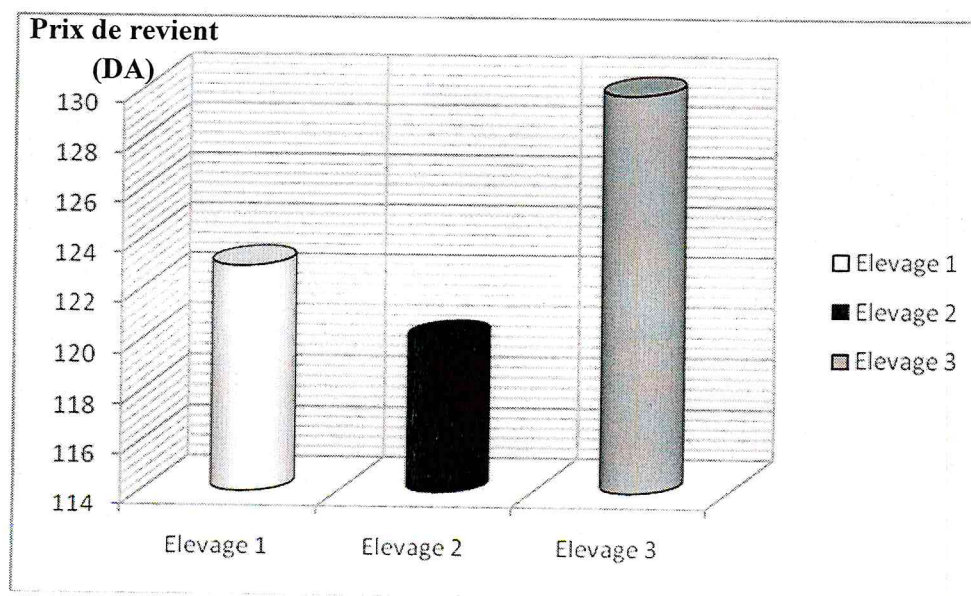
Graphe n° 10: Représentation graphique des marges bénéficières sur les trois élevages

2-2- Prix de revient :

Tableau n° 26 : Prix de revient

	Elevage 1	Elevage 2	Elevage 3
Prix de revient d'1 kg de poids vif en DA	122,91	120,03	129,81
Etude statistique	0,50002692		
	Significatif		

L'étude statistique par test « ANOVA » révèle que la différence est significative quant à la différence du prix de revient du Kg de poids vif.



Graphe n° 11: Représentation graphique du prix de revient du kg de poids vif

II- DISCUSSIONS :

Sur le plan zootechnique, on remarque que :

Les taux de mortalité enregistrés dans les trois élevages sont inférieurs aux normes proposées par l'ONAB, ceci est certainement dû au respect des règles d'hygiène. En effet, nous n'avons jamais enregistré de pathologies durant toute la période d'élevage.

Les quantités d'aliments ingérées dans les trois élevages sont les mêmes et durant la même période d'élevage, cependant, les poids vifs moyens sont différents d'un élevage à un autre : 3,100 kg (élevage 1) 3,200kg (élevage 2) et 2,950 kg (élevage 3). Ceci démontre que le type d'aliment influe sur les gains de poids, beaucoup plus que la quantité d'aliment ingéré. On remarque que les consommations augmentent avec l'âge puisqu'elles passent de 28g/sujet/jour à la première semaine d'âge à 200g/sujet/jour vers la 6^{ème} semaine où elles stabilisent jusqu'à la fin d'élevage.

Cependant, si l'on compare les consommations d'aliments de nos trois élevages avec les normes proposées par l'ONAB, on remarque que nos volailles consomment plus que la normale. Ceci pourrait être le fait du rythme lumineux qui utilise un éclairage 24h/24. Notre étude se montre une corrélation remarquable entre les consommations d'eau et l'ingéré alimentaire dans les trois élevages : pour 1 kg d'aliment ingéré on constate que la consommation d'eau est de 2 litres environ. Cette même consommation d'eau se stabilise vers la 6^{ème} semaine et atteint les 0,4 litres /sujet/jour. De ce fait un poulet ayant ingéré 7.1 kg d'aliment en fin d'élevage, aurait consommé 14.2 litre d'eau.

Les poids vifs moyens obtenus dans les trois bâtiments à la 8^{ème} semaine sont d'abord supérieurs aux normes nationales proposées par l'ONAB (2,84 kg « élevage 1 », 2,930 kg « élevage 2 », 2,700kg « élevage 3 » VS 2,000 kg). Le poids enregistré dans l'élevage 2 est le plus élevé par rapport aux deux autres, même si les consommations totales d'aliments sont les mêmes pour les trois bâtiments. Le gain moyen quotidien (GMQ) le plus élevé (53.38) est enregistré dans le bâtiment 2 même si l'indice de consommation (2.21) est moindre que celui proposé par l'ONAB (2.49).

Enfin, l'index de production est remarquable pour les trois élevages, il est entre 199 et 235. L'IP du 2^{ème} élevage demeure le meilleur (235,6).

Sur le plan économique, on remarque que les charges totales du bâtiment 2 sont les plus élevées, mais les bénéfices enregistrés (marge bénéficiaire) est le plus important (280580,00).

Dans notre expérimentation, l'alimentation de l'élevage 2 (DC) par l'aliment démarrage pendant (03) trois semaines et l'aliment croissance jusqu'à la vente s'avère un procédé de choix notamment sur le plan de la valeur pécuniaire puisque la vente des volailles en Algérie se fait sur la base du poids vif et non pas à la pièce comme pour le cas des autres animaux de rente. Ainsi, la conformation générale du poulet importe peu pour l'acheteur, c'est plutôt le poids qui est l'élément essentiel.

Conclusion

Dans le cadre de la production des viandes blanches, notamment celle du poulet de chair , où l'aliment plus que le nombre de poussins est la clé du revenu, aucun aviculteur ne peut ignorer l'importance de la maîtrise de l'alimentation .

Dans notre expérimentation nous avons trouvé que les besoins protéiques du poussin sont élevés durant les trois premières semaines d'âge et ne sont pas sans conséquences chez les poulets adultes. C'est pour dire qu'une supplémentation en de protéagineux est d'un bénéfice certain en matière de gain du poids et de prix de revient du poulet. D'après les résultats obtenus le type d'aliment démarrage – croissance (DC), s'avère un procédé de choix sur le plan zootechnique et économique

Recommandations

A l'issue de notre expérimentation et des résultats obtenus sur terrain, nous préconisons aux aviculteurs algériens de suivre les recommandations suivantes :

- Pratiquer obligatoirement un vide sanitaire après un bon nettoyage et une désinfection complète du bâtiment et de ses équipements. Un minimum de 15 jours est exigé avant chaque mise en place.

- Respecter strictement la règle « Tout vide, tout plein » (« All in, all out »).

- Distribuer un aliment de bonne qualité, équilibré et en quantité suffisante.

- Respecter les règles d'hygiène classique notamment en insistant sur la mise en place de pédiluves, de chaulage, d'un programme de vaccination, d'une ambiance parfaite et d'une litière de qualité irréprochable.

Références bibliographiques

1. **Almargot.J, 1982** : Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaires
2. **Anonyme, 2002** : Aviculture au Maroc, 2002
3. **Anonyme,1998** : L'élevage des volailles, ITAVI(aviculture, cuniculture, élevage de petits animaux
4. **Ayad.M et Berdaoui.A, 2006** : AYAD Mahdi et BERDAOUI Ali ,2006)
Les pathologies les plus fréquentes en élevage de poulet de chair
thèse Docteur vétérinaire BLIDA .
5. **Barret.J, 2005** : Zootechnie générale
6. **Berkani.I, 1999** : Essai comparatif d'engraissement du poulet de chair soumis à des programmes lumineux classiques et fractionnées ; impact sur le comportement alimentaire et les performances technico-économiques, thèse ingénieur agronome.
7. **Blum.J, 1989** : Jean-Claude BLUM. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles
8. **Bouziane.R, 2008** : REGGUEN Bouziane ,2008
Incidences de la présentation de l'aliment et des condiments minéraux-vitamines sur les performances zootechniques ,l'immunité acquise, et les couts chez le poulet de chair, thèse magister ENV, Alger mai 2008
9. **Brugere.H, 1992** : Manuel de pathologie aviaire
Edition : chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour, école national vétérinaire d'Alfort
10. **Casting.J, 1979** : Jacqueline Casting,1979 ingénieur agricole , Aviculture et petits élevages,3^{eme} édition 1979.
11. **Chaouche.M et Guessaimi.S, 2008** : CHAOUCHÉ Mokhtar et GUESSAIMI Sofyane ,2008
Le diagnostic clinique des troubles nutritionnelles et métabolique dans un élevage du poulet de chair, thèse docteur vétérinaire ,BLIDA 2007/2009
12. **Daoud.A , 2007** : DAOUD Amir
Les techniques d'élevage et de production aviaire « filière chair » et analyse technico-économique des souches ISA 15 et ROSS 308, thèse docteur vétérinaire ,BLIDA JUIN 2007.
13. **Dominique.A, 2009** : Cahier technique, produire, du poulet de chair

14. **Dominique.S, 1988** : Dominique SOLTNER ,1988 :Alimentation des animaux domestiques, 18^{eme} édition 1988.
15. **Ferrando.R, 1969** : Alimentation du poulet et de poules pondeuses
16. **Fontaine.M, 1992** : Vade Mecum du vétérinaire, 15^{eme} édition de l'ENV de Lyon (volume 3)
17. **Fournier.A, 2006** : Alain fournier,2006 .l'élevage des poules ,octobre 2006.
18. **Gadoud.R et al, 1992** :(Raymoud GADOUD ,Marie-Madeleine JOSEPH,Roland JUSSIAU ,Marie-Jacqueline ,LISBERNEY,Brigitte MANGEOL, Louis MONTMEAS ,André TARRIT).Nutrition et alimentation des animaux d'élevage
19. **Guerder.F, 2002** : Evolution des performances techniques ; et des indicateurs économiques en production d'œufs de consommation
20. **Larbier.M et Leclercq.B,1992** : Michel LARBRIER et Bernard LECLERCQ Nutrition et alimentation des volailles,1992.
21. **Lissot.G, 1965** : poules et œufs
22. **Meganem.C, 1979** : Chokry MEGANEM ,1979 Considération actuelles sur l'alimentation des volailles en Tunisie, thèse doctorat vétérinaire, école nationale ENV de Toulouse .
23. **Periquet.J, 2005** : Elever des poules (1^{er} édition mai,2005).
24. **Robin.R, 1976** : L'élevage des poules pour la chair et les œufs
25. **Sauze.J, 1987** : Les poules
26. **Shrp et Dohme, 1988** : Manuel d'aviculture
27. **Surdeau et Hanaff, 1979** : La production du poulet
28. **Tounsi.B, 2001**: Effet de l'incorporation de l'écorce de grains de sésame et des enzymes dans l'aliment du poulet de chair sur les performances zootechniques de croissance. Blida. INES-agronomie
29. **Tremblay.A et Bernier.G, 1992** : Manuel de pathologie aviaires, maladies d'origine nutritionnelles et métaboliques. ENV d'Alfort, France
30. **Triki Yamani.R.R,2007** : Audite d'élevage avicole, département vétérinaire. Blida , www.dzvet.com.
31. **Vilate.D, 2001** : Les maladies des volailles.2^{eme} édition 2001
32. www.Ascorchimici.it
33. www.google.com /les principales race en aviculture (pdf)

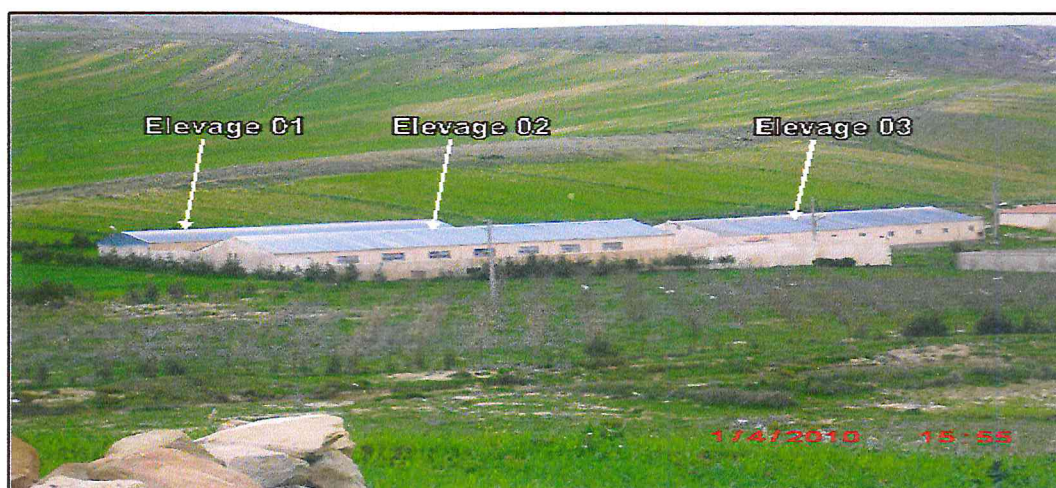
Annexe

Le tableau ci-dessous fournit un exemple de calcul de ration pour poulets de chair en phase de démarrage. Pour chaque matière première, un pourcentage d'incorporation a été choisi de manière à satisfaire les besoins de volailles et à obtenir un coût final aussi réduit que possible. (Anonyme, 2002).

Valeurs alimentaires des principales matières premières (Anonyme, 2002).

	EM Kcal/kg	Protéine Brute %	Lysine %	Méthionine %	Calcium %	Phosphore disponible
Céréales						
Mais	3300	9.7	0.32	0.20	0.01	0.05
Mil	2860	11.8	0.27	0.17	0.04	0.04
Sorgho	3180	8.5	0.27	0.16	0.03	0.05
Blé	3050	11.3	0.32	0.19	0.06	0.18
Mais	3300	9.7	0.32	0.20	0.01	0.05
Sous produits						
Farine basse de riz	3000	11.2	0.55	0.27	0.04	0.19
Son de riz	1860	7.0	0.21	0.10	0.07	0.14
Son de blé	2220	15.6	0.62	0.23	0.11	0.32
Tourteau d'arachide	2825	47.2	1.49	1.34	0.16	0.06
Tourteau de coton	1945	41.0	1.72	0.59	0.20	0.10
Tourteau de palmiste	1240	18.5	0.66	0.32	0.28	0.09
Farine de poisson	3300	62.7	4.72	1.77	5.05	2.55
Autres aliments						
Huile végétale	9250	-	-	-	-	-
Lysine de synthèse	3870	95.6	99	-	-	-
Méthionine de synthèse	4950	58.7	-	98.9	-	-
Carbonate de calcium	-	-	-	-	38.0	-
Calcaires naturels	-	-	-	-	39.0	0.02
Calcaires d'huître	-	-	-	-	38.0	0.05
Coquillages marins	-	-	-	-	35.0	0.03
Phosphore tricalcique	-	-	-	-	37.0	19.5
Poudre d'os	400	6.0	-	-	23.5	11.2

Bâtiments d'élevage :



Les trois bâtiments d'expérimentation

Animaux :



Poussins de souche ISA 15

Matériels d'alimentation :



Mangeoire linéaire de 1^{er} âge (de 1m)



Trémie pour adultes



Mangeoire linéaire de 2m (adulte)

Matériel d'abreuvement :

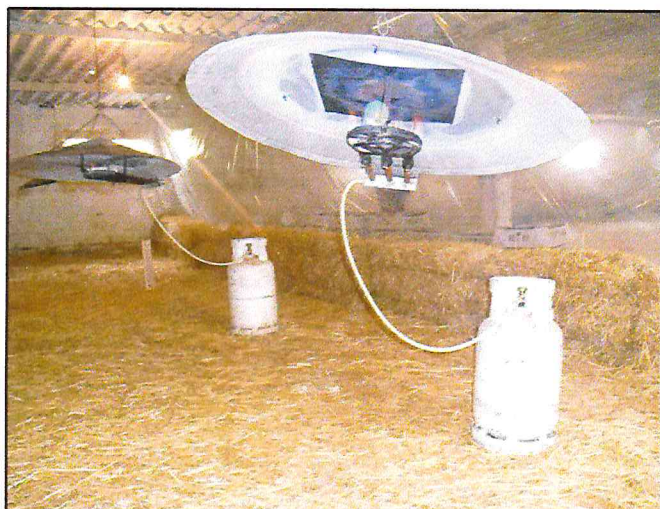


Pipette démarrage

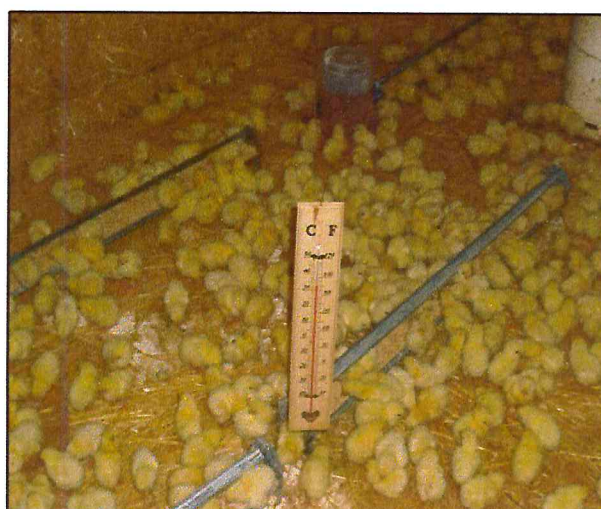


Abreuvoir linéaire pour adulte (2m)

Matériels d'ambiance :



Radiant à gaz butane



Thermomètre

Alimentation :

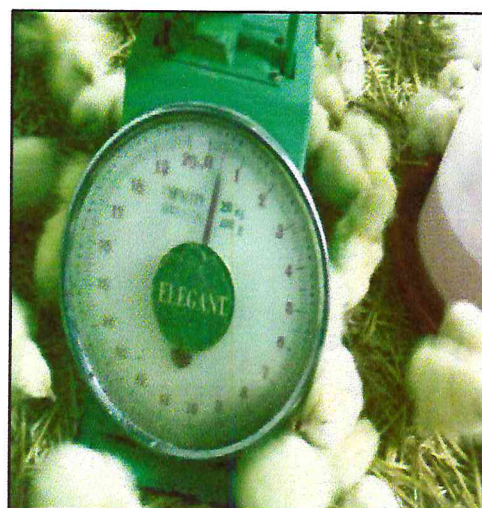


Source d'eau :



Fontaine

Matériels de pesée :



Balance à aiguille



Bascule

Travaux avant réception des poussins :



Installation des matériels d'élevage



Elevage 1



Elevage 3



Elevage 2

Poids vif moyen en fin d'élevage