

472THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ DE SAAD DAHLEB DE BLIDA
FACULTE DES SCIENCES AGROVETERINAIRES ET BIOLOGIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

**PROJET DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE**

THEME

**SUBSTITUTION PARTIELLE DE MAIS PAR DE L'ORGE
DANS L'ALIMENT DU POULET DE CHAIR**

Présenté par: **Abla MEKHTICHE**

MEMBRES DU JURY :

PRESIDENT :BACHA BACHIR

PROMOTEUR :T. BOUZAGH

EXAMINATEUR : DAIKH

Année Universitaire 2010/2011

REMERCIEMENTS

- Tout d'abord, je remercie DIEU de m'avoir accordé la santé et les moyens pour réaliser ce travail.

- Je remercie vivement le docteur **Bouzagh. T** d'avoir bien voulu accepter d'être ma promotrice.

Je lui exprime ma sincère reconnaissance.

- Je remercie monsieur **Kalinameur. R**, chargé de cours de physiopathologie au sein de notre département.

Sincères remerciements.

- Mes profonds remerciements sont adressés au président du jury, Notre respectable professeur, monsieur **BACHA Bachir**, qui a accepté de présider le jury et Monsieur **DAIKH** de m'honorer par votre présence en temps qu'examinateur

Je vous remercie tous d'apporter votre savoir et sagesse en jugeant mon modeste travail

- A Monsieur **Boudjenah .H**, directeur général d'ITELV, qui m'a fait l'honneur d'accepter ma participation pendant l'essai.

Hommages respectueux.

- Monsieur, **Boudina . H**, chef département des monogastriques à l'ITEV et son équipe surtout monsieur **Sid Ali** le responsable de la réalisation de l'essai

Sincères remerciements.

- Je remercie tous ceux qui m'ont aidé, de loin ou de près, à la réalisation de ce travail.

- Pour conclure, un grand merci surtout à ma mère qui m'a soutenu durant toutes ces années de stress. Merci pour ta patience et ton soutien.

Dédicace

A mes très chers parents

Dont leurs mérites, leurs sacrifices, leurs qualités humaines m'ont permis de vivre ce jour : Les mots me manquent pour exprimer toute la reconnaissance, la fierté et le profond amour que je vous porte, qu'ils trouvent ici le témoignage de mon attachement, ma reconnaissance, ma gratitude et mon respect, que dieu leur préserve bonne santé et longue vie.

Tous mes sentiments de reconnaissance pour vous.

A mes frères, sœurs, nièces et neveux

Qui m'ont toujours soutenu et qui ont toujours cru en moi. J'espère avoir été à la hauteur de vos espérances. Que ce travail soit l'expression de ma profonde affection Je vous remercie pour le soutien moral et l'encouragement que vous m'avez accordés. Je vous souhaite tout le bonheur que vous méritez et un brillant avenir.

A mon oncle Rabah et ma famille

Que je ne pourrais nommer de peur d'en oublier ; mon attachement et mes affections les plus sincères.

A mes ami(e) s

HADJER, AMINA, SARA, NESRINE, ABDELJALIL, ABOUBAKR, et surtout à YACINE qui après m'avoir supporté pendant les cours, qui a su m'apporter aide et soutien aux moments propices, sans toi ce travail n'en serait pas là.

Résumé

Le but de l'alimentation du poulet de chair est de fournir aux animaux des aliments dont les caractéristiques permettent, dans les conditions d'élevage données, une production de viande assurant le bénéfice le plus élevé. Et l'aliment représente le poste majeur des charges de cette production (70 %). Par conséquent, le bénéfice maximum n'est donc pas forcément atteint avec une performance maximum, le secret de la réussite reposera donc, d'abord, sur une stratégie d'alimentation permettant d'alimenter correctement les poulets tout en optimisant l'utilisation des matières premières disponibles.

Or, en Algérie, la fabrication de l'aliment de volaille est totalement dépendante du marché international quant aux intrants alimentaires qui constituent la base de la formulation, à savoir le maïs et le soja ce qui rend, toute tentative de minorer ce poste délicate.

Dans notre étude nous évaluons la substitution partielle du maïs par de l'orge.

Pour cela, nous avons suivi 2 lots de poulet nourris respectivement, par un aliment de type classique à base du complexe maïs-soja pour le 1^{er} (Lot T) et un aliment dont une partie du maïs a été substituée par de l'orge pour le second (Lot E).

Les résultats obtenus chez le Lot E montrent une réduction de l'ingéré alimentaire (-3,8 %) et de la croissance pondérale des poulets (-2,4 %), une amélioration des indices de conversion et de consommation, tandis que sur le plan économique, une marge bénéficiaire de plus de 10 % a été enregistrée.

Mots-clés : poulet de chair, orge, paramètres zootechniques, incidence économique

Summary

The purpose of feeding broilers is to provide food for animals whose characteristics allow, under the conditions of farming data, ensuring the production of meat benefit the read rate. And the food is the major item of expense in this production (70%). Therefore, the maximum benefit is not necessarily achieved with maximum performance, the key to success will therefore be based, first, on a feeding strategy for feeding chickens properly while optimizing the use of available raw materials.

But in Algeria, the manufacture of poultry feed is totally dependent on the international market to feed inputs that form the basis for the formulation, namely corn and soybeans which makes any attempt to play down the job difficult.

In our study we evaluate the partial substitution of corn by barley.

For this, we followed two batches of chicken feed, respectively, a food-based conventional corn-soybean complex for 1 (Lot T) and a food that some corn was replaced by barley the second (Lot E).

The results obtained in the Lot E show a reduction in feed intake (-3.8%) and weight gain in chickens (-2.4%), improved feed conversion and consumption, while on In economic terms, a profit margin of more than 10% was recorded.

Keywords: Broiler, barley, zootechnical parameters, economic impact

ملخص

الغرض من الفراريج الغذائية هو توفير الطعام للحيوانات التي تسمح الخصائص، تحت ظروف الزراعة من البيانات، وضمان الاستفادة ولذلك، لم يتم تحقيق الاستفادة (70 %) والغذاء هو العنصر الرئيسي لحساب في هذا الإنتاج. من إنتاج اللحوم في معدل القراءة القصوى بالضرورة مع أقصى قدر من الأداء وسوف، وبالتالي فإن مفتاح النجاح أن يقوم، أولا، على وضع استراتيجية لتغذية الدجاج الغذائية بشكل صحيح في حين الاستخدام الأمثل للمواد الخام المتاحة ولكن في الجزائر، وتصنيع علف الدواجن يعتمد كليا على السوق العالمية لتغذية المدخلات التي تشكل الأساس لصياغة الذرة وفول الصويا وهما مما يجعل أي محاولة للتهوين من شأن مهمة صعبة في دراستنا نقيم الاستبدال الجزئي للذرة والشعير ، والغذاء [لهذا، وتابعنا على دفتين من علف الدجاج، على التوالي، والقائمة على الأغذية التقليدية من الذرة وفول الصويا معقدة ل الذي تم استبدال بعض الذرة والشعير والثانية ، وتحسين (2.4%) وزيادة الوزن في الدجاج (3،8%) النتائج التي تم الحصول عليها في البريد تظهر انخفاضا في استهلاك العلف خدمة التحويل والاستهلاك، بينما كان في من الناحية الاقتصادية، فقد سجل هامش الربح أكثر من 10 %

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux et des figures

Liste des abréviations

Références bibliographiques

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION..... page 01

CHAPITRE I : ALIMENTATION DU POULET DE CHAIRE

I. Introduction page 02

II. RAPPELS SUR LES METABOLISMES DES OISEAUX page 02

II.1. METABOLISME DES GLUCIDES page 03

II.2. METABOLISME AZOTE..... page 04

II.2.1. Disponibilité des acides aminés page04

II.2.2. Valeur nutritionnelle des acides aminés page04

II.2.3. Besoins protéiques du poulet de chair page04

III. FORMULATION DES ALIMENTS page05

III.1. CLASSIFICATION DES ALIMENTS POUR POULET DE CHAIR page05

III.1.1. Matières premières énergétiques page05

III.1.2. Matières premières protéiques page06

III.2. PRESENTATION DE L'ALIMENT..... page06

IV. ALIMENTATION DU POULET DE CHAIR..... page06

IV.1. ALIMENTATION EN PHASE DE DEMARRAGE page07

IV.2. ALIMENTATION EN PHASE DE CROISSANCE page09

IV.3. ALIMENTATION EN PHASE DE FINITION page10

CHAPITRE II: UTILISATION DE L'ORGE DANS L'ALIMENTATION DU POULET DE CHAIR

I. DESCRIPTION DE L'ORGE	<i>page12</i>
II. COMPOSITION DE L'ORGE	<i>page13</i>
III. VALEUR NUTRITIVE DE L'ORGE	<i>page15</i>
IV. INCORPORATION DE L'ORGE DANS L'ALIMENTATION DU POULET DE CHAIR	<i>page15</i>

ETUDE EXPERIMENTALE

I. OBJECTIF	<i>page16</i>
II. MATERIELS ET METHODES	<i>page16</i>
II.1. LOCALISATION DU SITE ET DUREE DE L'ETUDE	<i>page16</i>
II.2. ANIMAUX	<i>page16</i>
II.3. BATIMENT ET EQUIPEMENTS D'ELEVAGE	<i>page17</i>
II.3.1. LE BATIMENT D'ELEVAGE	<i>page17</i>
II.3.2. EQUIPEMENTS D'ELEVAGE	<i>page19</i>
II.3.3. PARAMETRES D'ELEVAGE	<i>page20</i>
II.4. L'ETUDE EXPERIMENTALE	<i>page21</i>
II.5. ALIMENT	<i>page21</i>
II.6. LES PLANS DE PROPHYLAXIE ET LES THERAPIES APPLIQUEES	<i>Page23</i>
II.6.1. PROPHYLAXIE SANITAIRE	<i>page23</i>
II.6. 2. PROPHYLAXIE MEDICALE	<i>page23</i>
II.6.3. TRAITEMENTS	<i>page24</i>
II.7. PARAMETRES A MESURES	<i>page25</i>
II.7.1. PARAMETRES ZOOTECHNIQUES	<i>page25</i>
II.7.1.1. RELEVÉ DE LA MORTALITÉ	<i>page26</i>
II.7.1.2. RELEVÉ DU POIDS VIF	<i>page26</i>
II.7.1.4. L'INGÈRE ALIMENTAIRE	<i>page27</i>

II.7.1.5.	INDICE DE CONSOMMATION ET DE CONVERSION	<i>page27</i>
II.7.2.	APPROCHE ECONOMIQUE	<i>page27</i>
III.	RESULTATS	<i>page 26</i>
III.1.	PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES	<i>page29</i>
III.1.1.	LA MORTALITE	<i>page29</i>
III.1.2.	LE POIDS VIF MOYEN ET LE GAIN DU POIDS	<i>page30</i>
III.1.3.	L'INGERE ALIMENTAIRE	<i>page32</i>
III.1.4.	INDICE DE CONSOMMATION ET INDICE DE CONVERSION	<i>page34</i>
III.2.	APPROCHE ECONOMIQUE-	<i>page36</i>
IV.	DISCUSSION-	<i>page39</i>
V.	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	<i>page41</i>

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1 : Partition des flux énergétique chez l'oiseau

Figure 2 : Orge

Figure 3 : Vues externe et interne du bâtiment

Figure 4 : Ordinateur de contrôle

Figure 5 : Dépôt d'aliment

Figure 6: Système d'extraction

Figure 7: Matériel de démarrage

Figure 8: Matériel adulte

Figure 9 : Poussinière

Figure 10 : Balance électronique, pesée collective et pesée individuelle

Figure 11 : Mortalité (%) par phase d'élevage et cumulé / Lot

Figure 12 : Evolution du poids vif moyen par phase d'élevage et par Lot

Figure 13 : Gain du poids vif moyen par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Figure 14 : L'ingéré alimentaire par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Figure 15 : Indice de consommation par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Figure 16 : Indice de conversion par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Figure 17 : Prix de revient et marges bénéficiaires (DA/Kg) par Lot

Figure 18 : Rentabilité (%) par Lot

Liste des tableaux

Tableau I : Effet de la densité énergétique du régime en démarrage et en finition sur le gain de poids (g) et l'efficacité alimentaire, ou indice de consommation

Tableau II : Apports recommandés pour poussin en démarrage (0-21 jours).

Tableau III : Apports recommandés pour poussin en croissance (22-33 jours).

Tableau IV : Apports recommandés pour poussin en finition (34j - abattage).

Tableau V : Composition des différentes variétés des orges locales (% rapporté à la MS)

Tableau VI : composition et caractéristiques des MP rapportées à la MS

Tableau VII : Les températures appliquées selon l'âge des animaux

Tableau VIII : Composition des aliments distribués

Tableau IX : Caractéristiques des aliments distribués

Tableau X : Plan de vaccination appliqué et les produits utilisés

Tableau XI : Produits vétérinaires consommés durant l'élevage

Tableau XII : Mortalité (%) par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Tableau XIII: Poids vif moyens et gains de poids par phase et cumulé et par Lot

Tableau XIV : L'ingéré alimentaire par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Tableau XV: Indice de consommation et indice de conversion par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Tableau XVI : Prix de revient, marges bénéficiaires et rentabilité par Lot

LISTE DES ABREVIATIONS

AA	Acides aminés
ATB :	Antibiotique
Ca :	Calcium
°C :	Degré Celsius.
DA	Dinars algérien
DSV :	Direction des Services Vétérinaires
E	Expérimental
EB	Energie brute
ED	Energie digestible
EM	Energie métabolisable
EMA	Energie métabolisable assimilable
g :	Gramme
h :	Hors expérimentation
H	Heure
IBD	Infectious Bursal Disease (Maladie de Gumboro)
ISA	Institut de sélection animale
ITELV	Institut technique des élevages
J :	Jour
Kg :	Kilogramme
Kcal	Kilocalorie
L :	Litre
m:	mètre
m²:	mètre carré
MADR	Ministère de l'Agriculture et du développement rural
MB	Marge bénéficiaire
MS	Matière sèche
NC :	Maladie de Newcastle
OAC	Œuf à couver
PR	Prix de revient
PV:	Poids vif
R	Rentabilité
S:	Semaine
T	Témoin
T° :	Température

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

En l'espace de trente ans, la production et la consommation de volailles se sont considérablement accrues pour devenir la production animale la plus importante (10).

A l'instar des autres pays du monde, l'Algérie a procédé, dès les années 70, au développement de la filière avicole en vue de réduire rapidement le déficit en protéines animales dont souffrait cruellement le citoyen (12); (13).

Seulement, l'alimentation de la volaille basée, exclusivement, sur un régime maïs-soja, constitue un facteur limitant dans l'épanouissement total de cette filière. En effet, le maïs et le soja sont deux matières 1^{ères} importées et boursières, donc, complètement, dépendantes du marché international, ce qui se répercute, négativement, sur les coûts de production de l'aliment et par conséquent ceux de la volaille. Ainsi, le recours à d'autres alternatives visant à remplacer ces deux matières s'impose.

Actuellement, l'emploi de céréales entières (blé principalement) dans l'alimentation du poulet de chair connaît un regain d'intérêt (26), et l'orge qui a un taux protéique plus élevé que le maïs et commercialisé à des prix souvent inférieurs, présente un intérêt certain en dans ce domaine.

En Algérie, les variétés d'orge cultivées (Saida 183, Tichdrett et Robur) peuvent substituer le maïs dans les rations alimentaires des volailles et fournir la plupart des éléments nutritifs nécessaires à la croissance du poulet de chair (01).

Dans ce contexte, notre étude se veut une contribution à l'évaluation de l'impact d'une substitution partielle du maïs par de l'orge dans l'alimentation du poulet de chair sur les paramètres zootechniques et l'incidence économique.

La première partie a été consacrée à l'étude bibliographique qui traitera d'abord l'alimentation du poulet de chair, puis les données générales de l'orge et son incorporation dans l'alimentation du poulet de chair

La seconde partie, consacrée à l'étude expérimentale, présentera notre étude réalisée à l'ITELV et qui décrira d'abord la méthodologie, puis présentera et discutera les résultats obtenus.

CHAPITRE I :

ALIMENTATION DU POULET DE CHAIRE

I. INTRODUCTION

Pour qu'un poulet de chair atteigne le poids de 1500g, il fallait 120 jours en 1980 et 33 jours seulement en 1998, les relevés effectués à la station expérimentale d'aviculture de Ploufragan montrent qu'à âge égal (49 jours), le poids moyen du poulet de chair a doublé entre 1967 et 1996, alors que l'indice de consommation a diminué régulièrement (29). La sélection génétique et la maîtrise de l'alimentation et des conditions sanitaires ont contribué à accélérer la vitesse de croissance des poulets de chair. La croissance et le rendement musculaire accrus des poulets sont valorisés par une alimentation plus concentrée en énergie métabolisable et en acides aminés disponibles pour les synthèses protéiques (29).

II. RAPPELS SUR LES METABOLISMES DES OISEAUX

Traditionnellement, on distingue deux parts dans les dépenses énergétiques des animaux : celle qui concerne leur entretien et celle qu'exige leur production (18).

La partition du besoin est résumée et présentée dans la **figure1**.

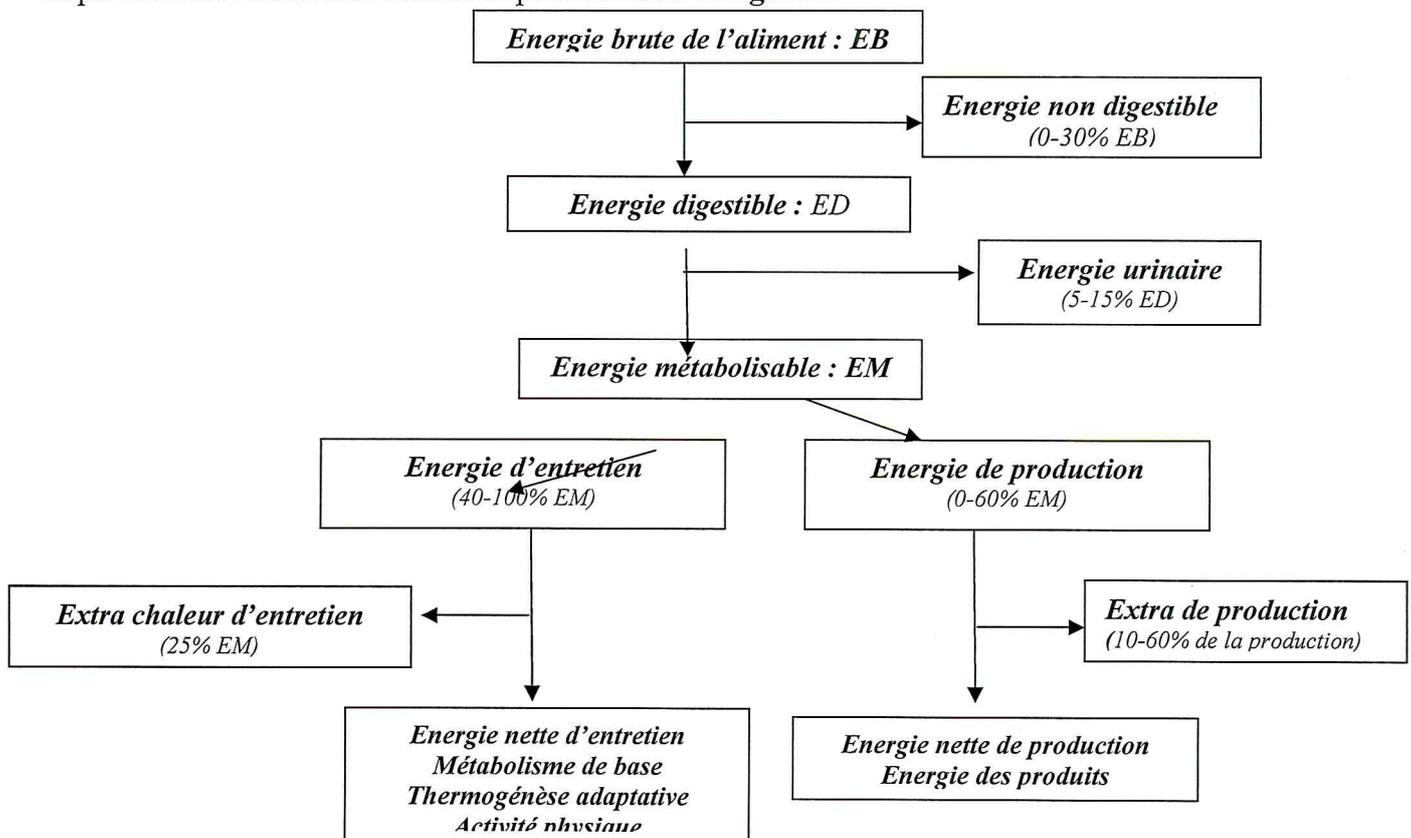


FIGURE 1 : Partition des flux énergétique chez l'oiseau (18)

II.1. METABOLISME DES GLUCIDES

Les oiseaux utilisent du glucose comme substrat d'oxydation cellulaire, en priorité pour les cellules nerveuses du cerveau. La glycémie, qui est donc l'une des homéostasies les plus indispensables à la survie des homéothermes, est maintenue aux environs de 1,3 à 2,6 g/l, soit 2 à 10 fois celle des mammifères (11). Les besoins énergétiques pour la croissance comprennent les besoins en énergie pour l'entretien, l'activité et la constitution des tissus corporels nouveaux. Pour obtenir un niveau de croissance suffisamment appréciable, il faut tout d'abord satisfaire les besoins énergétiques pour l'entretien et l'activité de l'oiseau (27). Le développement corporel du poulet de chair est d'autant plus rapide que la consommation quotidienne d'énergie métabolisable 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 (16).

La valeur énergétique d'une ration est l'un des principaux facteurs déterminant l'efficacité de son utilisation. Il faut moins d'aliment pour élever un poulet de chair lorsqu'on utilise des rations à haute énergie plutôt qu'à faible énergie. L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation et de la vitesse de croissance **tableau I**

Tableau I : Effet de la densité énergétique du régime en démarrage et en finition sur le gain de poids (g) et l'efficacité alimentaire, ou indice de consommation (03)

Kcal EM/kg aliment	3200	3400
gain de poids (g) :		
0 – 4 semaines	705 ± 5,8	738 ± 5,8
4 – 8 semaines	1397 ± 10,8	1403 ± 9,2
0 – 8 semaines	2098 ± 12,2	2147 ± 16,6
indice de consommation :		
0 – 4 semaines	1,67 ± 0,007	1,52 ± 0,012
4 – 8 semaines	2,30 ± 0,010	2,21 ± 0,011
0 – 8 semaines	2,09 ± 0,007	1,97 ± 0,011

II.2. METABOLISME AZOTE

Les volailles sont incapables de synthétiser certains acides aminés(AA) dits indispensables, dont ils ont besoin pour leur synthèse protéique et leur renouvellement tissulaire. Ils doivent les consommer dans leur alimentation. Au regard de la synthèse protéique, tous les AA sont également indispensables dans la mesure où l'absence de l'un empêchera le processus anabolique. Mais du point de vue biochimique, les AA sont classés en trois groupes :

- **AA indispensable** : ils doivent être apportés par l'alimentation, (lysine, méthionine et thréonine).
- **AA semi-indispensables** : ils peuvent être synthétisés à partir d'AA indispensable, (cystéine et tyrosine).
- **AA non indispensable ou banals** : ils sont facilement synthétisés à partir, soit d'intermédiaires soit d'autre AA également non indispensables **(18)**.

II.2.1. Disponibilité des acides aminés

Les facteurs susceptibles d'agir sur l'efficacité protidique peuvent être classés en deux groupes.

- **Les facteurs extrinsèques** : tout d'abord sont liés aux conditions d'élevage : mode d'alimentation, niveau de consommation, apports alimentaires (énergie, vitamines et minéraux), température, etc.
- **Les facteurs intrinsèques** : concernent les protéines elles-mêmes. On estime la valeur nutritionnelle d'une protéine par le pourcentage d'azote ingéré utilisé pour la synthèse protéique **(18)**

II.2.2. Valeur nutritionnelle des acides aminés

En état de jeûne ou lorsque l'apport alimentaire de nutriments énergétiques est insuffisant et que les réserves corporelles de glycogène sont trop faibles pour assurer le maintien de la glycémie à son niveau normal, certains AA sont dégradés et leur copule carbonée convertie en glucose (gluconéogenèse). Lorsque l'apport alimentaire d'AA dépasse le besoin lié à la synthèse protéique, l'excès est catabolisé **(17)**.

II.2.3. Besoins protéiques du poulet de chair

La nutrition azotée est encore un thème de recherche après 50 ans de travaux actifs. L'équilibre protéique de l'aliment coûte cher et est l'un des principaux déterminants du résultat technique. Une formule alimentaire mal ajustée peut annuler la marge bénéficiaire de la production de poulet **(28)**. Un apport abondant et continu des protéines est nécessaire à la croissance du poulet de chair, pour

entretenir et développer les tissus ainsi que pour fournir diverses productions qui en sont attendues (21). Pour cela les volailles doivent trouver dans leur ration une part de protéines suffisante, pour leur transformation en protéines corporelles, ce qui est une étape fondamentale des processus de nutrition. Chez le poulet de chair en croissance, lorsque le besoin énergétique est couvert, les excès de protéines réduisent modérément l'appétit sans altérer la croissance. En moyenne, l'élévation de la teneur en protéines de 1% entraîne une réduction de la consommation d'aliment de 3%. L'élévation du taux de protéines dans l'aliment améliore l'indice de consommation qui est la conséquence d'une meilleure rétention globale d'azote (03).

III. FORMULATION DES ALIMENTS

La formulation des aliments consiste à combiner plusieurs matières premières et compléments afin de satisfaire les besoins des animaux tout en garantissant le prix le plus faible par kg d'aliment fabriqué. Les besoins de base sont l'énergie (énergie métabolisable), les protéines, le calcium le phosphore disponible et les AA essentiels, souvent pour ces derniers, on ne tient compte que de la lysine et de la méthionine qui sont les plus limitant (08).

III.1. CLASSIFICATION DES ALIMENTS POUR POULET DE CHAIR

Les aliments pour poulet sont généralement classés 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 (08).

Nous classifions simplement les matières premières entrant dans la ration du poulet en deux grandes catégories:

- Les matières premières sources d'énergie.
- Les matières premières source de protéines.

III.1.1. Matières premières énergétiques

Sont généralement à la base de l'énergie des aliments, parmi ces matières on peut citer :

- **Le maïs** : la céréale la plus énergétique, riche en pigments jaunissants, pauvre en protéines et calcium.
- **Le blé** : très énergétique, le plus appétant avec une teneur de 12-13% en protéines.
- **L'orge** : énergétique, carencé en protéines, calcium et manganèse.
- **Les huiles végétales et les graisses animales** : source d'énergie pratiquement pure et sont utilisées dans les régimes hautement énergétiques. (08).

III.1.2. Matières premières protéiques

- **Tourteau de soja** : présente un taux protéique très élevé (surtout en lysine et tryptophane), il est également riche en phosphore.
- **Tourteau de colza** : peu énergétique, est riche en cellulose, pauvre en protéines.
- **Tourteau d'arachide** : ses protéines ont une valeur biologique inférieure à celle des protéines du tourteau de soja du fait d'une basse teneur en lysine, méthionine et tryptophane. **(08)**.

III.2. PRESENTATION DE L'ALIMENT

La présentation de l'aliment joue un rôle important dans la nutrition des poulets notamment au niveau de :

- La consommation d'aliment.
- La digestibilité de l'aliment.

En effet, le niveau et la rapidité d'ingestion sont directement liés à la présentation de l'aliment. Le meilleur résultat est donné par un granulé de qualité. L'effet de granulation est d'autant plus important que le niveau énergétique est bas **(02)**.

Quant à la digestibilité de l'aliment, la texture de ce dernier (taille des particules, granulation) constitue un facteur très important dans le processus de digestion de l'aliment qui dépend aussi de la granulométrie de la farine d'origine (quelle que soit la présentation finale, farine ou granulé) et de la nature des matières premières qui constituent la ration. **(02)**.

IV. ALIMENTATION DU POULET DE CHAIR

IV.1. ALIMENTATION EN PHASE DE DEMARRAGE

La sélection génétique et la maîtrise de l'alimentation et des conditions sanitaires ont contribué à accélérer la vitesse de croissance des poulets de chair. La première semaine de vie des poussins représente aujourd'hui presque 20% de la durée de vie d'un poulet de chair, c'est-à-dire d'un poulet à croissance rapide actuellement abattu vers 39-40 jours à un poids vif de 2kg environ. Durant cette période, le poids des poussins qui double au cours des cinq premiers jours de la vie (23) augmente considérablement (25) et leur consommation journalière augmente linéairement avec l'âge. A l'âge de deux jours, le poussin consomme quotidiennement environ 10g d'aliment contre 35g 5 jours plus tard, (07). Le développement du tractus gastro-intestinal est un phénomène prioritaire dans le développement général du poussin. Ainsi durant les 4 premiers jours de vie, un quart des protéines absorbées est retenu par l'intestin (30). Il faut un apport d'azote maximum pendant les premiers jours de vie des

CHAPITRE I : ALIMENTATION DU POULET DE CHAIRE

poussins car une carence en azote se traduit par un arrêt de croissance et une perte d'appétit. Les niveaux protéiques dans la ration sont adaptés en fonction de l'âge du poulet de chair, les besoins protéiques correspondent à l'apport nécessaire en AA indispensables, d'où la notion de besoins protéique remplacée de plus en plus par la notion de besoins en AA (03).

Les recommandations d'apports énergétiques et protéiques pour le poulet de chair en phase de démarrage sont très variables en fonction des auteurs, **tableau II**

Tableau II: Apports recommandés pour poussin en démarrage (0-21 jours).(14).

	Unités	Valeurs
Energie métabolisable (E.M)	Kcal/Kg	2850-3000
protéines brutes		21,00 - 23,00
Lysine		1,25 /1,02
Méthionine	%	0,52 / 0,44
Méthionine+cystine		0,93 / 0,79
Thréonine		0,82 / 0,68
Tryptophane		0,22 / 0,18
Calcium		1,00 -1,05
Phosphore		
similable	%	0,50
Sodium		0,16 -0,18
Chlore		0,15 - 0,20
Potassium		0,80

IV.2. ALIMENTATION EN PHASE DE CROISSANCE

Durant cette période d'élevage, l'aliment démarrage sera remplacé par une ration moins riche en protéine (08). La hiérarchie des besoins en AA durant la période de croissance s'établit comme suit : (ISA Hubbard)

- La croissance des plumes
- La croissance pondérale
- Le rendement en filet.
- L'engraissement.

L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation. Son effet sur la croissance, variable selon les croisements, est perceptible jusqu'à 3000kcal EM/kg pour les poulets âgés de 4 à 8 semaine, en dessous de ces valeurs, la réduction du poids vif à 56 jours est voisine de 30g pour chaque diminution de 100kcalEM/kg du niveau énergétique de l'aliment (17).

Le besoin protéique est décomposé en entretien, croissance corporelle et croissance des plumes, ces dernières pouvant représenter jusqu'à 20% des besoins en protéines totales (09).

Les apports recommandés en énergie métabolisable et en protéines brutes pour le poulet de chair durant la période de croissance sont synthétisés dans le **tableau III**

Tableau III: Apports recommandés pour poussin en croissance (22-33 jours) (14).

	Unités	Valeurs
Energie métabolisable (E.M)	Kcal/Kg	3050 - 3100
Protéines brutes		19,00 - 21,00
Lysine		1,15 /0,98
Méthionine		0,48 / 0,42
Méthionine+cystine	%	0 ,89 / 0,77
Thréonine		0,77 / 0,65
Tryptophane		0,20 / 0,17
Calcium		0,90 -0,95
Phosphore assimilable		0,40
Sodium	%	0,16 -0,18
Chlore		0,15 - 0,17
Potassium		0,75

IV.3. ALIMENTATION EN PHASE DE FINITION

L'aliment de croissance sera remplacé durant cette période, par un aliment finition moins concentré en protéine et plus riche en énergie tout en respectant l'équilibre énergétique/protéique. Il est a noter que toute déficience nutritionnelle en un ou plusieurs AA durant les deux premières phases d'élevages se traduit par une diminution du rendement de la carcasse (20).

Les apports recommandés en énergie métabolisable et en protéines brutes pour le poulet de chair durant la période de finition sont synthétisés dans le **tableau IV**

Tableau IV: Apports recommandés pour poussin en finition (34j - abattage) (14).

	Unités	Valeurs
Energie métabolisable (E.M)	Kcal/Kg	100 - 3150
Protéines brutes		17,00 - 20,00
Lysine		1,05 / 0,81
Méthionine		0,47 / 0,38
Méthionine+cystine	%	0,86 / 0,68
Thréonine		0,74 / 0,57
Tryptophane		0,18 / 0,14
Calcium		0,80 - 0,90
Phosphore assimilable		0,40
Sodium	%	0,16 - 0,18
Chlore		0,15 - 0,17
Potassium		0,70

CHAPITRE II :

UTILISATION DU
L'ORGE DANS
L'ALIMENTATION
DU POULET DE
CHAIRE

I. DESCRIPTION DE L'ORGE

L'orge commune est une céréale à paille, plante herbacée annuelle de la famille des graminées. Elle est très voisine du blé et diffère de lui par ses épis allongés et constamment barbues, figure 2



Figure 2 : L'orge (*Hordeum vulgare*)

Nous distinguons deux types :

- **Les orges à 6 rangs** (*Hordeum hexastichum*) appelées encore escourgeons, présentent un épi constitué de 6 rangs de grains autour du rachis, Ce sont essentiellement des variétés d'hiver et ont les rendements les plus élevés. Elles sont surtout destinées à l'alimentation animale.
- **Les orges à 2 rangs** (*Hordeum distichum*) ou encore paumelles, Ce sont des variétés de printemps et utilisées en brasserie.

En Algérie, trois variétés sont cultivées : La Saida 183, la Tichedrett et la Robur.

II. COMPOSITION DE L'ORGE

L'orge est une céréale relativement pauvre en protéines par rapport au blé mais sa teneur reste supérieure à celle du maïs, avec un profil en acides aminés mieux adapté aux besoins des animaux. Elle est aussi plus riche en fibres (cellulose) notamment chez les orges locales, ce qui entraîne un abaissement de sa valeur énergétique. Elle est dépourvue de pigments xanthophylles, d'où, le recours à des matières premières riches en ces constituants (18).

Sa teneur en matières grasses est moins élevée que celle du maïs avec un taux d'acide linoléique nettement inférieur nécessitant un apport complémentaire de cet acide gras (05).

Le **tableau V** fournit les compositions des variétés des orges locales et le **tableau VI** les compositions et les caractéristiques de l'orge par rapport au blé et au maïs.

Tableau V : Composition des différentes variétés des orges locales (% rapporté à la MS) (01).

Variété	MS	Cendres	Lipides	PB	CB	ADF	NDF	ENA
Saida 183	95	2,8	2,4	14,2	7	4	17	68,6
Tichedrett	95,1	2,9	2,8	13,9	6,5	3,5	17,5	69
Robur	95,3	2,7	2,4	14,3	6,4	3,7	17,3	69,5

Tableau VI : Tables de composition et caractéristiques des MP rapportées à la MS (18).

	Blé	Mais	Orge₆	Orge₂
Humidité	14	14	14	14
Energie brute (Kcal)	4395	4490	4385	4385
EMA				
adulte	3470	3430	3135	3240
jeune	3370	3350	3085	
Protéines brutes	13	10,2	10,7	11,8
Lysine	0,37	0,28	0,41	0,45
Méthionine	0,22	0,22	0,19	0,21
Méthionine +cystine	0,54	0,44	0,48	0,53
Tryptophane	0,15	0,07	0,12	0,13
Thréonine	0,39	0,36	0,36	0,4
Glycine + sérine	1,15	0,78	0,91	1
Leucine	0,87	1,28	0,74	0,82
Isoleucine	0,48	0,4	0,41	0,45
Valine	0,62	0,52	0,58	0,64
Histidine	0,3	0,29	0,23	0,25
Arginine	0,62	0,49	0,56	0,62
Phénylalanine + tyrosine	0,94	0,96	0,79	0,87
Protéines digestibles	11,3	9,02	8,84	9,75
Cendres brutes	1,92	1,45	2,66	
Calcium	0,07	0,01	0,06	
Phosphore total	0,38	0,31	0,42	
Phosphore total disponible	0,21	0,06	0,2	
Sodium	0,06	0,01	0,05	
Potassium	0,46	0,38	0,51	
Chlore	0,08	0,06	0,16	
Magnésium	0,14	0,13	0,14	
Matières grasses	2,2	4,7	2,1	
Acide linoléique	1	2,5	0,95	
Amidon				
polarimétrique	66,5	72,5	57,5	
enzymatique			51	
Sucres libres	2,2	2,4	2,4	
Polymères pariétaux				
Polyosides solubles			3	
Polyosides insolubles	12,2	10,3	19,5	
NDF	11,8	10,5	22,2	
Cellulose brute	2,6	2,4	5,85	

III. VALEUR NUTRITIVE DE L'ORGE

Parmi les céréales courantes, la valeur énergétique de l'orge reste la plus faible, et ce à cause de sa teneur élevée en fibres. Les mesures réalisées sur des orges locales font état de valeurs moyennes allant de 2858 à 28 85 Kcal (05). A cela s'ajoute la présence de β -glucanes qui constituent un facteur limitant dans l'utilisation de l'orge dans l'alimentation de la volaille. En effet, ces composés sont des polysides solubles non amylacés dont 70% de chaînes de glucose sont liés en β 1-4 (cellulose) et seulement 30% en β 1-3 (amidon). Et en absence d'enzymes digestives spécifiques à l'hydrolyse de ces β - glucanes, ces derniers forment des gels visqueux, ce qui entraîne l'excrétion, par les oiseaux, de fientes riches en eau et l'humidification des litières (18).

IV. INCORPORATION DE L'ORGE DANS L'ALIMENTATION DU POULET DE CHAIR

L'incorporation de l'orge dans l'alimentation du poulet de chair a donné lieu à des résultats très variables d'un essai à un autre, ce qui serait lié à plusieurs facteurs tels que la variété de l'orge et donc sa composition, les conditions de sa récolte, son taux d'incorporation, l'âge des animaux utilisés (15) ; (18).

Et il semble que l'incorporation de l'orge à des taux de + 30%, entraîne une réduction des performances de croissance et une augmentation de l'indice de consommation (06). Dans une étude menée sur des poulets de chair nourris *ad libitum* pendant 47 jours avec un aliment à base de l'orge à des taux de 15 ; 20 et 25 %, les niveaux de performances étaient comparables à ceux des lots témoins ayant eu 0 à 10% de l'orge, tandis que des taux d'incorporation de 30 ; 35 et 40% ont induit une baisse significative des gains de poids (-16%) et une détérioration significative de l'efficacité alimentaire (-13%) par rapport à des poulets nourris avec 10 % d'orge dans l'aliment (05).

Aussi, il a été rapporté que le jeune poulet est plus sensible aux effets des β - glucanes qui se manifestent par une réduction de la consommation alimentaire et de la croissance (18).

ETUDE
EXPERIMENTALE

I. OBJECTIF

L'aliment représente le poste majeur des charges de la production du poulet de chair (70 %) et en Algérie, la fabrication de l'aliment de volaille est totalement dépendante des intrants alimentaires qui constituent la base de la formulation, à savoir le maïs et le soja.

C'est pour cela que nous avons choisi d'étudier les effets d'une substitution partielle du maïs par l'orge dans l'aliment poulet de chair, sur les paramètres technico-économiques de ce dernier et par voie de conséquence diminuer la dépendance en intrants alimentaires en valorisant la production nationale d'orge dans l'alimentation avicole.

II. MATERIELS & METHODES

II.1. LOCALISATION DU SITE ET DUREE DE L'ETUDE

L'étude a été réalisée au niveau de la station expérimentale des monogastriques de l'institut technique des élevages –ITELV- de Baba Ali, Alger, appartenant au MADR. Elle s'est déroulée du 21/04/2011 au 10/06/2011, soit un cycle d'élevage de 49 jours. Cette période a été scindée en 3 phases d'élevage : phase de démarrage (J1-J10), phase de croissance (J11-JJ34) et phase de finition (J35-J49).

II.2. ANIMAUX

L'étude a porté sur un effectif de 720 sujets de souche ISA Hubbard, issus d'OAC d'une reproductrice chair âgée de 45 semaines, les OAC ont été incubés dans un même couvoir appartenant à la Société Industrielle de Fabrication d'Aliment et Accoureur-SIFAAC Sarl-, sis à Dar El Beida. Les animaux ont été divisés en 2 groupes de poids homogènes. Chaque groupe de 360 animaux est réparti en 6 parquets de 60 animaux, soit 12 parquets au total.

II.3. BATIMENT ET EQUIPEMENTS D'ELEVAGE:

II.3.1. Le bâtiment d'élevage

Les animaux sont élevés dans le même bâtiment afin de s'assurer des conditions environnementales similaires: programme lumineux, hygrométrie, aération et température ambiante. Ce dernier est de type obscur, à ambiance contrôlée, divisé en deux blocs séparés par un couloir de 2,2 m de large et disposé, chacun, en parquets de même superficie 5,72 m². **Figure 1** Ainsi, une section de surface identique est allouée à chaque groupe de poulets dans le bâtiment.

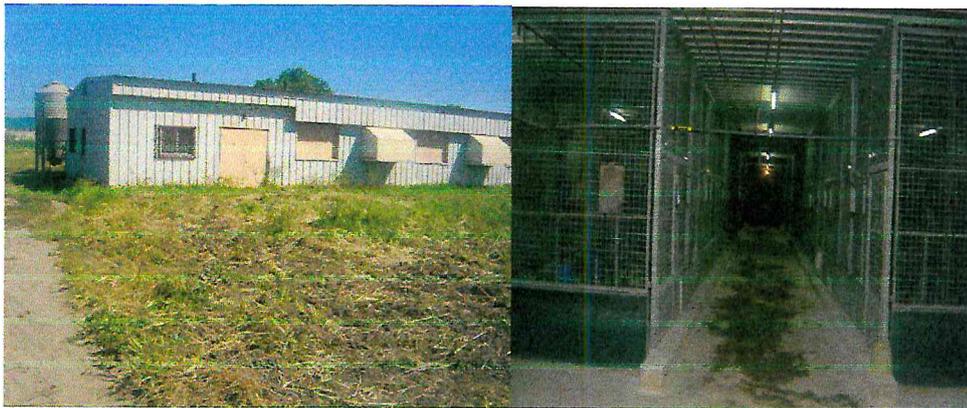


Figure 1 : Vues externe et interne du bâtiment (Photos personnelles 2011)

Le concept zone sale – zone propre est respecté, avec une armoire de contrôle des facteurs d'ambiance (température et ventilation) **figure 2**, une citerne d'eau et un lieu de dépôt d'aliment **figure 3**. Un pédiluve contenant une solution désinfectante, régulièrement renouvelée, se trouve à l'entrée du bâtiment.

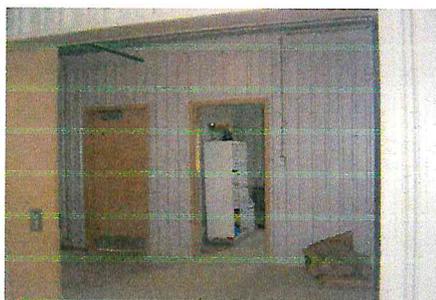


Figure 2 : Ordinateur de contrôle
(Photo personnelle 2011)

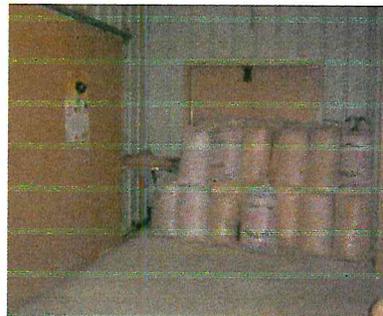


Figure 3 : Dépôt d'aliment
(Photo personnelle 2011)

La régulation de la température intérieure se fait par trois systèmes :

- système de ventilation : dynamique, assurée par des clapets d'entrée et l'extraction des gaz est réalisée par des extracteurs au nombre de 5. **Figure 4**
- système de chauffage : radiants, utilisés jusqu'à 21J d'âge ;
- système de refroidissement : humidificateurs dits Pad-Cooling.

L'éclairage est assuré par des néons et lampes (1 néon pour deux parquets et 1 lampe par parquet).



Figure 4 : Système d'extraction

(Photo personnelle 2011)

La distribution d'aliment se fait automatiquement à l'aide d'une chaîne d'aliment reliée, en amont, à un silo d'aliment et, en aval, à des trémies tout comme pour l'eau qui est distribuée par une canalisation démarrante par un bac à eau pour être déversée dans les abreuvoirs siphoniques automatiques.

II.3.2. Equipements d'élevage

Le matériel d'élevage utilisé est adapté à l'âge des animaux. Durant les premiers jours (J1-J10), un matériel dit de démarrage, de remplissage manuel, (aliment : assiettes de 2 Kg, eau : abreuvoir de 2,5 l) est utilisé (**figure 5**) pour être remplacé par le matériel adulte **figure 6** (trémies d'aliment suspendues et réglées à la hauteur des animaux et des abreuvoirs siphoniques) au début de la phase de croissance (J11).

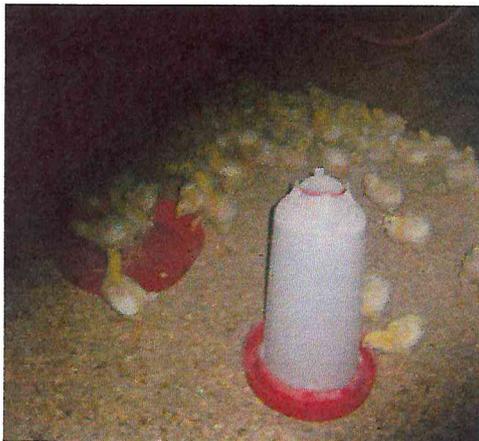


Figure 5 : Matériel de démarrage
Photo personnelle 2011)



Figure 6 : Matériel adulte
Photo personnelle 2011)

La litière est à base de sciure de bois, d'une épaisseur de 10 cm, étalée uniformément sur un sol cimenté et préalablement chaulé. Son épaisseur est déterminante pour la conservation de la chaleur et l'absorption de l'humidité des fientes.

Les poussins sont d'abord mis en poussinières (nids) au centre du parquet puis libérés dans tout l'espace quelques jours après (4-7jr). **Figure 7**

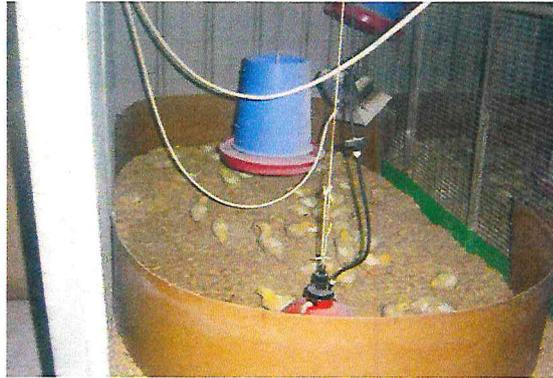


Figure 7 : Poussinière

(Photo personnelle 2011)

II.3.3. Paramètres d'élevage

Les paramètres d'élevage appliqués durant tout l'élevage étaient ceux préconisés par le type de production et la souche.

L'éclairage était de 3 watt/m² et de 24 h durant toute la période d'élevage et les températures ambiantes (**tableau VII**) étaient adaptées à l'âge des animaux.

Tableau VII: Les températures appliquées selon l'âge des animaux

Age (S)	Température ambiante (°C)
1	32-34
2	30-32
3-4	26-29
4-5	24-25
6-7	20-22

II.4. L'ETUDE EXPERIMENTALE:

Notre étude expérimentale est une étude comparative entre deux groupes d'animaux recevant deux types d'aliment :

- **Groupe T** : lot témoin recevant, en continu, un aliment standard à base du complexe maïs-soja durant tout le cycle d'élevage.
- **Groupe E** : lot expérimental, nourri, à partir de J11, avec un aliment ayant subi une substitution partielle du maïs par de l'orge. Le taux de substitution est de 20% de J11 à J34 et de 25% de J35 à J49.

II.5. ALIMENT:

Les aliments utilisés correspondent à chaque période d'élevage : un aliment *démarrage* distribué, pour les deux lots, de J1 à J10, un aliment *croissance* distribué de J11 à J34 et enfin un aliment *finition*, distribué de j35 à J49. L'aliment démarrage était farineux et les deux autres étaient granulés. Ils ont été fabriqués par l'unité 'aliment de bétail de Baba Ali d'Alger

L'incorporation de l'orge dans l'aliment a donc, débuté à partir du 11^{eme} jour d'âge jusqu'à l'abattage.

Les matières premières composant les aliments distribués sont reprises dans le **tableau VIII** et le **tableau IX** synthétise les caractéristiques de ces aliments.

Tableau VIII : Composition des aliments distribués

Matières premières	Démarrage	Croissance (11 - 34 jr)		Finition (34 - 49 jr)	
	(1 - 10 jr)	T	E	T	E
Mais (g)	61	62	48	67	51,5
Son de blé (g)	5	8,5	2,5	12	1
Tourteaux de soja (g)	29,7	26	26	18	19
<i>Orge</i> (g)	–	–	20	–	25
Calcaire(g)	0,6	0,9	0,9	1	0,9
Phosphate bicalcique (g)	1,67	1,6	1,6	1	1,6
Di méthionine (g)	0,03	–	–	–	–
Sel (g)	–	–	–	–	–
CMV (g)	1	1	1	1	1
CMV antistress (g)	1	–	–	–	–

Tableau IX : Caractéristiques des aliments distribués

Caractéristiques	Démarrage (1 - 10 jr)	Croissance (11 - 34 jr)		Finition (34 - 49 jr)	
		T	E	T	E
EM kcal/kg	2900	2835	2835	2847	2886
Protéines (g)	21	19,39	19,09	16,54	16,29
Cellulose brute (g)	4	3,67	3,88	3,68	3,70
Calcium (g)	0,8	0,75	0,73	0,63	0,70
Phosphore (g)	0,7	0,88	0,88	0,75	0,86
méthionine(g)	0,45	0,38	0,38	0,36	0,35
Lysine(g)	1,1	0,96	0,96	0,76	0,77

II.6. LES PLANS DE PROPHYLAXIE ET LES THERAPIES APPLIQUEES

II.6.1. Prophylaxie sanitaire

Avant la mise en place, le bâtiment a subi un protocole de désinfection basé sur une désinsectisation par le Mefisto, un lavage à grande eau puis un nettoyage à base de Deterclean, une primo désinfection par pulvérisation d'une solution désinfectante à base de TH5, une seconde désinfection par fumigation à base de Salmofree F et S et enfin un vide sanitaire de plus d'un mois.

II.6. 2. Prophylaxie médicale

Tous les animaux ont subi le même plan de vaccination contre les maladies de Newcastle et Gumboro. Ce plan, repris dans le tableau X, a été réalisé par les médecins vétérinaires de l'institut ITELV.

Tableau X : Plan de vaccination appliqué et les produits utilisés

Age (J)	Maladie	Mode de vaccination	Produit utilisé
6	NC	Eau de boisson	HB1
14	IBD	Eau de boisson	Gumboral CT
21	NC	Eau de boisson	La Sota

II.6.3.Traitements

Parallèlement au plan de vaccination, d'autres produits vétérinaires ont été administrés. Leur prescription était préventive, curative tel que la Colistine et le Lincospectine ou tout simplement en soutien de la vaccination (antistress). Ces traitements sont synthétisés dans le **tableau XI** ci-après,

Tableau XI : Produits vétérinaires consommés durant l'élevage

Age (S)	Produit	Durée	Motif de la consommation
1	Lincospectin	J ₁ -J ₃	-Prévention des mycoplasmes et les bactéries opportunistes -Antistress
	Lincospectin Supravitaminol (Cx vitaminique)	J ₅ -J ₇	Couverture vaccinale
2	Supravitaminol	J ₁₀ -J ₁₁	Antistress (pesée)
	Lincospectin Supravitaminol	J ₁₃ -J ₁₅	Couverture vaccinale
3	Cevazuril	J ₁₇ -J ₂₁	Coccidiose
	Supravitaminol	J ₂₁	Couverture vaccinale
4	Erythromycine Colistine	J ₂₃ -J ₂₆	Colibacillose respiratoire
5	Cevazuril	J ₂₉ - J ₃₀	Rappel traitement anticoccidien

II.7. PARAMETRES MESURES**II.7.1. Paramètres zootechniques**

Au cours de cette étude, les paramètres zootechniques et sanitaires suivants ont été étudiés : le taux de mortalité, l'ingéré alimentaire, le poids vif et l'indice de conversion.

Outre la mortalité qui était relevée quotidiennement, les autres paramètres ont été mesurés à la fin de chaque phase d'élevage.

II.7.1.1.Relevé de la mortalité

La mortalité a été relevée quotidiennement. Les sujets morts étaient retirés chaque matin et soumis à un examen nécropsique. Les cadavres étaient ensuite incinérés.

Les mortalités sont enregistrées sur une fiche de suivi accrochée à chaque box. Durant la phase de démarrage, chaque sujet mort est remplacé par un autre prélevé du Lot H (hors expérimentation). Le taux de mortalité a été calculé selon la formule ci-dessous :

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = \frac{(\text{Nombre de sujets morts} / \text{Effectif total mis en place}) \times 100$$

II.7.1.2.Relevé du poids vif

Tous les animaux ont été pesés à J1, J10, J34 et J49, sur des animaux à jeun. La pesée était collective et par parquet. Elle était réalisée avec une balance électronique avec une précision ± 50 g.

Figure 8

Le poids moyen individuel est obtenu en divisant le poids total des animaux pesés sur leur nombre.

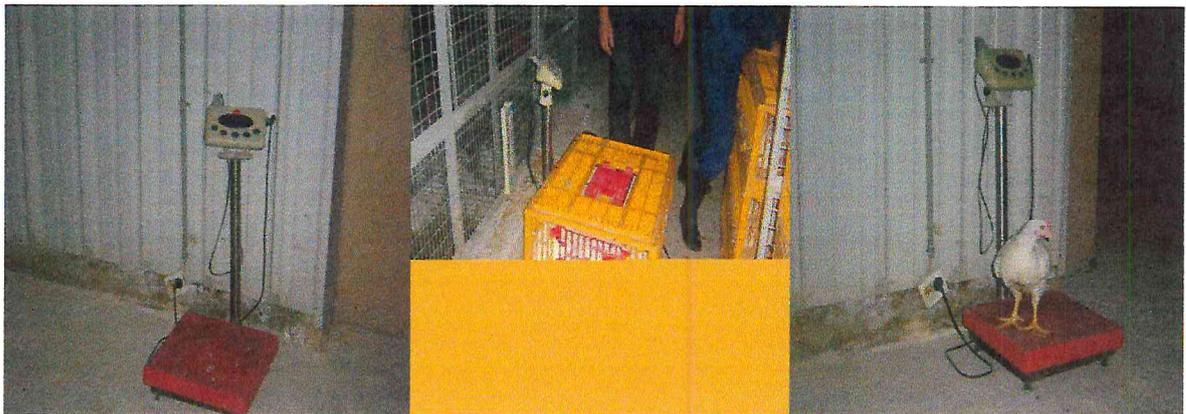


Figure 8 : Balance électronique, pesée collective et pesée individuelle (Photos personnelles 2011)

II.7.1.3. Le gain du poids

Parallèlement au relevé du poids vif moyen, le gain du poids a été calculé à la fin de chaque phase par différence entre le poids moyen final et le poids moyen initial de la période écoulée au moyen de la formule suivante :

$$\text{Gain du poids (g)} = \text{Poids vif moyen final} - \text{Poids vif moyen initial}$$

II.7.1.4. L'ingéré alimentaire

L'ingéré alimentaire a été calculé à la fin des trois phases d'élevage du poulet de chair, à savoir, démarrage, croissance et finition. La quantité d'aliment ingérée a été déterminée par la formule suivante

$$\text{Quantité moyenne d'aliment ingéré (g)} = \frac{[\text{Quantité distribuée(g)} - \text{Refus(g)}]}{\text{Nombre de poussins présents}} \times [\text{Durée de la phase(j)}]$$

II.7.1.5. Indice de consommation et de conversion

Ils ont été mesurés pour chaque phase, en appliquant la formule suivante :

$$\text{Indice de Consommation} = \text{Total Ingéré alimentaire(g)} / \text{Total Poids vif (g)}$$

$$\text{Indice de Conversion} = \text{Total Ingéré alimentaire(g)} / \text{Gain de Poids (g)}$$

II.7.2. Approche économique

A la fin de l'élevage, nous avons procédé au calcul du prix de revient et, sur la base d'un prix de vente de 150 DA/ Kg, nous avons déterminé la marge bénéficiaire et la rentabilité de chaque groupe.

Le prix de revient (PR), la marge bénéficiaire (MB) et la rentabilité (R) ont été calculés selon les formules suivantes :

$$\text{Prix de revient (DA/Kg)} = \text{Total des charges(DA)} / \text{Poids vif total(Kg)}$$

$$\text{Marge bénéficiaire (DA/Kg)} = \text{Prix de vente (DA/Kg)} - \text{Prix de revient (DA/Kg)}$$

$$\text{Rentabilité (\%)} = [\text{Marge bénéficiaire (DA/Kg)} / \text{Prix de revient (DA/Kg)}] \times 100$$

III. RESULTATS

III.1. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

III.1.1. La mortalité

Les taux de mortalité enregistrés durant cette étude sont repris dans le **tableau XII** et illustrés par la **figure 9**.

Nous remarquons que Ces taux tendent à être plus élevés chez les animaux nourris à base de l'aliment standard (maïs-soja), pour toutes les phases exception faite pour la phase de croissance, où, la situation s'inverse au profit du Lot E. Néanmoins, en phase cumulée, la différence reste non significative pour les deux lots ($1,53 \pm 0,14$).

Tableau XII : Mortalité (%) par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Phase d'élevage	Mortalité (%)	
	T	E
Démarrage (J1-J10)	0,83	0,28
Croissance (J11-J34)	0,28	0,83
Finition (J35-J49)	0,56	0,28
Cumulé (J1-J49)	1,67	1,39

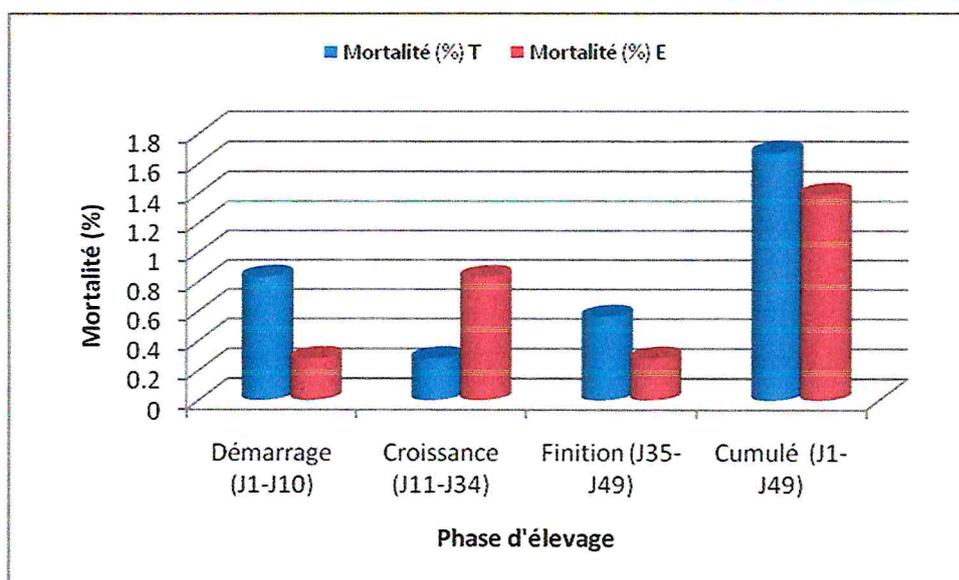


Figure 8 : Mortalité (%) par phase d'élevage et cumulé et par Lot

III.1.2. Le poids vif moyen et le gain du poids

Les poids vifs moyens et les gains de poids mesurés durant cette étude sont compilés dans le **tableau XIII** et illustrés par les **figures 10** et **11**.

Au début de l'étude et à la fin de la phase de démarrage, les poids vifs des sujets étaient similaires ($40,83 \pm 0,14$ g à J1 et $219,35 \pm 0,59$ g à J10), de même que pour le gain du poids à la même phase ($178,70 \pm 0,70$ g) soit un écart d'à peine 1,17 g pour le poids vif et 1,45 g pour le gain de poids. Néanmoins, nous constatons une différence significative pour la phase ultérieure (croissance), où, les poids vifs et les gains de poids sont significativement réduits chez les poulets nourris avec l'aliment à base d'orge : 1738,91 g contre 1692,49 g pour le poids vif et 1518,7 g contre 1473,55 g pour le gain du poids, soit un écart de 46,32 g pour le poids vif et 45,15 g pour le gain du poids. Pour la phase finition, bien que la différence soit non significative pour les gains des poids (probablement due au ralentissement voire fin de la croissance : l'aliment finition est plus un aliment d'entretien) qui sont pratiquement similaires (507,04 g contre 498,68 g soit un écart de 8,36 g), nous constatons que le poids vif moyen du Lot T est nettement supérieur à celui du Lot E (2245,85 g contre 2191,17 g soit un écart de 54,68 g). Cette différence est confirmée en phase cumulée pour laquelle, nous avons enregistré des gains de poids de 2205,16 g et 2150,20 g pour les lots T et E, respectivement, soit un écart de 54,96 g au profit du Lot T.

Tableau XIII : Poids vif moyens et gains de poids par phase et cumulé et par Lot

	Lot	
	<u>T</u>	<u>E</u>
<u>PV (g)</u>		
J ₁	40,69	40,97
J ₁₀	220,11	218,94
J ₃₄	1738,81	1692,49
J ₄₉	2245,85	2191,17
<u>GPM</u>		
Démarrage (J ₁ - J ₁₀)	179,42	177,97
Croissance (J ₁₁ - J ₃₄)	1518,7	1473,55
Finition (J ₃₅ - J ₄₉)	507,04	498,68
Cumulé (J ₁ - J ₄₉)	2205,16	2150,2

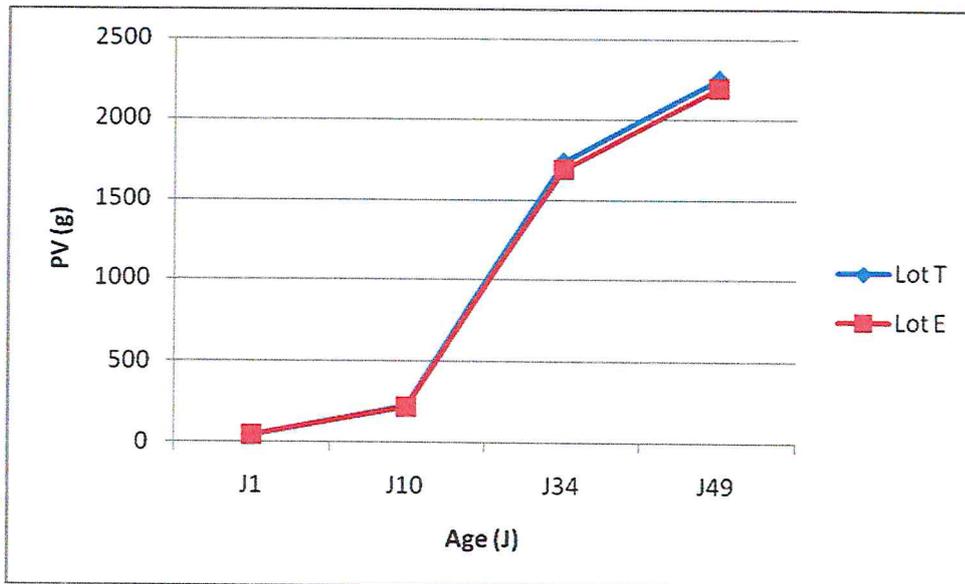


Figure 10 : Evolution du poids vif moyen par phase d'élevage et par Lot

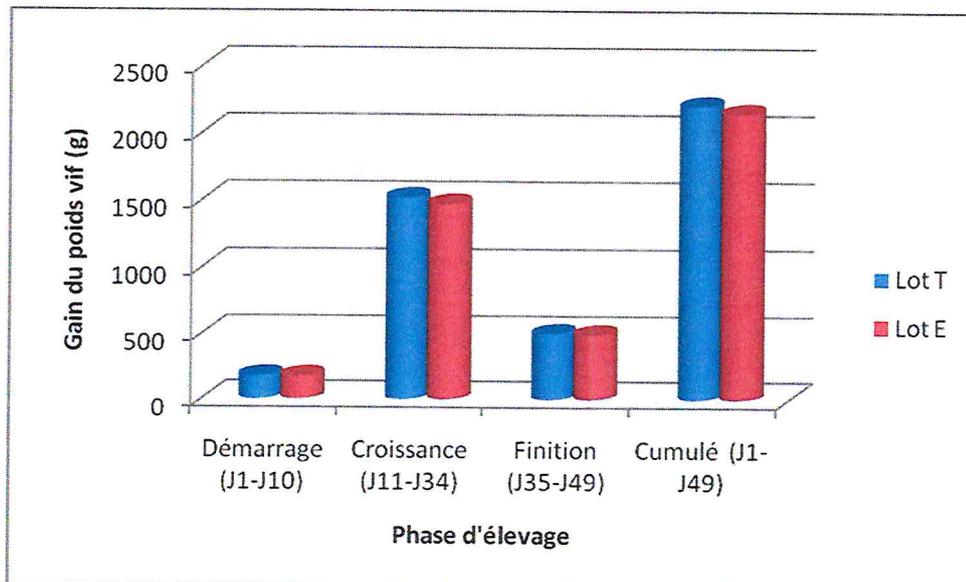


Figure 11 : Gain du poids vif moyen par phase d'élevage et cumulé et par Lot

III.1.3.L'ingéré alimentaire

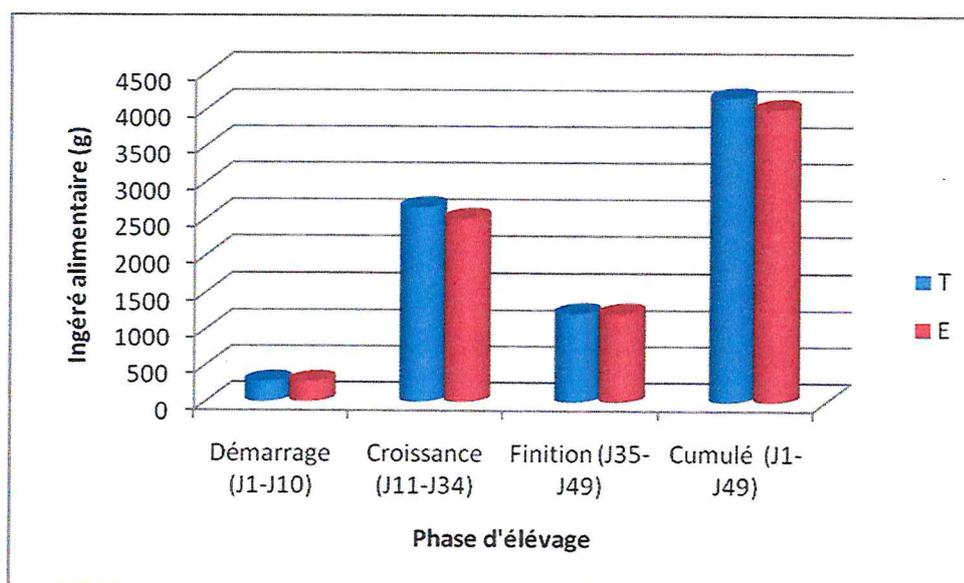
Les quantités d'aliment consommées durant cette étude sont compilées dans le **tableau XIV** et illustrées par la **figure 12**.

A la fin de la phase de démarrage, les consommations d'aliment étaient similaires pour les deux lots (279,11 g pour le Lot T et 277,11 g pour le Lot), nourris avec le même aliment. Mais nous constatons une différence significative pour les phases ultérieures. Ainsi, dès l'introduction de l'aliment E à base de l'orge, nous remarquons une nette réduction de la quantité d'aliment ingérée, en

phase de croissance, chez le Lot E par rapport au Lot T nourri avec l'aliment standard à base du maïs-soja, (2502,99 g contre 2657,17 g soit une réduction de 154,15 g). Durant la phase finition, nous ne remarquons pas d'effet sur la quantité d'aliment consommée, ce qui, à notre sens, serait dû à la fin du phénomène de la croissance chez les animaux. Néanmoins, cette différence est confirmée durant la phase cumulée avec une quantité d'aliment ingérée de 4002,67 g chez le Lot E contre une quantité de 4158,89 g chez le Lot T, soit un écart de 156,22 G.

Tableau XIV : L'ingéré alimentaire par phase d'élevage et cumulé et par Lot

Phase d'élevage	Ingéré alimentaire(g)	
	T	E
Démarrage (J1-J10)	279,11	277,11
Croissance (J11-J34)	2657,14	2502,99
Finition (J35-J49)	1222,64,	1222,57
Cumulé (J1-J49)	4158,89	4002,67

**Figure 12 : L'ingéré alimentaire par phase d'élevage et cumulé et par Lot**

III.1.4. Indice de consommation et indice de conversion

Les indices de consommation et de conversion enregistrés durant cette étude sont compilés dans le **tableau XV** et illustrés par les **figures 13 et 14**.

En période de croissance, les indices de consommation et de conversion du Lot E semblent être plus faibles que ceux du Lot T : - 0,05, en revanche, en période de finition, ils tendent, au contraire, à être plus élevés chez les animaux nourris avec l'aliment à base de l'orge: + 0,02 et + 0,04 respectivement). A la fin de l'étude, l'indice de consommation et l'indice de conversion cumulés tendent à être réduits chez le Lot E par rapport au Lot T (-0,02 et - 0,03 respectivement).

Tableau XV : Indice de consommation et indice de conversion par phase d'élevage et cumulé et par Lot

	Lot	
	<u>T</u>	<u>E</u>
<u>Indice de consommation</u>		
Démarrage (J ₁ - J ₁₀)	1,27	1,27
Croissance (J ₁₁ - J ₃₄)	1,53	1,48
Finition (J ₃₅ - J ₄₉)	0,70	0,72
Cumulé (J ₁ - J ₄₉)	1,85	1,83
<u>Indice de conversion</u>		
Démarrage (J ₁ - J ₁₀)	1,56	1,56
Croissance (J ₁₁ - J ₃₄)	1,75	1,70
Finition (J ₃₅ - J ₄₉)	2,41	2,45
Cumulé (J ₁ - J ₄₉)	1,89	1,86

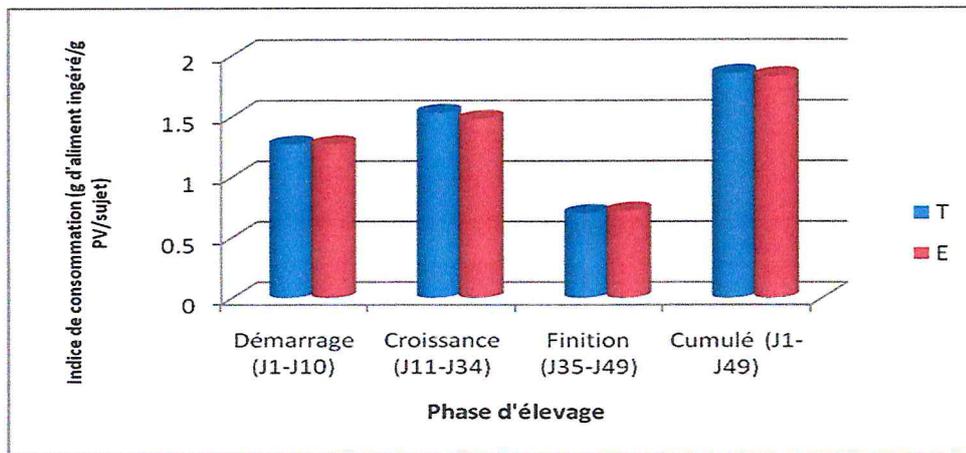


Figure 13 : Indice de consommation par phase d'élevage et cumulé et par Lot

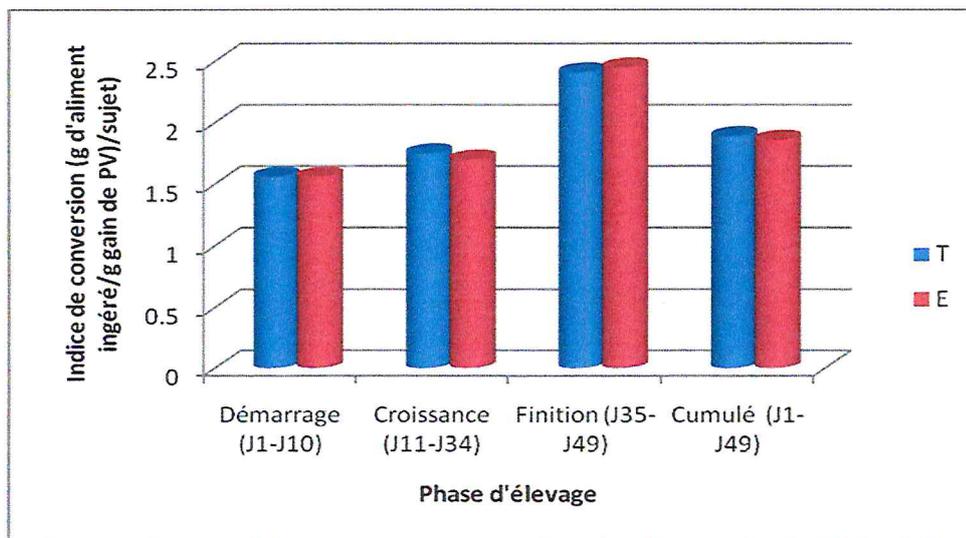


Figure 14 : Indice de conversion par phase d'élevage et cumulé et par Lot

III.2. APPROCHE ECONOMIQUE

Les prix de revient, les marges bénéficiaires ainsi que les rentabilités enregistrés durant cette étude sont repris dans le **tableau XVI** et illustrés par la **figure 15** et **16**.

Les résultats obtenus durant cette étude, mettent en évidence un prix de revient plus faible chez le Lot E par rapport au Lot T (-3 DA/Kg), alors que la marge bénéficiaire est plus élevée (+3 DA/Kg).

Ainsi, la rentabilité tend à être plus élevée chez les animaux nourris avec l'aliment à base de l'orge que ceux nourris avec l'aliment standard (maïs-soja) : 35,1% contre 31,6 % respectivement, soit +10,12 %.

Tableau XVI : Prix de revient, marges bénéficiaires et rentabilité par Lot

Charges	Montants	
	T	E
Main d'œuvre (DA)	4000	4000
Produits vétérinaires (DA)	12710,0	12710,0
Gaz (DA)	1700	1700
Eau+électricité(DA)	1666,67	1666,67
frais de gestion (DA)	1000	1000
Total aliment (DA)	61567	56678
Poussin(DA)	8845,2	8845,2
Charges totales (DA)	489,04	600,04
Poids vif total (Kg)	802	780
Prix de revient (DA/Kg)	114	111
Marge bénéficiaire (DA/Kg)	36	39
Rentabilité (%)	31,6	35,1

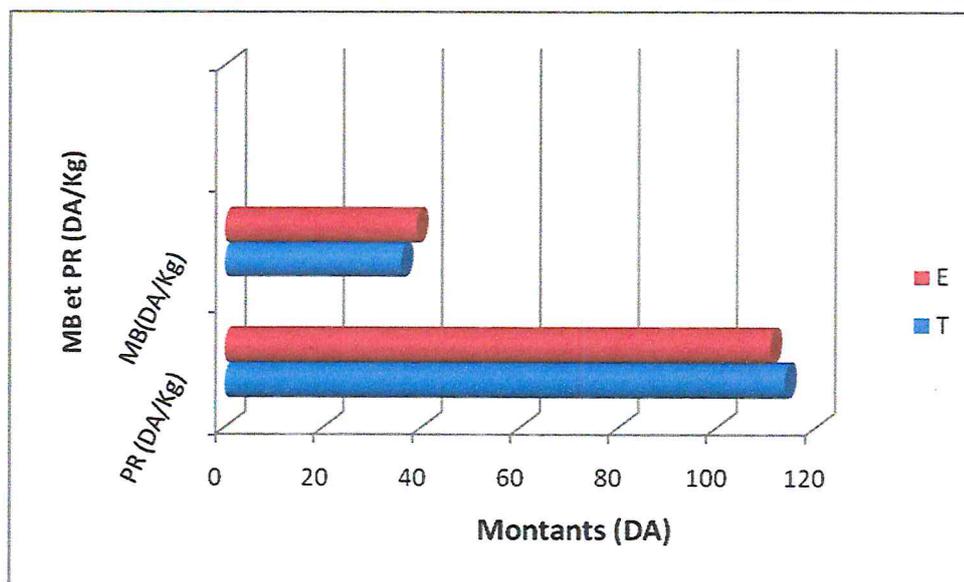


Figure 15 : Prix de revient et marges bénéficiaires (DA/Kg) par Lot

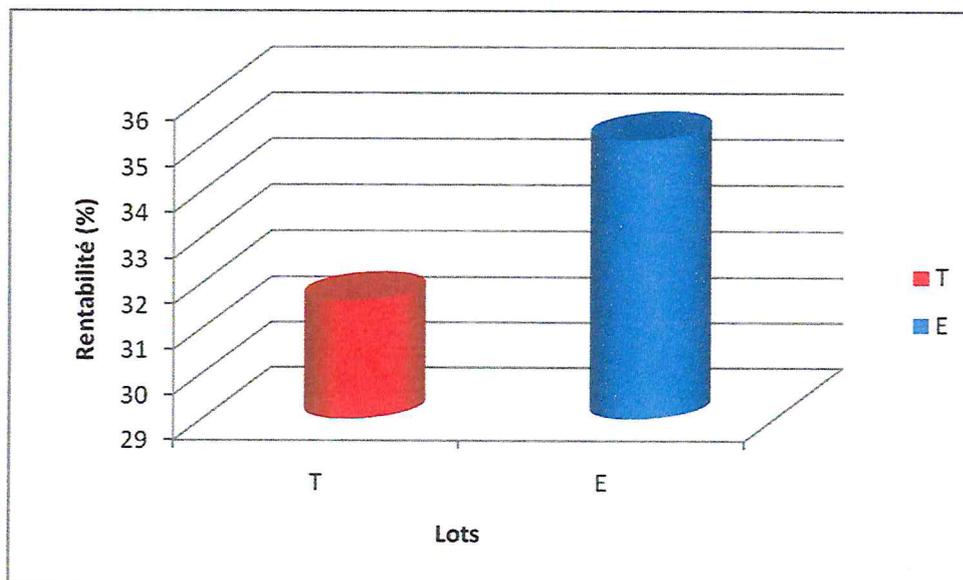


Figure 16 : Rentabilité (%) par Lot

IV. DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'étudier, dans nos conditions locales, l'impact d'une alimentation basée sur la substitution partielle du maïs par de l'orge sur les paramètres zootechniques du poulet de chair ainsi que ses retombées économiques.

Incidence sur la mortalité

La composition de l'aliment ne semble pas influencer la viabilité des animaux. En effet, les taux de mortalité, notamment ceux en phase cumulée sont quasi identiques ($1,53 \pm 0,14$ %) et s'inscrivent dans le même ordre que ceux habituellement enregistrés au sein de l'ITELV et sont même inférieurs à ceux admis par le Groupe Avicole du Centre –GAC- (Elevages aviaires étatiques de la région Cente) : De même que l'étude de Doumandji en 2011 et relative à une alimentation séquentielle à base de l'orge sur des poulets de chair qui montre qu'il n'y'a pas d'effet "**Alimentation**" sur les taux de mortalité.(22), rapportent que l'incorporation de l'orge à hauteur de 20 ; 40 et 60% n'a pas d'effets significatifs sur la mortalité à 6 semaines d'âge.

Incidence sur les paramètres zootechniques

Le régime alimentaire à base de l'orge semble réduire la consommation d'aliment et la croissance des animaux. Mais comme la baisse de l'ingéré alimentaire est plus importante que celle de la croissance (-3,8 % pour la consommation d'aliment et -2,4 % pour la croissance), l'efficacité de transformation alimentaire tend à être améliorée par ce régime alimentaire, ce qui est confirmé par les indices de conversion et de consommation cumulés. De même que Doumandji(2011) qui rapporte qu'une alimentation séquentielle à base de l'orge réduit significativement l'ingéré alimentaire et la croissance des animaux avec des indices de conversion et de consommation plus faibles. Et, selon une étude menée par (05) au Maroc sur des poulets de chair, l'incorporation de l'orge à hauteur de 15, 20 et 25 % donne lieu à des performances comparables à celles des lots témoins.

Par ailleurs, nous avons noté que la réduction de la consommation d'aliment est plus significative en période de croissance(-5,8 %) par rapport à celle de finition (- 0,06 %). D'après Mac Lean et al en 1994, la consommation alimentaire chez des animaux soumis à un régime à base de l'orge à hauteur de 20 et 40 %, est plus faible entre 3 et 5 semaines d'âge et ces écarts diminuent la 5^{ème} et 6^{ème} semaine.

Incidence sur les prix

Dans cette étude, il en ressort clairement que, malgré une croissance réduite chez le Lot E (-2,4 %), l'efficacité de la transformation alimentaire, bien meilleure, chez ce même Lot, a donné lieu à une rentabilité de + 10,12 % chez le Lot E par rapport au Lot T.

V. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Aux termes de cette étude nous avons pu évaluer l'intérêt d'une substitution partielle du maïs par de l'orge dans l'alimentation du poulet de chair.

Ce mode alimentaire a, certes, ralenti la croissance des poulets, mais a aussi réduit l'ingéré alimentaire entraînant, ainsi, des indices de conversion et de consommation bien meilleurs et par conséquent des prix de revient plus faibles et des marges bénéficiaires ainsi que des rentabilités plus élevées.

En plus, cette céréale produite localement, ce régime alimentaire permettra de réduire d'une façon palpable la dépendance en intrants alimentaire, notamment avec la politique actuelle du pays, laquelle, tend à promouvoir, les productions locales.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Alloui-Lembarkia O., Zemmouri F., Smulikovska S., Alloui N ., (2003) :**
-Effets in vitro des enzymes sur la viscosité et les polysaccharides non amylacés de l'orge.
In : Proceedings of 5èmes Journées de la recherche avicole, Tours, mars/ 2003
2. **Anonyme 1, (2005).**
http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=1%E2%80%99effet%20de%20granulation%20est%20plus%20important%20que%20le%20niveau%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20est%20bas&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Foatao.univ-loulouse.fr%2F20%2F1%2Fgerbaud_20.pdf&ei=0oGuTquuls2Lswaf0PnbDw&usg=
3. **Azzouz.H., (1997) :**
-Alimentation du poulet de chair, institut technique des petits élevages (ITPE), édition 1997, p (2), (7-9).
4. **Benabdeljelil K and Arbaoui MI., (1994) :**
-Effects of enzyme supplementation of barleybased diets on hen performance and egg quality. *Animal Feed Science and Technology*,48, 325-334
5. **Benabdeljelil, (1999).**
-Effects of enzyme supplementation of barleybased diets on hen performance and egg quality. *Animal Feed Science and Technology*,48,
6. **Benett CD, Classen HL, Ridell C., (2002):**
-Feeding broiler chickens wheat and barley diets containing whole, ground and pelleted grain. *Poultry Science*, 81, 995- 1003
7. **Bigot.K, Tesseraud.S, Taouis.M, Picard.M.,(2001) :**
- Alimentation néonatale et développement précoce du poulet de chair, *INRA production animal*, 14, 219-230, 2001
8. **Bludgen. André et Collaborateurs., (1996) :**
- Aviculture semi industrielle en climat subtropical, guide pratique, les presses agronomiques de gembloux : 45-46, 47-48.
9. **Bouvarel. Isabelle., (2004):**
- Sequentiel Feeding Programms for Broiler Chickens : 2' and 48 hour cycles. *Poultry*8.
10. **Doumandji W., (2011) :**
-Effets d'une alimentation séquentielle à base d'orge grains entiers associée à une supplementation alimentaire en enzymes sur les paramètres zootechniques et physiologiques du poulet de chair. Mémoire de Magister en Sciences Vétérinaires, option Elevage et Pathologies Avicole et Cunicole.40-4141
11. **Erich.Kolb., (1975) :**
- Physiologie des animaux domestiques, édition 1975, Vigot frères : p330, 331-351

12. FERRAH A. (2000) :

- Filières et marchés des produits avicoles en Algérie, OFAL, ITDE, 2000

13. FENARDJI F. (1990) :

- Organisation, performances et avenir de la production avicole en Algérie In : L'aviculture en Méditerranée. Options Méditerranéennes, Série. A, n°7

14. (ISA Hubbard). Guide d'élevage poulet de chair la souche ISA

15. Jeroch H., Daniicke S. (1995) :

- Barley in poultry feeding : a review. World's Poultry Science Journal, 51, 271-291

16. Larbier.M et al., (1991) :

- Alimentation des monogastrique, porc, lapin et volailles, 2e édition revue et corrigée, INRA 1991 : p (85), (86)

17. Larbier et al, 1991.

- Nutrition et alimentation des volailles. INRA Editions,

18. Larbier M., Leclercq B., (1992) :

- Nutrition et alimentation des volailles. INRA Editions, 261-302

19. Leclercq.B, Henry.Y, Lebas.F., (1996) :

- Evolution de la nutrition des espèces monogastriques, INRA Prod. Anim., hors série, 85-94.

20. Leclercq.B et Beaumont., (2000) :

- Etude par simulation de la réponse des troupeaux de volailles aux apports d'acides aminés et de protéines, Station de recherche avicole de l'INRA, Nouzilly (France), INRA production animal, 13, 47-59, 2000

21. Lilja.C., (1983)

- A comparative study of postnatal growth and organ development in some species of birds. Growth, 47, 317-339.

22. MacLean J A B. Webster and D.M Anders., (1994):

- Effect of 2-row or 6_ row barley and a commercial enzyme preparation on growing finishing broiler chickens from 3 to 6 weeks of age. Canadian Journal of Animal Science, 74, 1828-1918

23. Murakami Akiba.Y, Horiguchi.M., (1992):

- Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chick with or without removal of residual yolk. Growth Devel. Aging, 56, 75-84.

24. Nir.I, Nitsan.Z., Mahagna.M, (1993):

- Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes

in broiler type chicks after hatching. Br. Poultry. Science., 34, 523-532.

25. Nitsan.Z, Ben-Avraham.G, Zoref.Z, Nir.I.(1991):

- Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. Br. Poult. Science., 32, 515-523.

26. Noirot V.,Bouvarel I, Barrier-Guillot., Zwick JL. ; Picard M (1998):

- Céréales entières pour les poulets de chair : le retour ?. Productions Animales,11 (5) 349-357

27. .Picard.M, (2001) :

- Caractéristiques granulométriques de l'aliment des volailles, INRA production animal, 13, 117-130, 2001

28. Quentin.Maxime, Bouvarel Isabelle, Denis Bstianelli, Michel Picard, (2004) :

- Quel besoins du poulet de chair en acides aminés essentiels ?, une analyse critique de leur détermination et de quelques outils pratique de modélisation, INRA production animal, 17, 19-34, 2004

29. Sanchez A, Plouzeau.M, Rault.P, Picard.M., (2000) :

-Croissance musculaire et fonction cardio-réspiratoire chez le poulet de chair, INRA production animal, 13, 37-45, 2000.

30. Vergara.P, Jimenez.M., Ferrando.C, Fernandez.E, Gonalons.E.,(1989) :

- Age influence on digestive transit time of particulate and soluble markers in broiler