

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE- ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة- الجزائر

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

Thème

**INFLUENCE D'UNE ALIMENTATION GRANULÉE
SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DE
LA DINDE INDUSTRIELLE**

Présenté par : Melle LAMANI Nacima

Soutenu le : 28/06/05

Le jury :

Président : Mr YAKHLEF H. – Maître de Conférences- INA

Promotrice : Melle AINBAZIZ H. - Maître de Conférences - ENV

Examineur : Mme RAMAS K. – Chargée de cours - ENV

Examineur : Mme HADDADJ – Maître assistante - ENV

Année universitaire 2004/2005

REMERCIEMENTS

Avant d'exposer ce travail, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont conseillées et aidées.

- *Melle AINBAZIZ. H, ma promotrice.*
- *Mr YAKHLEF qui a bien voulu juger ce travail et présider le jury.*
- *Mme RAMMAS et Mme HADDAJ pour avoir accepté de faire partie des membres du jury.*
- *Mes remerciements vont également à toute l'équipe de l'I.T.E.L.V de Baba Ali et plus spécialement :*
 - *A Mr BOUDINA. Hocine*
 - *Au Dr CHERIFI. Zineb*
 - *A Melle Sonia*

Ainsi que toutes les personnes qui m'ont permis de préparer ce travail.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- *A mes parents*
- *A mes sœurs : Yasmina, Amira, Lamia, Amal et Badia*
- *A mes grands parents*
- *A mes beaux frères*
- *Et à mes adorables neveux et nièces : Lyna Zaaqaria et Aymen, Mezyane*
- *A mes amis: Chanez, Réda, Hanane et Samir*
- *A mes camarades de l'Ecole Nationale Vétérinaire qui ont toujours sût me soutenir et me reconforter*
- *A toutes les personnes qui m'ont soutenues durant toutes mes années d'études.*

Liste des abréviations :

- I.T.ELV : Institut Technique des Elevages
- ITAVI : Institut Technique Avicole
- Kg : Kilogramme
- M.G : Matières Grasses
- E.M : Energie Métabolisable
- Tx : Taux
- I.C : Indice de consommation
- S : sujet
- Sem. : Semaine
- g : Gramme
- m² : mètre carré
- P.V : poids vif
- INRA : Institut National de Recherche Animale
- INA : Institut National Agronomique
- Kcal : Kili-calorie
- Cal : calorie
- Vit : vitamine
- Mg : milligramme
- ITPE : Institut Technique des Petits élevages
- Nbre : Nombre
- Moy : moyenne
- W : watt
- °C : Degrés centigrades
- Cum : cumule
- Mm : millimètre
- OFIVA : Office Nationale Interprofessionnelle de viande de l'élevage et de l'aviculture
- h : heure
- LTI : Laryngotracheite Infectieuse
- M.N : Maladie de Newcasle

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Performances de la dinde locale	p7
Tableau 2 : Valeurs nutritives des différents quartiers de la dinde.....	p11
Tableau 3 : Teneur en matières grasses de différents types de viande	p11
Tableau 4 : Le poids vif (g), le poids sec (g) et l'indice de consommation de la dinde et dindon	p13
Tableau 5 : la variation des protéines sur les performances de la dinde femelle à différents âges.....	p14
Tableau 6 : Résultats des performances de croissance des souches de dinde Médium et Alourdie (Big 6 et But 9).....	p14
Tableau 7: Les performances zootechniques enregistrés dans les élevages de cinq éleveurs privés.....	p15
Tableau 8 : Principales maladies de la dinde.....	p17
Tableau 9 : Exemples de problèmes rencontrés lors de l'élevage de la dinde.....	p21
Tableau 10: Effet de la température de granulation sur la dureté et la durabilité du granulé	p24
Tableau 11 : Taille suggérée des granulés en fonction de l'âge et de l'espèce.....	p26
Tableau 12 : Effet de la granulation de l'aliment sur les poids vifs des poulets de chair à 21- 51 et 70 jours d'âge.....	p31
Tableau 13: L'effet de la granulation de l'aliment sur le poids vif et l'indice de consommation des poulets de chair à 21 et 47 jours d'âge	p32
Tableau 14 : L'effet de la granulation sur le rendement à l'abattage, exprimé par le poids de la carcasse éviscérée en % du poids vif des poulets de chair âgés de 7 semaines.....	p33
Tableau 15: Effet de la présentation de l'aliment sur le rendement à 8 semaines d'âge.....	p36
Tableau 16 :Formules alimentaires utilisées au cours de l'essai.	p40
Tableau 17 : Performances obtenues pendant la période de démarrage (0-4 semaines)	p40
Tableau 18 : Performances obtenues pendant la période de croissance (5-12 semaines).....	p41
Tableau 19 : Performances obtenues pendant la période de finition (13-16 semaines).....	p42

Tableau 20 : Performances obtenues pendant toute la période d'élevage (1j – 16 sem.) :.....	p43
Tableau 21 : Approche économique.....	p43

Liste des figures et schémas :

Schéma 1 : Structure simplifiée de la filière avicole en Algérie.....	p2
Figure 1 : Evolution du poids vif de la dinde nourrie avec de l'aliment farineux ou granulé comparé au standard de la souche.....	p42

Liste des photos :

Photo1.....	p3
Photo 2.....	p4
Photo 3.....	p4
Photo 4.....	p5

Liste des annexes :

- Annexe 1: Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en démarrage (0-4 semaines) (En p.100 du régime)
- Annexe 2 : Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en croissance 1 (5 – 8 semaines) (En p.100 du régime)
- Annexe 3 : Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en croissance 2 (9 – 12 semaines) (En p.100 du régime)
- Annexe 4 : Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en finition (13 – 16 semaines) (En p.100 du régime)
- Annexe 5: Tableau : Besoins en minéraux et oligoéléments
- Annexe 6 : Résultats de l'essai, phase démarrage
- Annexe 7 : Résultats de l'essai, phase croissance
- Annexe 8 : Résultats de l'essai, phase finition
- Annexe 9: Tableau de cumule de tout les résultats
- Annexe 10 : Photo aliment granulé
- Annexe11 : Photo aliment farineux.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LA DINDE

I.1. GENERALITES SUR L'ESPECE DINDE

I.1.1. Historique :

I.1.2. Apparition de la sélection de la dinde :

I.1.3. Historique des populations locales :

I.2.3.a. Description

I.2.3.b. Performances de la population locale

I.1.4. De la domestication à l'industrialisation

I.1.4. a. Cas de la France

I.1.4. b. Cas des USA :

I.2. LES SOUCHES

I.2 .1. Souches industrielles

I.2.2. Souches fermières traditionnelles

I.3. LA DINDE ANIMAL DE BOUCHERIE : ARGUMENTS DE LA VIANDE DE

DINDE FACE AUX AUTRES VIANDES :

I.3.1. La dinde animal de boucherie :

I.3.1.a. La viande blanche

I.3.1.b. La viande rouge

I.3.1.b. la viande de l'épaule

I.4. L'ALIMENTATION DE LA DINDE :

I .4. 1. Besoins en énergie

I .4.2. Besoins en Protéines- Acides aminés

I.4.3. Besoins en minéraux, oligoéléments et vitamines

I.5. L'ELEVAGE DE DINDE DE CHAIR EN ALGERIE:

I.6 - PATHOLOGIE DE LA DINDE

CHAPITRE II : LA GRANULATION

II.1.1. L'intensité de broyage

II.1.2. L'homogénéisation

II.1.3. Matières premières

II.1.4. Les liants de granulation

II.2.5. Procédé de granulation

II.2. Les paramètres à rechercher dans un aliment granulé

II.2.1- La taille du granulé

II.2.2. Pourcentage de particules fines associées aux granulés

II.2.3. La durabilité

II .2.4. La résistivité

II.3. RELATION ENTRE NIVEAU ENERGETIQUE DE LA RATION ET LA GRANULATION

II.4. RELATION ENTRE L'ENERGIE PRODUCTIVE DE L'ALIMENT ET LA GRANULATION

II.5. LA GRANULATION ET LA DIGESTIBILITE

II.6. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA GRANULATION DE L'ALIMENT

II.6 .1. Avantages

II.6.2. Les inconvénients

II.7. EFFET DE LA GRANULATION ET DE L'EMIETTEMENT DE L'ALIMENT SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU POULET DE CHAIR

II.8. EFFET DE LA GRANULATION DE L'ALIMENT SUR LA QUALITE DE LA CARCASSE DU POULET DE CHAIR

II.8.1. Effet sur le rendement

II.8.2. Foie et gras abdominal

II.8.3. Présentation de l'aliment et développement du gésier

PARTIE EXPERIMENTALE

I. OBJECTIF

II. MATERIEL ET METHODE

1. Bâtiment d'élevage
2. Animaux
3. Aliment
4. Mesures
5. Etude statistique

III. PROGRAMME DE PROPHYLAXIE

IV. RESULTATS ET DISCUSSION

IV.1. Apports de l'aliment, utilisé lors de l'essai, en nutriments comparés aux normes

IV.2. Performances enregistrés pendant la période de démarrage (0-4 Semaines)

IV.3. Performances enregistrés pendant la période de croissance (5 – 12 semaine)

IV.4. Performances enregistrés pendant la période de finition (13 – 16 Semaines)

IV.5. Performances enregistrés pendant toute la période d'élevage (1j – 16 semaine) :

IV.6. Effet de la granulation sur les critères économique

V. CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION

La filière aviaire est constituée d'un ensemble d'acteurs économiques produisant, transformant et utilisant le produit final. Le concept filière aviaire comporte : les éleveurs, les producteurs de matériels et d'aliments, les producteurs de poussins et les producteurs de vaccins et médicaments (FERRAH A., 2004).

Le schéma 1 résume les différents intervenants dans la filière avicole, les moyens mis en œuvre sont spécifiques à chaque niveau de cette dernière.

Avec 70 millions de tonnes produites par an dans le monde, les volailles sont depuis quelques années, la deuxième viande produite dans le monde (OFIVA., 2002).

Le poulet représente près de 85% de la production mondiale de volaille. La dinde occupe la seconde place suivie par le canard. D'autres espèces sont incluses telles que la pintade, l'autruche et le pigeon (OFIVA., 2002).

La consommation de la viande de volaille, en augmentation constante, est due à de nombreux facteurs, à savoir : leur coût inférieur à celui des autres viandes, et l'évolution des goûts. La préférence des consommateurs pour la volaille encourage la production de ces espèces. Grâce à sa bonne qualité nutritive et son prix abordable, la viande de la dinde est de plus en plus demandée par les consommateurs (ITAVI., 2000).

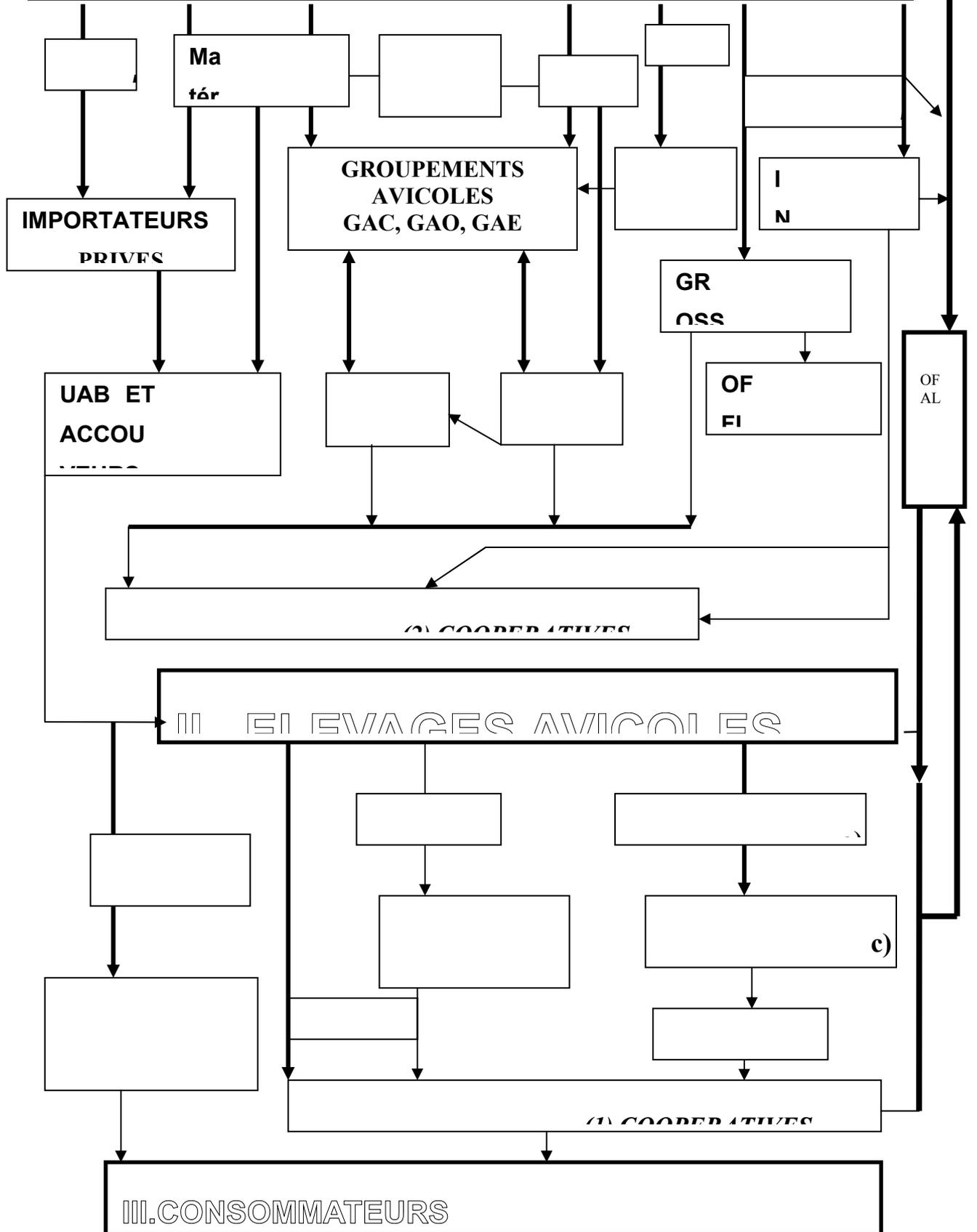
L'élevage de dinde industrielle en Algérie prend de plus en plus d'ampleur, il est passé de 160 000 à 600 000 sujets de 1995 à 1999 pour atteindre 1 000 000 de sujets en 2000 (BACHA Y., 2000) et s'inscrit dans l'optique de la diversification des produits avicoles et l'amélioration de la ration protéique de la population.

Aussi les conditions techniques pour mener à bien cet élevage sont-elles réunies ?

L'enquête menée par BACHA Y., (2000) au niveau des élevages de dinde dans les wilayas de Blida et Alger, rapporte certaines insuffisances liées à la non maîtrise de l'élevage, à la conception inadéquate des bâtiments d'élevage et à la non application des normes requises.

L'aspect de l'aliment est un élément qui conditionne l'élevage de la dinde. Notre travail consiste, à travers l'essai que nous avons suivi, à mesurer l'impact de la granulation sur la rentabilité de l'élevage.

I. MARCHÉ MONDIAL



Partie
Bibliographique

A travers notre bibliographie, nous allons présenter les généralités sur l'espèce dinde et ses particularités. Nous exposerons les principales races et souches qui existent, ainsi que l'intérêt que cette espèce suscite sur le plan production et qualité nutritive de sa viande. Nous terminerons par une description de l'élevage de la dinde, de ses besoins nutritionnels et des maladies qui l'affectent.

CHAPITRE I : LA DINDE

I.1. GENERALITES SUR L'ESPECE DINDE

I.1.1. Historique :

C'est un oiseau appartenant à l'ordre des Gallinacés (autrefois appelé ordre des Galliformes). Dans la classification Zoologique, on parle plutôt de l'espèce dindon et l'on réserve le terme de dinde à la femelle du dindon, mais en aviculture on parle volontiers de la dinde en tant qu'espèce et du dindon comme oiseau mâle.

Au Texas, on a retrouvé des fossiles de dindes remontants au PLEISTOCENES inférieur (25.000 ans). Il a été prouvé que les indigènes avaient déjà domestiqués ces animaux aux environs de 1000 av J.C. (CORNOLDI., 1969).

L'appellation erronée, et parfois fantaisiste, des premiers dindons (poule-dinde ou coq-dinde) a prouvé, de nombreuses erreurs sur ses origines qui étaient généralement indiquées comme étant l'Inde ou le PROCHE ORIENT.

C'est dans le Sud Ouest de l'Amérique du Nord que devrait se situer l'origine et la domestication des dindons qui étaient catalogués comme « paon » par les européens (TIXIER-BOICHARD M., 1992 *in* OULD KHERROUBI H., 2000). Au fur et à mesure de la colonisation du continent Américain, on a assisté à une réduction progressive de la population de dindons.

Aujourd'hui, on retrouve que deux espèces à l'état sauvage : « l'Américaine » et « l'Ocellée », la première sur les hauts plateaux du sud du Mexique, la seconde sur le Mato Grosso au Brésil.

Au moment où la population sauvage se mit à diminuer, commença l'élevage de ce Gallinacé qui s'avère dès le début rustique, sobre, capable de fournir de la viande de bonne qualité.

C'est vers l'année 1550 que la dinde a commencé sa propagation à travers l'Europe et le monde. Cette période coïncide avec les premiers navigateurs et explorateurs qui se sont aventurés vers le nouveau (DUHART., 2001).

I.1.2. Apparition de la sélection de la dinde :

Parmi les éleveurs de dinde passionnés, il faut surtout citer le hollandais et l'anglais qui, grâce à une sélection soignée, créèrent des espèces qui, à leur tour, furent ramenées en Amérique du nord par les colons européens et croisées avec des races sauvages locales. De ces croisements sortirent presque toutes les races nouvelles qui se répandirent par la suite dans le monde entier.

On s'orienta d'abord vers des races de taille modeste, puis on préféra les espèces lourdes, parmi lesquelles la plus appréciée et représentative est le dindon « Bronzé d'Amérique ». De la variété de base (bronzé) plusieurs autres variétés ont été créées (CORNOLDI., 1969).

Aujourd'hui on s'oriente vers les races blanches et particulièrement vers le « Blanc Beltsville » qui est assez précoce et de taille réduite. L'avantage de ces races blanches est de rendre moins visible les sicots qui restent dans la peau du dindon après plumaison, très nombreuses lorsque les animaux sont abattus jeunes.

Les principales races connues à travers le monde :

- *Le Bronzé d'Amérique* : Son plumage vert sombre aux reflets cuivrés lui a donné son appellation de bronzé. Sa tête est rouge, son bec jaune, ses yeux vifs sont brun foncé. Ses pattes sont gris foncé chez les jeunes et deviennent roses chez les sujets âgés. Son corps est volumineux : les femelles pèsent 9 à 10 kg et les mâles peuvent atteindre 15 à 20kg. Sa production d'œufs varie entre 50 et 70 oeufs (Avignon., 1979).



Photo 1 : le Bronzé (DELAVIE(DELAVI
et MIOULAN, 2000

- *Le Blanc de Beltsville* : C'est une variété créée en 1951 à la station de recherche de Beltsville aux Etats-Unis. Aujourd'hui, on peut dire qu'il est à la base de la plupart des croisements destinés à l'obtention de dindons blancs adaptés à un élevage de

type intensif. Son plumage est entièrement blanc, ses pattes claires et son format réduit. Les femelles adultes pèsent 4 à 5 kg et les mâles 8 à 9 kg (Avignon, 1979).



Photo 2 : le Blanc de Beltsville (DELAVI et MIOULAN, 2000)

- *Le Rouge des Ardennes* : La gamme des coloris de son plumage s'étend du roux foncé au chamois, avec de grandes plumes blanches aux ailes pour le mâle. Son bec est clair, ses yeux foncés et ses pattes roses. Il résiste bien aux climats rudes, possède une bonne prolificité, une chair fine et donne des animaux dont le poids varie de 6 à 7 kg pour les femelles et de 7 à 9 kg pour les mâles (Avignon, 1979).



Photo 3 : Le rouge des Ardennes (DELAVIE et MIOULAN, 2000)

- *Le Noir de Sologne* : Souvent croisé avec le bronzé d'Amérique dans le but d'accroître sa taille. Son plumage noir se pare de reflets métalliques dus à ces ancêtres bronzés. Les femelles pèsent 5 à 6 kg et les mâles 8 à 9 kg. Ce qui le différencie particulièrement du bronzé d'Amérique est la finesse de sa chair, sa capacité d'engraissement et l'absence de fibres tendineuses dans les cuisses après cuisson (Avignon, 1979).



Photo 4 : Le Noir de Sologne (DELAVIE et MIOULAN, 2000)

I.1.3. Historique des populations locales :

I.1.3.a. Description

On ne peut clore cet aspect génétique sans parler des populations locales de dindes qui existent en Algérie. Les populations locales de dinde cumulent un certain nombre d'atouts qui font d'elles un facteur de valorisation des parcours et des jachères en zones céréalières. La dinde locale présente une forte rusticité, une vitesse de croissance acceptable et un taux de conversion alimentaire appréciable.

Ces populations de dindes locales existent, sous la forme d'effectifs très restreints, au niveau des basses cours de certaines régions de l'est du pays : Oum El Bouaghi, Batna et Constantine. Les individus présentent des caractéristiques proches des animaux sauvages préservés dans les parcs nationaux de l'Amérique du Nord . Les sujets sont hauts sur pattes, ont une forme élancée, avec un corps fin, le cou long, la crête réduite, les barbillons volumineux et une forte propension à la couvaison. Ces races ou populations rencontrées (DJELLALI A. et al, 1997) sont décrites comme suit :

- Le phénotype Bronzé, animal de couleur bronze avec une panachure blanche à l'extrémité des ailes.
- Le phénotype Noir possède un plumage entièrement noir et luisant.
- Le phénotype roux a un plumage de couleur marron.

I.1.3.b. Performances de la population locale :

Les performances de la dinde locale ont été étudiées sur des effectifs existants dans les stations expérimentales de l'ITELV. (Le tableau 1) regroupe les résultats de quelques essais comparés aux performances de la dinde fermière BETINA. Les résultats montrent que le poids vif est intéressant et peut encore être largement amélioré car la variabilité est importante, et certains sujets atteignaient 7 kg. La consommation d'aliments est relativement élevée par rapport à la souche fermière BETINA. Cependant, ces populations de dinde locale présentent de réelles aptitudes pour un élevage dans les conditions semi extensives proches des conditions de terrain, et présentent également une originalité génétique de rusticité indéniable quant aux conditions d'adaptabilité à la chaleur et à un aliment pauvre (DJELLALI A. et al, 1997).

Tableau 1 : Performances de la dinde locale (DJELLALI A. et al, 1997).

Phénotype	Taux de ponte (%)	Taux d'éclosion(%)	Poids adulte (kg)	Cons alt Kg/sujet	IC	Auteurs
Noir	13	-	5,5	-	-	ANONYME, 1986
Bronzé	8,9	-	5,8	-	-	
Roux	16,5	-	6,0	-	-	
Noir	32	63,8	-	-	-	FERSADOU, 1989
Bronzé	25,2	56,7	-	-	-	
Roux	35,9	64,7	-	-	-	
Noir	-	-	4,7	22	4,3	ANONYME 1997
Bronzé	-	-	4,3	24	4,0	
Roux	-	-	4,2	20	4,2	
Noir	31.20	86	5,5	15,3	2,8	BOUGHEDAOU, 2001
Bronzé	31.60	81.8	5,45	17	3,1	
Roux	25.00	77.80	-	18,4	-	
Souche fermière BETINA	48	-	6,0	14	2,3	Guide BETINA

I.1.4. De la domestication à l'industrialisation :

I.1.4. a. Cas de la France :

Jusqu'en 1960, la dinde a été considérée comme étant un oiseau de basse cour, produit de luxe réservé uniquement aux réunions familiales. En 1965, un certain Jaques Hervieu qui connaissait bien les problèmes de viande eut l'idée d'accroître les ventes de dinde en carcasses pendant toute l'année. Il commença à produire des rôtis de 1965 à 1969, les ventes n'augmentèrent que très lentement. Assez vite, pour retenir l'attention de certains industriels, il met en place le processus de découpe. De 20.000 tonnes en 1969, la production passa à 260 000 tonnes en 1991 pour atteindre 420.000 tonnes en 1988 (BACHA Y., 2000).

I.1.4. b. Cas des USA :

Au XIXème siècle, les anglais déjà experts en génétique dans les productions animales, celles du cheval et du porc notamment, réexportèrent aux USA, un dindon amélioré, plus lourd et dont la femelle produisait plus d'œufs qu'à l'origine. Mais ce n'est qu'au moment de la 2^{ème} guerre mondiale pour assurer la nourriture de leurs troupes, préparer la couverture des besoins de l'Europe, appauvrie par le conflit, et surtout utiliser les stocks considérables de céréales, que les Américain du nord commencèrent l'industrialisation de l'élevage du dindon. Grâce aux travaux de leurs généticiens, les Etats Unis disposaient des souches à bon rendement et avaient mis au point, une certaine technologie d'élevage adaptée aux différents climats de cet immense pays, utilisant des formules alimentaires spécifiques. La production de viande de dinde aux Etats-Unis était de 870 000 tonnes en 1991 et augmenta à 950 000 tonnes en 1998 (BACHA Y., 2000).

Les objectifs de l'industrialisation de l'élevage de dindes répondent à plusieurs impératifs qui se résument dans le fait que la dinde étant une pièce assez conséquente (plus grande que le poulet, et plus petite que le gigot ou l'épaule), elle peut être découpée en quartiers et conditionnée en barquette, ce qui facilite sa consommation, et cela toute l'année durant.

I.2. LES SOUCHES :

L'industrialisation a pu se développer grâce à la mise au point de souches sélectionnées (ITELV, 1996).

I.2 .1. Souches industrielles :

- Ces souches par leur morphologie, leurs taux de croissances sont celles qui s'adaptent le mieux aux exigences du consommateur, mais la contre partie existe (ITELV, 1996) :

- Investissement plus important.
- Implique une technologie de pointe.
- Nécessité d'une alimentation élaborée et importante.

Si nous prenons le cas de la France par exemple, toute l'industrie de découpe repose sur la souche de type médium alourdie qui constitue le fer de lance de toute production industrielle de dinde. C'est celle qui a permis au marché de faire un bond sans précédent dans le domaine des produits carnés.

Ce qui est fondamental actuellement sur le marché de la dinde, c'est une tendance à la concentration de la sélection dans le monde.

En effet quatre sélectionneurs dominent le marché mondial.

On trouve :

✦ **En médium alourdi :**

Anglo-saxon : BUT (T5 – T8).

SUN VALLEY.

France : BETINA (Betiboul).

La souche médium alourdie est faite à partir d'une femelle reproductrice qui pèse 7Kg et d'un mâle de 23 Kg. Le produit moyen est un mâle de 8.5Kg à 16 semaines et une femelle de 5Kg à 13 semaines.

✦ **En lourd :**

USA : NICHOLAS.

Ces dindes ont des poids et des indices intéressants si on les abat très jeunes, mais économiquement cela peut être discuté car le rendement en viande peut être altéré.

I.2.2. Souches fermières traditionnelles :

Il n'existe plus qu'un seul type de dindonneau fermier de couleur dans le monde : c'est la souche BETINA.

Les caractéristiques essentielles de cette dinde fermière sont :

- Trois couleurs (Noir – Blanc – Bronzé).
- Rusticité.
- Issus de reproducteur élevés en extensif (plein air).
- Insémination naturelle.

- Contraintes alimentaires moins strictes que pour les souches mediums.
- Viabilité en élevage plus grande.
- Besoins technologiques moins sophistiqués.
- D'où investissements limités.
- N'exige pas de structures lourdes en aval.
- Poids de 4.5 - 5 Kg pour les femelles
- Poids de 7 - 7.5 Kg pour les mâles.

I.3. LA DINDE ANIMAL DE BOUCHERIE : ARGUMENTS DE LA VIANDE DE DINDE FACE AUX AUTRES VIANDES :

De quels arguments peut disposer la viande de dinde face aux autres viandes ?

A l'abattage, la dinde lourde montre un rendement intéressant (76%), aussi les proportions du filet et des cuisses à l'abattage représentent près de 24% (TOCCHINI M. et al, 1993).

En effet la viande de dinde est particulièrement bien placée en matière de protéines (24% dans une escalope) (Tableau 2) et arrive aussi en tête pour sa composition en acides aminés ; aussi de par sa faible teneur en matières grasses (tableau 3), la dinde est un produit diététique.

Il s'agit d'une viande riche en oligo-éléments, particulièrement en fer.

Le diamètre moyen de la fibre musculaire de la viande de dinde est inférieur à celui des autres viandes, son taux de cholestérol est aussi plus bas, c'est l'une des viandes les moins grasses, 2.5% en moyenne (Tableau 3), de plus, 60% de ses acides gras sont insaturés, elle est donc toute indiquée dans le cas des maladies liées aux lipides.

Il s'agit d'une chair arrivée à maturité tout en restant élastique. L'animal est l'un des meilleurs transformateurs de végétaux en viande et son rendement en carcasse est excellent puisque 65% de son poids peut être consommé (ITELV, 1996).

**Tableau 2 : Valeurs nutritives des différents quartiers de la dinde (INRA ; 2001)
(Pour 100g de viande)**

	Viande de dinde crue	Escalope	Cuisse	Dinde rôtie
Energie (cal)	109	105	108	144
Protéines (g)	21.9	23.4	20.4	29.2
Lipides (g)	2.4	1.3	2.9	2.9

Tableau 3 : Teneur en matières grasses de différents types de viande (INRA, 2001)

Type de viande	Matières grasses (%)
Gigot d'agneau	16
Lapin	10
Dinde	2.4

I.3.1. La dinde animal de boucherie :

L'anatomie de la dinde est faite de telle sorte qu'on y trouve trois types de viandes (INRA, 2001).

I.3.1.a. La viande blanche :

Constituée par les muscles pectoraux supérieurs et profonds, insérés de chaque côté de la cage thoracique ; cette viande est blanc rosé à fibres longues (INRA, 2001).

I.3.1.b. La viande rouge :

Constituée par les muscles franchement rouges femoro-tibiaux externes et internes, l'ilio-tibial, le biceps et les semi tendineux et membraneux pour le pilon, le gastroémien, les péronés et les tibiaux (INRA, 2001).

I.3.1.c. la viande de l'épaule :

Elle peut être assimilée à la viande blanche, elle est d'un rose soutenu.

La répartition de ces viandes se fait dans les proportions suivantes :

- Blanche..... 18%
- Aile non désossée..... 12%
- Rouge..... 34%

La carcasse avec abats représente 74% du poids vif et après désossage de cette carcasse le rendement de ces viandes est de 34% (INRA, 2001).

I.4. L'ALIMENTATION DE LA DINDE :

I.4.1. Besoins en énergie : (Tableaux en annexe 5, 6, 7, 8)

Le but de l'alimentation est de fournir une quantité optimum de chaque élément dans la ration. Selon ROBART (1984), l'apport énergétique doit être suffisant pour couvrir les besoins de croissance, d'entretien et d'activité de l'animal. Le dindon, comme toute volaille règle sa consommation sur son besoin en énergie, énergie nécessaire au fonctionnement métabolique et à l'activité corporelle. Il est cependant moins sensible que le poulet à la teneur de son aliment en énergie, ce qui devrait permettre d'adopter une gamme assez large de concentration énergétique. En pratique, le dindonneau présente souvent des dépôts lipidiques moindres que l'on tend à renforcer par élévation des apports énergétiques, surtout en finition (INRA, 1984).

Le besoin énergétique augmente avec l'âge. Sur des animaux à croissance rapide, il passe de 2.800 Kcal à 3.150 Kcal en finition alors que l'on maintient un besoin de 2.800 kcal pour les animaux type fermier. Cette variation reflète un besoin d'entretien de plus en plus important par rapport au besoin de croissance, car la courbe de croissance s'aplatit avec l'âge (INRA, 1984).

La dinde a une aptitude à déposer beaucoup moins de gras malgré des rations énergétiques. Elle semble utiliser moins bien l'énergie pour faire du gras que le poulet, malgré une efficacité alimentaire supérieure à un poids égal pour la dinde. En effet, cette efficacité alimentaire supérieure de la dinde disparaît si l'on étudie son indice de consommation par rapport au gain de poids exprimé en M.S (Tableau 4).

Tableau 4 : Le poids vif (g), le poids sec (g) et l'indice de consommation (I.C) de la dinde et du dindon (Carré, 2001)

A 8 semaines	Poids vif	Poids sec	I.C
Dinde ♂	2 531	704	6.1
♀	2 316	647	5

La dinde supporte une concentration énergétique avec apport de matières grasses beaucoup mieux que le poulet sans risque d'engraissement.

Le besoin en calories exprimé en Kcal EM varie de 1% en plus ou moins par 1°C en plus ou en moins à partir de la température d'équilibre 18-22°C à 6 semaines. Plus jeune, la température d'équilibre est plus élevée : 25-27°C.

Dans l'établissement des rations, les formulateurs gardent à l'esprit les notions de concentration énergétique de l'aliment pour régler l'apport énergétique en fonction de la quantité pouvant être consommée pour des animaux *ad libitum*. Un rapport énergie-Protéine totales est conservé, il varie suivant l'âge des animaux.

L'énergie est à l'heure actuelle, l'élément le plus cher, même pour le dindon.

La quantité d'aliment consommée est liée à la teneur en énergie de la ration. Nous avons intérêt à avoir des rations très concentrées pour avoir un indice le plus bas possible à qualité égale, car le prix de revient de l'animal est très lié aux variations de l'indice de consommation.

I .4.2. Besoins en Protéines- Acides aminés (Tableaux en annexe 5, 6, 7, 8)

Le besoin en protéines doit être couvert indépendamment du besoin en énergie. Le besoin azoté est beaucoup plus grand que chez le poulet.

La consommation de protéines nécessaires à un croît optimum augmente en proportion du gain de poids jusqu'à 8 semaines ; ensuite, ce besoin augmente moins vite, bien que le gain de poids reste fort jusque vers 12-16 semaines, puis il diminue en même temps que le gain de poids diminue. (ROBART, 1984). (Tableau 5)

La durée particulièrement longue de la période d'élevage de cette espèce justifie l'emploi d'une importante gamme d'aliments. Les changements effectués toutes les quatre semaines permettent d'ajuster les apports aux besoins (INRA, 1984). Ces besoins sont minima, dans la formulation pratique, on doit souvent ajuster les normes aux souches à croissance plus ou moins rapide et à la qualité des matières protéiques. (Tableau 6).

Tableau 5 : la variation des protéines sur les performances de la dinde femelle à différents âges (ANONYME)

Parameters	Age (semaines)	Taux de protéines		
		Haut	Standard	Bas
Gain de poids (Kg)	0-4	0.889	0.894	0.790
	0-8	2.445	2.498	2.240
	8-12	2.963	3.046	2.337
	12-16	2.779	2.881	2.339
Consommation d'aliments	0-4	2.76	2.76	2.55
	0-8	4.63	4.66	4.46
	8-12	6.41	6.48	6.15
	12-16	8.43	8.55	8.21
Indice de consommation	0-4	3.28	3.26	3.34
	0-8	1.93	1.91	2.00
	8-12	2.19	2.15	2.66
	12-16	3.03	2.99	3.57

Tableau 6: Effet de la variation des graisses sur les performances de la dinde femelle à différents âges (ANONYME).

Paramètres	Age (semaines)	Graisses ajoutées (%)			
		0	3	6	9
Gain de poids (Kg)	0-4	0.642	0.807	0.952	1.030
	0-8	2.104	2.270	2.510	2.692
	8-12	2.538	2.662	2.878	3.051
	12-16	2.498	2.568	2.765	2.860
Consommation d'aliments	0-4	3.00	2.82	2.56	2.37
	0-8	5.05	4.69	4.35	4.25
	8-12	6.93	6.54	6.15	5.76
	12-16	9.43	8.82	8.03	7.30
Indice de consommation	0-4	4.68	3.50	2.69	2.31
	0-8	2.40	2.07	1.73	1.59
	8-12	2.76	2.49	2.16	1.91
	12-16	3.82	3.48	2.91	2.56

I.4.3. Besoins en minéraux, oligoéléments et vitamines :

Les tableaux donnent les besoins des dindons en ses différents éléments. Cet animal en croissance a des besoins très élevés car sa croissance est très rapide. La comparaison des normes entre différentes sources doit être comparée aux résultats terrain et toute formule théoriquement bonne doit être vérifiée en fonction des qualités des matières premières.

Sensibilité du dindon de 0 à 4 semaines aux carences en Ca et P.

Les macroéléments (K et Na) doivent être présents :

- Potassium : 0.3 à 0.38% du régime,
- Sodium : 0.12% du régime,
- ClNa : 0.35% du régime.

En ce qui concerne les vitamines, le tableau ci-après permet de comparer différentes normes. Remarquons que les normes NRC sont différentes de celles de l'AEC (France). (Annexes 10)

I.5. L'ELEVAGE DE DINDE DE CHAIR EN ALGERIE: (Performances obtenues)

L'espèce dinde existe en Algérie sous la forme de souches hybrides sélectionnées importées (BETINA, BUT) dont l'introduction en Algérie remonte à la période 1985-1989. Les quelques 600.000 dindes commerciales élevées en Algérie en 1999 se concentraient essentiellement dans les zones littorales telliennes du nord (30 %) et les zones céréalières subhumides (47 %) en relation avec la proximité des grands centres urbains (FERRAH A., 2004)

Des travaux réalisés en station expérimentale (ITELV), avaient pour objectif de mesurer la croissance de deux souches de dinde (BUT 9 et BIG 6) afin de présenter des normes techniques de référence permettant à l'éleveur de rentabiliser son élevage (Tableau 6). Le taux de mortalité global enregistré est de l'ordre de 10,06 et 8,33 % respectivement pour la BUT 9 et la BIG 6. Ces taux sont acceptables si on les compare à ceux préconisés par le guide. A 16 semaines d'âge, les poids observés semblent inférieurs aux normes, probablement liés à la qualité de l'aliment, aussi à la qualité du dindonneau d'un jour (BOUDINA et al, 2002).

Par ailleurs, le niveau de performances chez les éleveurs a été rapporté par BACHA Y. (2000). Les résultats de l'enquête menée au niveau de cinq éleveurs sont regroupés dans le tableau . Nous remarquons à travers ces résultats que les taux de mortalité sont très élevés par rapport à la norme, dus à la mauvaise conception des bâtiments d'élevage, et le sous équipement en matériel d'élevage. Aussi, la consommation d'aliment reste élevée, induisant des indices de consommation élevés (Tableau 7).

Tableau 7: Les performances zootechniques enregistrés dans les élevages de cinq éleveurs privés (BACHA Y., 2000)

Unité	Nbre de dindonneaux	Mortalité globale		Mortalité / phase			Consommation Totale d'aliment Kg/sujet	Age à l'abattage	Poids Vif Moy (U/Kg)	I.C
		nbr	%	D	C	F				
1	1000	79	7.9	15	3	32	55	5	12	4.5
2	1500	95	6.33	19	40	36	40	5	10.3	3.88
3	250	460	18.4	92	106	262	50	5	12.4	4.03
4	1000	140	14	80	40	20	38	5	14	2.71
5	1200	120	10	80	10	10	24	4	10	2.4
M±S	1440±560	157±4.37	11.32±4.37				41.4±10.72	4.8±0.4	11.74±1.46	3.57±0.8
Norme BUT 9			6.6				24 ♂ 12.44 ♀	♂ 4 mois ♀ 3 mois	10.76±5.58	2.23

D: démarrage ; C: Croissance ; F finition
M±S: moyenne ± l'

I.6 - PATHOLOGIE DE LA DINDE :

Les possibilités d'expression clinique des volailles élevées en claustration sont limitées, quelque soient les agents mis en cause les conséquences les plus visibles concernent (ITAVI, 2001) :

- l'état général des animaux (prostration, perte de production, ralentissement de croissance)
- l'appareil respiratoire particulièrement sensible chez les volailles (jetage, sinusite, toux)
- l'appareil digestif (entérites, diarrhées)
- l'appareil locomoteur (boiterie) avec aussi possibilité de troubles nerveux.

Dans les (Tableaux 8 et 9) figurent les principales maladies de la dinde, ainsi que quelques exemples de problèmes rencontrés durant l'élevage.

Tableau 8 : Principales maladies de la dinde (VILLAT, 2000) * FAURE et

BLANCHARD (2001)

MALADIE	SYMPTOMES	RECOMMANDATIONS
ASPERGILLOSE Peut apparaître dès la 1 ^{ère} semaine	Difficultés respiratoires Perte d'appétit, soif accrue Diarrhées blanchâtres Troubles du système nerveux Forte mortalité	Hygiène et nettoyage des locaux Incinération des cadavres Traitement dans l'eau de boisson avec du fongicide
ENCEPHALOMYELITE AVIAIRE (Oiseau âgés de moins de 3 semaines)	Ataxie musculaire Assis sur ses articulations tibio-tarsometatarsiennes Léger tremblement de la tête et du cou par la suite.	
COCCIDIOSE (peut apparaître à partir de la 3 ^{ème} semaine)	Prostration Diarrhée teintée de sang ou de mucus Plumage ébouriffé	Anticoccidiens
RHINOTRACHEITE (Peut apparaître à partir de la 4 ^{ème} semaine)	Forte toux, mucus jaunâtre au niveau des sinus Mortalité importante	Antibiotiques dans l'eau de boisson

ASCARIDIOSE (peut apparaître à partir de la 5 ^{ème} semaine)	Abattement Plumage ébouriffé	- Vermifuges dans l'eau de boisson
HISTOMONOSE (Peut apparaître à partir de la 6 ^{ème} semaine)	abattement diarrhée jaune soufre sommolence et diminution d'appétit lésions nécrotiques sur le foie (autopsie)	- Antihistomonat à titre préventif dans l'aliment
ENTERITE HEMORRAGIQUE (peut apparaître à partir de la 8 ^{ème} semaine)	Déjection de sang Oiseaux chancelants - Mortalité Contenu de l'intestin en confiture de fraise (autopsie)	- VIT K3 + Antibiotiques
SYNOVITE INFECTIEUSE (Apparaît à tout age)	Déplacement difficile Troubles nerveux (paralysie, sursauts, tremblements, chutes, maigreur)	- Antibiotique
SINUSITE INFECTIEUSE (Apparaît à tout age)	Jetage nasal, toux Difficulté respiratoire, secrétions muqueuses au niveau des yeux Dilatation di sinus intra-orbital	- Traitement individuel des oiseaux
MYCOPLASMOSE AVIAIRE (Apparaît à tout age)	Symptômes respiratoire : éternuements, jetage, dyspnée - prostrées, le bec ouvert - Sinusite suborbitale, uni ou bilatérale empêchant l'ouverture des yeux	
MALADIE DE NEWCASTLE (Apparaît à tout age)	Forte dyspnée Jetage filant abondant Toux Eternuements quelques jours avant les signe digestifs Diarrhée noirâtre Forme nerveuse si pas mort (torticolis, chute, pédalage...etc)	- Vaccination
VARIOLE AVIAIRE (Apparaît à tout age)	Petite élevures grisâtres qui augmentent de volume et qui peuvent devenir confluentes. Atteinte hépatique lors de variole du dindon	- Vacciner contre la variole

<p>INFLUENZA AVIAIRE (Apparaît à tout age)</p>	<p>Détresse respiratoire Larmoiments Sinusite Œdème de la tête Cyanose des caroncules Diarrhée</p>	
<p>CHLAMYDIOSE AVIAIRE (Apparaît à tout age)</p>	<p>Anorexie, Yeux ternes, paupières enflammées ou totalement encroutées Fièvre Fientes liquides et jaunâtres ou sanguinolentes Détresse respiratoire Déshydratation</p>	
<p>MALADIE DE MAREK (Apparaît à tout age)</p>	<p>Tumeurs au niveau des organes et tissus autres que le système nerveux (foie, rate, reins, gonades) On trouve souvent des oiseaux morts avant de les voir malades</p>	<p>Vaccination</p>
<p>TENOSYNOVITE * (Apparaît entre 10 et 13 semaines d'age)</p>	<p>sujets se déplaçant peu, baisse de croissance liée à des difficultés de locomotion, articulations gonflées. Les lésions : gonflement unilatéral ou bilatéral de l'articulation tarso-métatarsienne lors de l'excision présence d'un écoulement séreux qui devient séropurulent œdème des tissus musculaires</p>	

Tableau 9 : Exemples de problèmes rencontrés lors de l'élevage de la dinde:
(ITAVI, 2001)

Exemple de problème	Causes possibles	Comportement à suivre
Dindonneau déshydraté -La peau collée -Le poids est inférieur à la normale -Les animaux tombent sur le coté	- Chaleur - Transport trop long - Eclosion prématurée - Ventilation trop forte pendant le transport	-Stimuler l'abreuvement en multipliant les points d'eau et en activant l'éclairage.
Choc hydrique - Avec parfois des animaux sur le dos	-Absorption d'eau trop importante, en particulier d'eau froide - Litière trop froide - Bâtiment mal chauffé -Pas assez de points d'alimentation	- Extinction de la lumière - Placer les dindonneaux fortement choqués sur le dos à l'écart dans un endroit correctement chauffé pendant 1 à 2 heures - Rajouter des points d'alimentation -Augmenter le chauffage.
Gros dindonneau à ventre mou	Dindonneau de fin de ponte de deuxième ponte	Sans conséquences graves
Gros nombril -A point noir - A fil noir	- Bonne cicatrisation - Le cordon ne s'est pas encore séparé	Sans conséquences graves
Dindonneaux à pattes écartées et à bec déformés	Mauvais triage	
Persistance du sac vitellin	Stress à l'éclosion, pendant le transport ou à l'élevage	Stimuler les dindonneaux pour boire et manger
- Ballonnement - Inflammation du vitellus - Lésion de l'ombilic - Mortalité	- Omphalite	Diagnostic de laboratoire puis traitement
- Mortalité précoce - Signes respiratoires - Signes nerveux	Aspergillose	-Diagnosticde laboratoire - Analyse de la paille - traitement
-Diarrhée - Animaux prostrés	-Salmonellose -mauvaise gestion de la litière et/ou de l'ambiance	Diagnostic de laboratoire puis traitement
- Diarrhée - Animaux marchants sur les ailes	Carence alimentaire (Vitamine D3)	Pallier la carence
- Sous consommation d'aliments - Mortalité	Ingestion de paille	-Distribution du grit - Distribution d'un diurétique - Baisser la lumière
-Mort brutale de quelques sujets dans le même élevage -Déjection jaunes verts mousseux	Ascaris	Diagnostic de laboratoire puis traitement

CHAPITRE II : LA GRANULATION

II.1.1. L'intensité de broyage :

Le broyage permet de réduire les matières premières à une granulométrie plus petite afin de réaliser des mélanges homogènes. Il existe trois (03) types de broyeurs :

1- Broyeur à meule : convient pour les céréales et surtout pour les matières premières riches en fibres.

2- Broyeur à cylindre : Économique du point de vue énergétique mais fragile, la présence de cailloux ou de pièces métalliques avec les graines entraîne des détériorations graves de matériel.

3- Broyeur à marteau : convient à toutes les matières premières utilisées dans les aliments destinés aux volailles : céréales et tourteaux (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

L'utilisation de broyage grossier des céréales semble justifiable par plusieurs auteurs. Le broyage fin des céréales rend l'activité amylasique propre aux céréales, plus intense et pourrait contribuer à des fermentations rapides défavorables à l'animal (PROUDFOOT et HULAN, 1989 ; REECE, 1987, *in* SAMETI, 1992). À l'inverse, l'amidon des protéagineux, l'huile des graines oléagineuses (colza, tournesol) sont plus disponibles lorsque les matières premières sont broyées finement (LACASSAGNE, 1991 *in* SAMETI 1992).

En effet, LARBIER et LECLERCQ (1992), rapportent que la féverole est nettement mieux digérée par les oiseaux lorsque le broyage est très fin.

Selon NIR et *al* (1990) *in* OULD AHMED et REDJEM (1997), les poules ont des performances meilleures avec des particules grossières (Broyeur à cylindre) qu'avec des particules fines (broyeur à marteau).

II.1.2. L'homogénéisation :

L'efficacité de l'homogénéisation dépend de la granulométrie des ingrédients, qui diffèrent par leur densité, leur forme, et le coefficient de frottement (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

Selon MARTIN (1993) *in* OULD AHMED et REDJEM (1997), des particules de tailles uniformes sont plus faciles à mélanger lors de la manipulation. L'uniformité des

ingrédients est toujours désirable dans l'aliment volaille et ce, pour la tendance qu'ont les animaux à consommer sélectivement les ingrédients de grosses tailles.

II.1.3. Matières premières :

Les corps tendres et élastiques ne favorisent pas la compression, comme l'avoine, son gros, farine basse de blé. Au contraire, les corps durs la favorisent comme le blé, l'orge et surtout le maïs. La luzerne est très compressible et favorise la compression dans un mélange.

La farine de viande favorise la compression et la cohésion par suite de la présence de graisses.

Les céréales sont toujours plus facile à compresser par voie humide (ANONYME, 1990 ; in SAMETI, 1992).

II.1.4. Les liants de granulation :

Leur rôle des liants est nécessaire lorsque les particules du mélange ne permettent pas de réaliser leur propre potentiel d'attachement par l'amidon gélatiné ou par la graisse ramollie au cours du processus de granulation (MORAN, 1989). Selon le même auteur, la majeure amélioration de n'importe quel granulé peut être prévue par la variation avec le niveau d'incorporation de liant, le taux de matières grasses et la source des grains.

Les liants sont utilisés dans le but d'améliorer la durabilité et de minimiser les fines particules qui peuvent être associées aux granules (NORTH et BELL, 1990).

Les liants agissent par :

- *liaison des particules solides*
- *pression capillaire*
- *adhésion et cohésion*
- *liaison hydrogène*

SAMETI (1992), rapporte que les rations incorporant 4% de matières grasses et 3% de mélasse donnent les meilleurs paramètres qualitatifs, à savoir : 99% de granules intacts, taille de 8 mm de longueur, résistivité de 4.6 Kg, densité de l'aliment de 0.983% et une durabilité de 82%.

II.1.5. Procédé de granulation :

La granulation peut avoir lieu sans injection de vapeur d'eau au niveau de la granuleuse (granulation à sec), ou par injection de vapeur de façon à faciliter le passage du produit, et améliorer la cohésion du granulé (voie humide) (LARBIER et LECLERQC, 1992).

Le système de vapeur doit obligatoirement prendre en compte trois (03) points essentiels :

- 1- La qualité de la vapeur
- 2- La quantité de vapeur
- 3- La pression de la vapeur

Pour ce dernier point, une pression de vapeur de l'ordre de 1.5 Bar doit être respectée afin d'élever l'humidité à 18% et la température des farines à 90°C.

SPRING et *al* (1996), constatent que l'élévation de la température de granulation jusqu'au environ de 80°C améliore la dureté et la durabilité du granulé.

Tableau 10: Effet de la température de granulation sur la dureté et la durabilité du granulé (SPRING et *al*, 1996).

T°	Dureté	Dégradation de la durabilité
(C)	(K pa)	%
60	3.1 ± 0.96	32.3
70	5.1 ± 0.63	24.4
80	5.5 ± 1.10	4.0
90	6.9 ± 1.17	1.6
100	9.6 ± .11	2.4

Selon BAYLEY et *al*, (1968), SUMMERS (1975) *in* SAMETI (1992), la vapeur de granulation a un effet plus marqué, lorsque les substances alimentaires contiennent un taux élevé de fibres.

REEDY et *al* (1962), *in* NAUGHTON et REECE (1984), rapportent que la vapeur de granulation améliore la valeur de l'énergie métabolisable apparente de plusieurs

aliments, ainsi que les performances du poulet de chair (LINDBALD et *al*, 1955 ; AUCKLAND et FULTON, 1972 ; PETERSSON et *al*, 1991, *in* EL-BUSTANY 1996).

II.2. Les paramètres à rechercher dans un aliment granulé :

II.2.1. La taille du granulé :

Selon RICHET (1991), *in* SAMETI (1992), afin d'optimiser la consommation, l'idéale est d'assurer, avec l'âge une progression de la taille des particules alimentaires.

LECLERCQ et *al* (1984), indiquent que 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 5 mm).

II.2.2. Pourcentage de particules fines associées aux granulés :

Le granulé est soumis à deux points de vulnérabilité :

- * Les frictions, les chocs entre le granulé en mouvement avec les parois au cours du transport et pendant la distribution.

- * Les variations atmosphériques : températures, humidité.

L'effritement des granulés conduit à la production de fines qui constituent une atteinte à la qualité du produit et par conséquent aux performances des animaux (RICHET, 1991 ; *in* SAMETI, 1992).

Selon PROUDFOOD et SEFTON (1978), les poules nourries de granulés contenant des fines excessives, ne peuvent entretenir une aussi bonne croissance que les poulets nourris de granulés ayant un faible pourcentage de fines. Les rations granulées présentent environs 15% de fines, juste après la sortie de la presse, mais si le pourcentage de fines dépasse ce seuil, la ration est regranulée.

**Tableau 11 : Taille suggérée des granulés en fonction de l'âge et de l'espèce
(SAMETI, 1992)**

Age	poulet	Dinde	Canard	Pintade
Miettes 0-15 jours	> 0,7 mm < 2 mm	> 0,7 mm < 2 mm	> 0,7 mm < 2 mm	0,50 –1,50 mm
Miettes ou granules 15-25 jours	Ø =1,5-2,0 mm L= 4 mm	Ø =1,5-2,0 mm L= 4 mm	Ø =1,5-2,0 mm L= 4 mm	1,50- 2 mm
25-56 jours	Ø = 3-3,5 mm L= 8 mm	Ø = 3-3,5 mm L= 8 mm	Ø = 3-3,5 mm L= 8 mm	3,5-3,50 mm
56-84 jours	-	Ø= 4-4,50 mm L= 1 cm	Ø= 4-4,50 mm L= 1 cm	3- 3,5 mm

L : Longueur du granulé.

II.2.3. La durabilité :

La durabilité résume les principales qualités physiques d'un granulé volaille. Ainsi, la qualité essentielle d'un granulé c'est de résister à toute éventualité d'effritement et d'être tendre pour une meilleure acceptabilité par les animaux (RICHET, 1991, *in* SAMETI, 1992).

Selon PROUDFOOT et SEFTON (1978), la durabilité des granulés dépend de plusieurs facteurs entre autres :

- 1- Les ingrédients
- 2- Les liants
- 3- L'intensité de broyage
- 4- L'homogénéité du mélange
- 5- Le niveau d'utilisation de vapeur pression
- 6- L'humidité du mélange
- 7- Les méthodes de traitements des granulés utilisés après la granulation.

D'après RICHET (1991), *in* SAMETI, (1992), la présence d'un certain pourcentage de fines n'est pas pénalisant pour le poulet de chair, l'objectif de durabilité pourra se situer aux environs de 79-80%.

II .2.4. La résistivité :

Les granulés fabriqués à partir du maïs moulu, de mouture grossière, d'un diamètre de 5 mm, séché au soleil pendant une heure, présentent une excellente résistivité à la seringue (appareil qui mesure la résistivité). Cette résistivité est de l'ordre de plus ou moins 7 Kg de résistance (ANONYME, 1990 *in* SAMETI, 1992).

La densité de l'aliment influe remarquablement sur la croissance des animaux et l'utilisation de l'énergie des aliments (REDDY *et al*, 1977).

Selon ces mêmes auteurs, l'aliment granulé se caractérise par une forte densité apparente de l'ordre de 0.75 g/cm³ contre 0.6g/cm³ pour l'aliment farineux.

II.3. RELATION ENTRE NIVEAU ENERGETIQUE DE LA RATION ET LA GRANULATION :

Selon SIBBALD, (1977), *in* NAGHTON et REECE (1984), la granulation élève la valeur de l'énergie métabolisable vraie de l'orge et du blé.

LARBIER et LECLERCQ (1992), affirment que la simple granulation à la vapeur (80°C), suffit pour améliorer la digestibilité, et la valeur énergétique de certains lots de blé et protéagineux (poix et féveroles) possédant des amidons mal digérés en l'absence de traitement thermiques. Par ailleurs, HUSSARD et ROBBLEE (1962), *in* NAGHTON et REECE (1984), rapportent que la granulation n'influence pas la teneur en énergie métabolisable apparente de l'aliment.

Cependant, 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 granulé (3.5 à 5 mm). Cette amélioration des performances sous l'effet de la granulation s'atténue à mesure que la teneur énergétique de la ration s'élève, elle n'est guère perceptible au-delà de 3200 Kcal par Kg d'aliment (LECLERCQ *et al*, 1984). La granulation améliore l'indice de consommation de 8.8% avec 3100 Kcal d'EM/kg, par rapport à la présentation farine.

II.4. RELATION ENTRE L'ENERGIE PRODUCTIVE DE L'ALIMENT ET LA GRANULATION

Selon REDDY et *al* (1962), cité par NIR et *al* (1994), l'énergie productive contenue dans l'aliment granulé est augmentée approximativement de 30% par rapport à l'aliment farine.

En effet, selon REDDY et *al* (1977), cette augmentation de l'énergie productive dans l'aliment granulé est due à la diminution de l'activité dynamique spécifique liée à l'ingestion.

LEROY (1961), *in* NIR et *al* (1994), rapporte que les pertes de chaleurs mesurées par les échanges respiratoires sont considérablement réduites lorsque l'aliment est présenté sous forme de granulé.

NIR et *al* (1994), indiquent que l'effet principal de la granulation sur l'utilisation alimentaire est une réduction de l'énergie alimentaire consacrée à l'entretien et donc, une amélioration de l'énergie productive.

II.5. LA GRANULATION ET LA DIGESTIBILITE :

D'après SHEN et *al* (1983), *in* SAMETI (1992), la digestibilité des matières grasses de l'aliment granulé est significativement meilleure par rapport à l'aliment farine, de même pour les protéines du son de blé granulé et rebroyé.

L'amidon est plus susceptible d'être digéré par l'amylase qui est le résultat de la pression durant le processus de granulation.

II.6. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA GRANULATION DE L'ALIMENT :

II.6 .1. Avantages :

On peut classer les effets du processus d'agglomération sur l'aliment en 3 catégories :

- Effets physiques
- Effets chimiques
- Autres effets

Parmi les effets physiques :

1- D'après LARBIER et LECLERCQ (1992), les aliments granulés rendent les poulaillers moins poussiéreux, ce qui présente un double avantage :

- Economique : moins de perte d'aliment
- Physiologique : l'air ambiant est moins pollué.

2- Augmentation de la densité, ce qui entraîne une augmentation du contenu en matière sèche et en énergie de l'aliment. En effet, la présentation de l'aliment sous forme de granulé permet d'augmenter sa valeur énergétique de 50 à 60 Kcal/Kg (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

3- Etant plus dense que les farines, les granulés nécessitent moins de place pour le stockage et sont plus facilement distribués par les chaînes d'alimentation sans subir le phénomène de démélange.

4- La granulation peut être utilisée comme un moyen de diminution des effets de la température excessive (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

5- En période de chaleur, où la consommation est le facteur limitant des performances, la granulation permet d'accroître considérablement l'ingéré quotidien (RICHET, 1991, *in* SAMETI, 1992).

6- Grâce à la granulation, les aliments composés se présentent comme des produits relativement homogènes, et les granulés ont des compositions théoriquement identiques (LARBIER et LECLERCQ, (1992)).

7- Un moindre gaspillage de l'aliment par les volailles. En effet, celles-ci, ont l'habitude de rejeter une partie de l'aliment à l'extérieur des mangeoires, la granulation réduit cette perte (ANONYME, 1973).

Parmi les effets chimiques :

La granulation peut gélatiser partiellement l'amidon, et selon la nature de l'aliment et la température, modifier la solubilité des protéines.

La disponibilité du phosphore est notamment augmentée de 10 à 20%.

Parmi les autres effets :

a – Réduction substantielle des pathogènes due aux conditions de température et de pression élevée pendant le conditionnement et l'agglomération.

b – Selon LARBIER et LECLERCQ (1992), la chaleur de granulation (70 – 80 °C) détruit notablement les facteurs anti-trypsiques du Soja.

c – Le taux de détérioration est moindre à cause de la réduction de la surface de contact entre l'air et l'aliment.

d – Selon DOUGLAS et *al* (1990), les poulets ont une meilleure performance zootechnique en consommant des aliments granulés, ajoutée à cela, une meilleure disponibilité de nutriments et de l'efficacité d'utilisation de l'aliment.

e – Les poules consacrent 14% de leur temps (sur 12 heures) à consommer une ration de farine contre 5% seulement quand il s'agit d'un aliment sous forme de granulé (ANONYME, 1973).

II.6.2. Les inconvénients :

a - Il y'a un coût en plus pour l'aliment granulé comparé à l'aliment farine.

b -Risques d'effritement lorsque les granules sont de mauvaise qualité, ce qui fait que les farines se perdent facilement (NORTH et BELL, 1990).

c - La consommation de granule augmente la consommation d'eau, qui a pour conséquence, dans l'élevage en sol, des litières humides favorisant le microbisme et le parasitisme (SAVORY, 1974).

d - La consommation de granulés occasionne de problèmes de cannibalisme (DEATON et *al*, 1988).

e - Risque de destruction de certains nutriments (vitamines, enzymes, acides aminés, pro biotiques), en cas des températures approximativement supérieure à 120°C (RICHET, 1991).

f - La chaleur issue, durant le processus de granulation, détériore certains carotènes comme la provitamine A (NORTH et BELL, 1990).

II.7. EFFET DE LA GRANULATION ET DE L'EMIETTEMENT DE L'ALIMENT SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU POULET DE CHAIR :

Plusieurs études ont été publiées sur l'effet de la granulation et qui s'accordent pour un effet favorable durant les performances zootechniques du poulet de chair (PROUDFOOT et HULAN, 1989). Cette amélioration des performances est attribuée à une hyperphagie (BOLTON, 1960, *in* NIR et *al*, 1995).

DEATON et *al* (1988), estiment que les poulets recevant le granulé consomment significativement plus d'aliment que ceux qui consomment la farine.

Pour DOUGLAS et *al* (1990), l'amélioration des performances due à la granulation n'est pas accompagnée d'une augmentation de la prise alimentaire.

Selon ces mêmes auteurs, l'amélioration des performances est liée à la meilleure disponibilité des nutriments, l'efficacité d'utilisation, et le gaspillage moindre d'aliment.

SMITH (1981), *in* ANGULO et *al* (1993), a constaté que la prise alimentaire est similaire lorsque l'aliment est présenté en pâtée ou en granulé.

Alors que pour RUNNEL et *al* (1976), les poulets nourris de granulé ont significativement besoin de moins d'aliment pour produire une unité de poids vif que ceux nourris avec l'aliment farine.

MILLER (1991), estime que les régimes à base de granulé présentés aux poulets de chair, assurent une meilleur conversion de l'aliment.

Selon EL BUSTANY (1996), les poules consommant de granulé gagnent plus de 7% en poids que ceux qui consomment de l'aliment farineux. Selon cet auteur, cela est due à l'augmentation de la prise alimentaire.

HULAN et PROUDFOOT (1987), rapportent que l'aliment sans fines produit un poids vif significativement meilleur à 21- 51 et 70 jours d'âge comparé à l'aliment farine (Tableau 12).

Tableau 12 : Effet de la granulation de l'aliment sur les poids vifs des poulets de chair à 21- 51 et 70 jours d'âge. (HULAN et PROUDFOOT, 1987)

Aliment	Age en jour		
	21	51	70
100% granulé	587	2456	3454
Farine	581	2402	3337

Les travaux de REECE et *al* (1985), rapportent que l'émiettement de l'aliment améliore significativement le poids vif de 3.5% et l'indice de consommation de 1.3% par rapport à un aliment farine à 47 jours d'âge (Tableau 13)

Tableau 13: L'effet de la granulation de l'aliment sur le poids vif et l'indice de consommation des poulets de chair à 21 et 47 jours d'âge (REECE et al, 1985).

Aliment	Poids vif (g)		I.C	
	21 j	47j	21j	47j
Farine	585	2096	1.432	2.002
Granulé	633	2170	1.410	1.977

Selon ALLRED (1975), *in* NAUGHTON et REECE (1984), l'augmentation du taux de croissance est due à la destruction des facteurs antinutritionnels de la ration.

Selon ILOYD et al (1988), *in* HADJI (1988), la mortalité semble être influencée par la forme de présentation de l'aliment. Cependant, le taux de mortalité enregistré est plus important en cas de l'aliment granulé avec 7,1%.

Cette augmentation de la mortalité est attribuée au nombre élevé de mâles morts par l'incidence de syndrome de la mort subite lorsqu'ils s'alimentent de miettes-granulé (PROUDFOOT et al, 1982, *in* SAMETI, 1992).

Alors que les travaux d'AVORY (1974), *in* NIR et al (1994), attribuent cette augmentation des mortalités à une activité moindre des poulets consommant des granules.

Pour RUNNELS et al (1976) ; PROUDFOOT et SEFTON (1978) ; REECE et al (1984) ; PROUDFOOT et HULAN (1989), la texture de l'aliment n'a pas un effet significatif sur la mortalité.

La granulation de l'aliment entraîne une augmentation de la consommation d'eau (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

Ces auteurs constatent que l'augmentation de gras de la carcasse est associée à une augmentation de la consommation d'eau, mais pas à un changement du rapport Eau/Aliment.

II.8. EFFET DE LA GRANUATION DE L'ALIMENT SUR LA QUALITE

DE LA CARCASSE DU POULET DE CHAIR :

II.8.1. Effet sur le rendement :

D'après PROUDFOOT et SEFTON (1978), par l'utilisation efficace de l'aliment granulé, ce dernier donne un rendement à l'abattage plus élevé comparé à l'utilisation de l'aliment farine (tableau 14). Selon les mêmes auteurs, le rendement augmente chez le mâle lorsque les fines associées aux granules diminuent.

Tableau 14 : L'effet de la granulation sur le rendement à l'abattage, exprimé par le poids de la carcasse éviscérée en % du poids vif des poulets de chair âgés de 7 semaines (PROUDFOOT et SEFTON, 1978)

	Expérience	Aliment farine		Aliment granule	
		Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
Rendement	I	69.75	69.83	70.77	70.50
	II	73.90	73.80	74.93	74.25

Pour SAMETI, (1992), la présentation de l'aliment semble ne pas exercer un effet sur le rendement à l'abattage.

Tableau 15: Effet de la présentation de l'aliment sur le rendement à 8 semaines d'âge (SAMETI, 1992)

Paramètre zootechnique	Présentation de l'aliment		Signification statistique
	Farine	Granule	
Rendement (carcasse en % du PV)	91.31	91.10	N.S

II.8.2. Foie et gras abdominal :

La synthèse des matières grasses est habituellement plus élevée avec des régimes présentés sous forme de miettes, ou de granulé (MARKS et PESTI, 1984, PALVNIK et HURWITZ, 1989 *in* BARTOV, 1996).

BARTOV (1996), montre que l'aliment granulé augmente en même temps la taille du gras abdominal, et celle du foie ainsi que sa teneur en matières grasses.

Selon NIR et *al* (1995), la granulation est accompagnée d'une augmentation du poids de tissus adipeux à l'âge de 21 jours.

ILOYD et *al* (1988), *in* HADJI (1988), constatent que la texture de l'aliment n'a pas influencé le contenu en gras abdominal.

Selon ces mêmes auteurs, le poids du gras abdominal ne constitue pas un bon indice pour déceler les différences entre traitement à cause des variations importantes observées entre animaux de même sexe.

II.8.3. Présentation de l'aliment et développement du gésier :

L'action du gésier est très réduite lorsque les oiseaux sont nourris avec des farines et importante lorsqu'ils le sont avec des grains.

Selon NIR (1994), *in* JOLT (1997), la taille du gésier est très liée à la granulométrie de l'aliment. Ce dernier observe à 21 jours une différence de 50% du poids du gésier en comparant un aliment fin à un aliment grossier.

Selon ce même auteur, la digestibilité de l'aliment semble être liée à la granulométrie réduit le poids du gésier et de son contenu. NIR et *al* (1994), estiment que le poids relatif du gésier est inversement lié au degré de granulation.

Partie
Expérimentale

I. **OBJECTIFS** : Mise au point des normes d'élevage et rentabilisation des exploitations avicoles.

II. **MATERIELS ET METHODES** :

1. **Bâtiment d'élevage** : L'essai a été réalisé dans un bâtiment de type obscure et à ambiance contrôlée, abritant 18 parquets de 10.54 m² de surface chacun.

2. **Animaux** : 390 dindonneaux d'un jour de type medium alourdi et de sexes mélangés ont été répartis en 13 lots à raison de 30 dindonneaux par lot durant la phase de démarrage, puis ces dindonneaux ont été répartis en 16 lots à raison de 20 dindonneaux par lot, ils ont eut deux traitements, farineux et granulé (8 répétitions par traitement).

3. **Aliment** :

Les animaux ont reçu deux types d'aliments, farineux et granulé, et ce, selon les phases d'élevage suivantes :

- Phase de démarrage : 1^{er} jour au 28^{ème} jour aliment farineux.
- Phase de croissance : 29^{ème} jour au 98^{ème} jour (aliment selon les traitements)
- Phase de finition : 99^{ème} jour à l'abattage (aliment selon traitement).

Le schéma expérimental était le suivant :

2 traitements X 8 répétitions X 20 sujets

Le tableau suivant nous précise la formule alimentaire utilisée lors de l'essai.

Tableau 16 :Formules alimentaires utilisées au cours de l'essai.

Matière première %	Démarrage 1j – 4 sem.		Croissance 5 – 12 sem.		Finition 13 – 16 sem.	
Mais		47,3		60.13		69
Son		1.55		2.20		2.53
Tourteau de soja		45.2		33		24.6
Calcaire		0.9		0.8		0.8
Phosphore		3.9		2.78		2
Sel		0.12		0.12		0.12
CMV		1		1		1
Total		100		100		100
Prix de la formule (DA)		2300		2094		1951
Caractéristiques	Normes INRA		Normes INRA		Normes INRA	
Energie Méta. Kcal/kg	2800	2615	2900	2800	3000	2875
Proteines brutes (%)	24,3	24	21,25	19,5	16	16
Méthionine (%)	0,44	0.46	0,36	0.41	0,28	0.34
Lysine (%)	1,64	1.41	1,25	0.62	0,95	0.90
Calcium (%)	1,26	1.32	1,11	1.01	0,97	0.90
Phosphore dis. (%)	0,61	0.61	0,54	0.46	0,48	0.35
Sodium (%)	0,16	0.14	0,16	0.14	0,15	0.13
Chlore(%)	0,14	0.21	0,14	0.21	0,14	0.20

4. Mesures :

* *Le taux de mortalité (%)* : 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 jour.

Le taux de mortalité correspond au nombre des poussins ou poulets morts par phase par rapport à l'effectif au début de phase :

$$\text{Le taux de mortalité} = (\text{Nombre de morts} / \text{Effectif départ}) \times 100$$

** La consommation d'aliment par sujet et par période d'élevage (g) :*

La consommation d'aliment est déterminée pour chacune des trois périodes d'élevage comme suit :

Aliment consommé (g) = (aliment distribué – aliment refusé) / nombre de sujets

** L'indice de consommation (IC) :*

L'indice de consommation est le rapport qui permet d'évaluer l'efficacité alimentaire. Il correspond à la quantité d'aliment, à la disposition de l'animal exprimée en kg sur la quantité de produit obtenu exprime en kg

L'indice de consommation = Quantité d'aliment consommé / le poids de l'animal

** le gain de poids (g) :*

Le gain de poids est calculé par la différence de poids vif au début et à la fin de chaque phase.

Gain de poids = poids vif final – poids vif au début

** coût de production :*

**La charge totale = main d'œuvre + produit vétérinaire + Gaz +
Eau + électricité + aliment + poussins.**

Marge bénéficiaire = prix de vente – prix de revient.

$$\text{Rentabilité} = (\text{Marge bénéficiaire} / \text{Prix de revient}) \times 100$$

5. Etude statistique :

Analyse de la variance suivie par un test T, pour la comparaison des moyennes.

III. PROGRAMME DE PROPHYLAXIE :

Le tableau suivant représente le programme de prophylaxie suivi lors de l'essai.

Age en jour	Intervention diverse	vaccination	Mode
01	Anti-stress pendant 4 jours		Eau de boisson
03		New- castel (HB1)	Eau de boisson
07	Apport vitaminique Pendant 3 jours		Eau de boisson
14	Anti-stress pendant 3 jours		Eau de boisson
15		Rhinotracheite Infectieuse (AVIFFA-RTI)	Eau de boisson
24	Anti-stress pendant Pendant 3 jours		Eau de boisson
25		New- castel Rappel (sota)	Eau de boisson
32	Anti-stress pendant 3 jours		Eau de boisson
33		Entérite hémorragique (DINDORAL SPF)	Eau de boisson
42	Anti-histomonose Toutes les 6 semaines		Eau de boisson
55	Anti-stress pendant Pendant 3 jours		Eau de boisson
56		Rappel RTI	Eau de boisson

IV. RESULTATS ET DISCUSSION

A travers cette discussion, les résultats obtenus sont comparés :

* par rapport aux performances du standard, d'une part afin de mesurer l'effet des conditions d'élevage locales,

* entre les deux lots pour déterminer l'effet propre de la granulation de l'aliment sur les performances.

IV.1. Apports de l'aliment, utilisé lors de l'essai, en nutriments comparés aux normes :

Le Tableau 16 présenté dans la partie expérimentale montre que comparativement aux normes préconisées par l'INRA (1984), les aliments utilisés présentent les particularités suivantes :

- Les teneurs énergétiques sont inférieures à celles du standard de 6,6 % pour le démarrage, 3,4% pour la croissance et 4,2% pour la finition.
- Les taux de protéines ne sont couverts qu'au cours des périodes de démarrage, car il faut privilégier cette période en raison du besoin nécessaire en ce nutriment, et au cours de la période de finition. Mais durant la période de croissance le déficit est de 8,25% : il en est de même pour les teneurs en méthionine et en lysine.

La formulation des aliments dinde n'atteint pas les normes requises du fait que les besoins de cette espèce sont trop élevés d'une part, et en plus l'utilisation restreinte des matières premières disponibles limite les objectifs. Il serait donc nécessaire d'ajouter des matières premières riches en matières grasses pour atteindre les niveaux d'énergie, et libérer des points pour le tourteau de soja afin d'équilibrer le taux de protéines.

IV.2. Performances enregistrés pendant la période de démarrage (0-4 semaines) :

Le tableau 17 Regroupe les performances enregistrées pendant la période de démarrage. Rappelons que tous les sujets ont été nourris avec un aliment farineux, en raison de l'impossibilité d'émietter l'aliment au niveau de l'unité de fabrication. Les dindonneaux, à cet âge, ont des difficultés d'ingérer des granulés pour adultes. Pour

mieux optimiser la consommation de l'aliment, il faut assurer avec l'âge une progression de la taille des particules (LECLERCQ et al., 1984).

Notons que le poids du dindonneau d'un jour est de 60,2 g, ce qui présente un écart de 7,3%. Ce paramètre a pu avoir une influence sur le taux de mortalité, et en partie sur la croissance ultérieure. BOUDINA et al. (2002) a vérifié cet effet avec des dindonneaux d'un jour pesant 58 g en moyenne.

Par ailleurs, le gain de poids mesuré à la fin du démarrage montre qu'il existe un ralentissement de la croissance avec un écart de 31%, et un indice de consommation élevé. A la qualité du dindonneau, s'ajoute la qualité de l'aliment démarrage qui comme nous l'avons déjà souligné est déficient en énergie.

Tableau 17 : Performances obtenues pendant la période de démarrage (0-4 semaines)

Paramètres	Lot expérimental	Normes
Poids moyen du dindonneau (g)	60.2 ± 1.37	65
Taux de mortalité (%)	2.82 ± 2.67	-
Consommation d'aliment (g)	1259 ± 112	1550
Poids moyen (g)	674 ± 69,8	1040
Gain de poids (g)	614 ± 60	975
I.C (g/g)	2.06 ± 0.12	1,46

IV.3. Performances enregistrés pendant la période de croissance (5 – 12 sem.) :

Les résultats obtenus au cours de période de croissance sont consignés dans le tableau 18. Cette période qui s'étale de 5 à 12 semaines d'âge ne correspond pas à celle préconisée par l'INRA, qui scinde cette durée en deux phases l'une de 5 à 8 semaines et l'autre de 9 à 12 semaines, correspondant à des aliments ayant des caractéristiques proches des besoins de l'animal.

La distribution de l'aliment granulée concerne l'élevage à partir de cet âge.

Comparés aux résultats de la souche standard BUT, les paramètres moyens (moyenne entre le farineux et le granulé) sont réduits. En effet, avec une consommation plus élevée (+21,7%) et un faible poids (-6.6%), l'indice de consommation se voit augmenté de 26%.

Par ailleurs, la granulation a eu un effet bénéfique (différence statistique significative à 0,05) dans la mesure où elle a permis une augmentation du poids vif de 10,7% et une amélioration de l'indice de consommation de 16,8%. L'effet positif de la granulation a été cité par plusieurs auteurs que nous avons décrits dans notre partie bibliographique. L'amélioration des performances est induit par l'augmentation de la teneur énergétique de l'aliment (NAUGHTON et REECE, 1984) et la digestibilité des protéines ce qui a rapproché la qualité de l'aliment utilisé des normes préconisées (INRA, 1984). Ceci est conforté par les résultats obtenus avec l'aliment granulé qui se rapprochent du standard, pour exemple l'écart pour le poids qui était de 6,6% diminue à 1,3%.

Tableau 18 : Performances obtenues pendant la période de croissance (5-12 semaines).

Paramètres	Farineux	Granulé	Normes BUT
Taux de mortalité (%)	0	0.09	-
Aliment consommé (g)	17542 ± 462 a	16586 ± 284 b	13355
Poids vif (g)	6608 ± 489 a	7399 ± 443 b	7500
Gain de poids (g)	5930 ± 163 a	6703 ± 161 b	6460
I.C (g/l)	2.96 ± 0.06 a	2.46 ± 0.07 b	2

IV.4. Performances enregistrés pendant la période de finition (13 – 16 Sem.) :

La période s'est caractérisée par une détérioration des performances plus importante si on les compare au standard de la souche. Le poids vif diminue de 22,8%. Ceci est la résultante à la fois du retard de la croissance cumulé depuis le début de l'élevage, et à la teneur énergétique de l'aliment qui est déficient de 125 Kcal/kg. L'effet d'un taux bas d'énergie dans l'aliment de la dinde a été démontré par BLAIR et POTTER (1988) et GHAZALAH et ARAFA (1989).

Toutefois, la granulation a néanmoins amélioré significativement ($p < 0,05$) les performances de 12% pour le poids et de 25,8%.

Tableau 19 : Performances obtenues pendant la période de finition (13-16 semaines).

	Farineux	Granulé	Normes BUT
Taux de mortalité (%)	0.05	0	-
Consommation d'aliment (g)	6451 ± 114 a	5621 ± 79 b	10700
Poids moyen (g)	8062 ± 166 a	9155 ± 737 b	11155
Gain de poids (g)	1456 ± 78 a	1756 ± 135 b	3655
I.C (g/g)	4.53 ± 0.28 a	3.36 ± 0.3 b	2,9

IV.5. Performances enregistrés pendant toute la période d'élevage (1j – 16 sem.) :

L'évolution de la courbe de croissance durant toute la période de l'élevage représentée sur le graphe 1, montre que l'écart entre les courbes devient important entre les dindes nourries avec l'aliment farineux et le standard à partir de la 4^{ème} semaine alors que pour le lot de dindes ingérant du granulé l'écart est plus important à partir de la 12^{ème} semaine. Ainsi l'effet de la granulation a rétabli les performances selon les normes jusqu'à la 8^{ème} semaine, mais moins en période de finition, mais on suppose que cela aurait pu se produire si l'aliment était plus énergétique. Notons dans le (Tableau 20) l'amélioration de l'indice de consommation par la granulation de 26,5 à 10% respectivement entre le lot recevant de la farine et le lot recevant du granulé comparés au standard.

Figure 1 : Evolution du poids vif de la dinde nourrie avec de l'aliment farineux ou granulé comparé au standard de la souche.

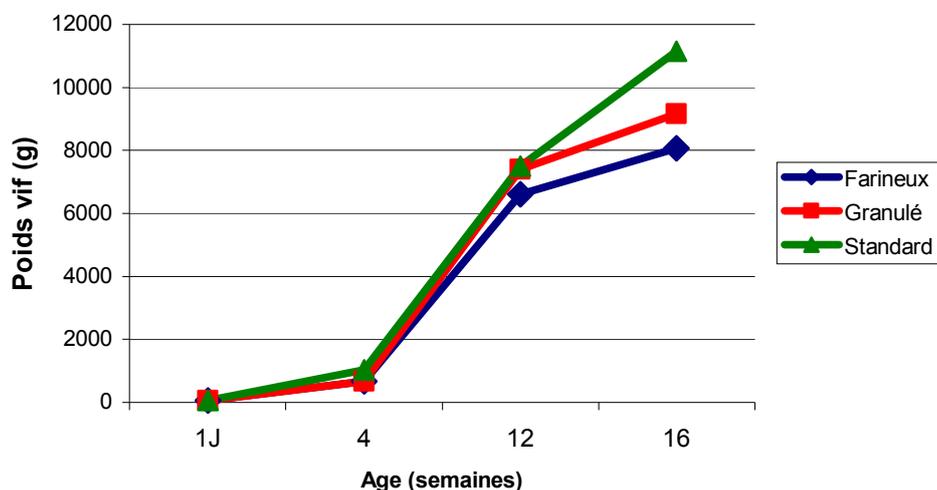


Tableau 20 : Performances obtenues pendant toute la période d'élevage (1j – 16 sem.) :

	Farineux	Granulé	Normes BUT
Taux de mortalité (%)	4.69	1.26	-
Consommation d'aliment (g)	25252	23456	25580
Poids moyen (g)	8063	9155	11155
I.C (g/g)	3,13	2,56	2,3

IV.6. Effet de la granulation sur les critères économiques :

Le (Tableau 21) présente l'étude économique évaluée chez les deux lots. Nous constatons que le prix de revient du KG de dinde diminue lorsqu'on présente un aliment granulé (104 DA/kg contre 122 DA /kg). Aussi la rentabilité augmente de 25 % vue que la quantité de dinde produite en tonnage est améliorée (1455 contre 1282 kg). Aussi si nous devons faire une projection sur un élevage moyen de 3000 dindes

pour un cout de 180 DA/kg de dinde, le gain occasionné par la granulation serait de 35000 DA.

Tableau 21 : Approche économique

Traitements rubriques	farineux	granulée
Charges totales DA	156.7	159.6
Poids vif total Kg	1282	1455
Prix de revient DA	122	104
Rentabilité %	48	73

V : Conclusion :

L'analyse des performances zootechniques nous montre que comparativement aux normes standard de la souche, celles-ci restent inférieures et cela quelque soit la présentation de l'aliment.

Néanmoins, la granulation a amélioré de façon significative tous les paramètres en moyenne de 12% pour le poids vif, ce qui acquiert une bonne conformation à l'animal d'une part, et de 18% pour l'indice de consommation ce qui permet une économie de l'aliment.

Nos résultats nous ont permis à la fois de donner des normes d'élevage que les éleveurs peuvent considérer comme références, tout en prenant en compte la qualité du dindonneau, et la qualité de l'aliment en recherchant les moyens de l'équilibrer (addition d'huile). Enfin nous avons mis en relief l'effet bénéfique de la granulation de l'aliment. Il est vrai, qu'à l'état actuel tous les fabricants ne sont pas équipés de granuleuse afin de généraliser cette pratique, mais cette investissement devient plus que nécessaire.

En guise de conclusion, nous pouvons affirmer l'intérêt de l'utilisation d'un aliment granulé chez la dinde industrielle par les meilleurs résultats enregistrés tant sur le plan zootechnique qu'économique.

Annexe 1 :

Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en démarrage (0-4 semaines) (En p.100 du régime) (INRA, 1984).

Concentration énergétique (Kcal EM/Kg)	2900	3000	3100	3200
Protéines brutes	23.2	24.0	24.8	25.6
Lysine	1.39	1.44	1.49	1.54
Méthionine	0.40	0.41	0.42	0.43
Acides aminés soufrés	0.88	0.91	0.94	0.97
Tryptophane	0.21	0.22	0.23	0.24
Thréonine	0.80	0.83	0.86	0.89
Glycine + sérine	2.22	2.30	2.38	2.46
Leucine	1.35	1.40	1.45	1.50
Isoleucine	0.73	0.75	0.77	0.79
Valine	1.02	1.05	1.08	1.11
Histidine	0.54	0.56	0.58	0.60
Arginine	1.43	1.48	1.53	1.58
Phénylalanine + Tyrosine	1.81	1.87	1.93	2.00
Minéraux				
Calcium	1.26	1.30	1.34	1.38
Phosphore total	0.85	0.88	0.91	0.94
Phosphore disponible	1.61	0.63	0.65	0.67
Sodium	0.17	0.17	0.18	0.18
Chlore	0.15	0.15	0.16	0.16

Annexe 2 :

Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en croissance 1 (5 – 8 semaines) (En p.100 du régime) (INRA, 1984).

Concentration énergétique (Kcal EM/Kg)	2800	2900	3000	3100
Protéines brutes	24.3	25.1	26.0	26.9
Lysine	1.64	1.70	1.76	1.82
Méthionine	0.44	0.45	0.47	0.49
Acides aminés soufrés	1.12	1.16	1.20	1.24
Tryptophane	0.23	0.24	0.25	0.26
Thréonine	0.89	0.92	0.95	0.98
Glycine + sérine	2.45	2.55	2.65	2.75
Leucine	1.50	1.55	1.60	1.65
Isoleucine	0.79	0.82	0.85	0.88
Valine	1.12	1.16	1.20	1.24
Histidine	0.60	0.62	0.64	0.66
Arginine	1.59	1.64	1.70	1.76
Phénylalanine+ Tyrosine	2.00	2.08	2.15	2.22
Minéraux				
Calcium	1.26	1.30	1.34	1.38
Phosphore total	0.85	0.88	0.91	0.94
Phosphore disponible	0.61	0.63	0.65	0.67
Sodium	0.16	0.16	0.17	0.17
Chlore	0.14	0.14	0.15	0.15

Annexe 3 :

Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en croissance 2 (9 – 12 semaines) (En p.100 du régime) (INRA, 1984).

Concentration énergétique (Kcal EM/Kg)	2900	3000	3100	3200
Protéines brutes	19.3	20.0	20.7	21.4
Lysine	1.11	1.15	1.19	1.23
Méthionine	0.33	0.34	0.35	0.36
Acides aminés soufrés	0.73	0.75	0.77	0.79
Tryptophane	0.16	0.17	0.18	0.19
Thréonine	0.61	0.63	0.65	0.67
Glycine + sérine	1.74	1.80	1.86	1.92
Leucine	1.03	1.07	1.11	1.15
Isoleucine	0.55	0.57	0.59	0.61
Valine	0.77	0.80	0.83	0.86
Histidine	0.42	0.43	0.44	0.45
Arginine	1.09	1.13	1.17	1.21
Phénylalanine + Tyrosine	1.50	1.55	1.60	1.65
Minéraux				
Calcium	0.97	1.00	1.03	1.06
Phosphore total	0.72	0.75	0.78	0.81
Phosphore disponible	0.48	0.50	0.52	0.54
Sodium	0.15	0.15	0.16	0.16
Chlore	0.14	0.14	0.15	0.15

Annexe 4 :

Tableau : Apports recommandés de protéines, acide aminés et minéraux pour le dindonneau en finition (13 – 16 semaines) (En p.100 du régime) (INRA, 1984).

Concentration énergétique (Kcal EM/Kg)	2900	3000	3100	3200
Protéines brutes	15.5	16.0	16.5	17.0
Lysine	0.92	0.95	0.98	1.01
Méthionine	0.27	0.28	0.29	0.30
Acides aminés soufrés	0.63	0.65	0.67	0.69
Tryptophane	0.14	0.15	0.16	0.17
Thréonine	0.48	0.50	0.52	0.54
Glycine + sérine	1.55	1.60	1.65	1.70
Leucine	0.83	0.86	0.89	0.92
Isoleucine	0.44	0.46	0.48	0.50
Valine	0.62	0.64	0.66	0.68
Histidine	0.33	0.34	0.35	0.36
Arginine	0.87	0.90	0.93	0.96
Phénylalanine + Tyrosine	1.33	1.38	1.43	1.48
Minéraux				
Calcium	0.94	0.97	1.00	1.03
Phosphore total	0.69	0.72	0.75	0.78
Phosphore disponible	0.46	0.48	0.50	0.52
Sodium	0.14	0.15	0.15	0.16
Chlore	0.13	0.14	0.14	0.15



Annexe 6 : Aliment granulé



Annexe 7 : Aliment Farineux

Phase de démarrage du 12/07/2003 au 09/08/2003 (j1-j28)

N° Lot	Effectif depart	mortalité	Nbr/sujet/jr	Effectif J28	Alt distr (g)	Alt refus	Alt conso	Pesée Globale 1j	Pesée globale 28j	Tx mort % (dém)	Cons D'alt (dém) (g)	Poids Moyens sujet 1j (g)	Poids Moyens J29 (g)	Gain Poids sujet (dem) (g)	IC (mem)
1	30	0	840	30	45000	8620	36380	1880	19700	0.00	1212.67	62.67	656.67	594.00	2.04
2	30	2	794	28	45000	13220	31780	1820	16760	6.67	1120.71	60.67	598.57	537.90	2.08
3	30	1	815	29	45000	7740	37260	1820	18400	3.33	1280.10	60.67	634.48	573.82	2.23
4	30	0	840	30	45000	3060	41940	1780	21680	0.00	1398.00	59.33	722.67	663.33	2.11
5	30	0	840	30	45000	7900	37100	1800	20360	0.00	1236.67	60.00	678.67	618.67	2.00
6	30	2	804	28	45000	16140	28860	1820	25260	6.67	1005.07	60.67	545.00	484.33	2.08
7	30	1	812	29	45000	5100	39900	1820	20580	3.33	1375.86	60.67	709.66	648.99	2.12
12	30	1	824	29	45000	6940	38060	1840	19860	3.33	1293.30	61.33	684.83	623.49	2.07
13	30	2	794	28	45000	8880	36120	1760	18940	6.67	1273.75	58.67	676.43	647.76	2.08
14	30	0	840	30	45000	6600	38400	1840	22000	0.00	1280.00	61.33	733.33	672.00	1.90
15	30	1	815	29	45000	7540	37460	1820	18400	3.33	1286.97	60.67	634.48	573.82	2.24
16	30	1	815	29	45000	10460	34540	1740	21160	3.33	1186.65	58.00	729.66	671.66	1.77
17	30	0	840	30	45000	2660	42340	1740	22700	0.00	1411.33	58.00	756.67	698.67	2.02
							480140		moyenne	2.82	1258.54	60.21	673.93	613.73	2.06
									ecartype	2.67	112.07	1.37	69.85	60.47	0.12
									Coeff. vari	94.62	8.91	2.28	8.88	9.85	6.04

Phase de croissance du 10/082003 au 18/10/2003 (29j au 98j)

Traitements	N° du lot	Effectif J29	Mort Nbre (crois)	Effectif 98j	Nbre/sujet/jour	Alt distr	Alt refu	Alt cons	Pesée globale J29	Pesée globale J98	Taux mort (crois)	Cons d'alt (crois) (g)	Pd moy Sujet 29j (g)	Pds Moy Sujet 98j (g)	Gain poids Sujet (crois) (g)	IC (crois)
Farineux	1	20	0	20	1400	348.36	10.04	338320	13360	136.86	0.00	16916.00	668.00	6843.00	6176.00	2.74
Farineux	3	20	0	20	1400	332.12	6.64	325480	12740	119.2	0.00	16274.00	637.00	5960.00	6323.00	3.06
Farineux	5	20	0	20	1400	407.48	8.36	399120	13800	138.14	0.00	19956.00	690.00	6907.00	6217.00	3.21
Farineux	6	20	0	20	1400	347.86	8.86	339000	10700	128.9	0.00	16950.00	535.00	6446.00	6910.00	2.87
Farineux	7	20	0	20	1400	360.88	14.4	346480	15020	131.82	0.00	17324.00	751.00	6591.00	6840.00	2.97
Farineux	13	20	0	20	1400	376.8	2.24	374560	13980	139.14	0.00	18728.00	699.00	6957.00	6258.00	2.99
Farineux	14	20	0	20	1400	374.16	12.54	361620	15120	145.46	0.00	10881.00	756.00	7273.00	6617.00	2.77
Farineux	18	20	0	20	1400	346	23.82	322180	13620	117.72	0.00	16109.00	681.00	5886.00	6204.00	3.09
								2806760		Moyenne	0.00	17542.25	677.13	6607.75	6330.63	2.96
								2806.76		ecartype	0.00	1307.98	69.93	489.42	482.47	0.16
										Coef vari		7.46	10.33	7.41	7.80	8.45
										#DIV/OI						
Granulé	2	20	0	20	1400	367.6	16.72	350880	12160	159.32	0.00	17544.00	608.00	7966.00	7358.00	2.38
Granulé	4	20	0	20	1400	337.16	4.28	332880	14600	144.8	0.00	166.44.00	730.00	7240.00	6510.00	2.66
Granulé	8	20	0	20	1400	378.66	29.98	348660	13320	147.9	0.00	17434.00	666.00	7396.00	6729.00	2.69
Granulé	11	20	0	20	1400	348.25	5.34	342920	13920	136.44	0.00	17146.00	696.00	6822.00	6126.00	2.80
Granulé	12	20	0	20	1400	326.52	5.98	320540	14020	134.54	0.00	16027.00	701.00	6727.00	6026.00	2.66
Granulé	15	20	1	19	1400	327.12	15.6	311520	12940	145.44	5.00	16105.17	647.00	7654.74	7007.74	2.30
Granulé	16	20	0	20	1400	338.96	6.34	332620	15300	153.44	0.00	16631.00	765.00	7672.00	8907.00	2.41
Granulé	17	20	0	20	1400	326.18	23.08	303100	15060	154.36	0.00	15155.00	763.00	7718.00	8966.00	2.18
								2643140		Moyenne	0.63	16585.77	695.75	7399.34	6703.59	2.48
								2643.14		ecartype	1.77	805.99	53.77	442.88	456.90	0.20
										Coef vari		4.86	7.73	5.99	6.82	8.22

Phase de finition (98j-112j) du 19/10/2003 au 02/11/2003)

Traitements	N° du lot	Effectif J99	Mort Nbre (fini)	Effectif 112j	Nbre/sujet/jour	Alt distr	Alt refu	Alt cons	Pesée globale J99	Pesée globale J112	Taux mort (fini)	Cons d'alt (fini) (g)	Pd moy Sujet 99j (g)	Pds Moy Sujet 112j (g)	Gain poids Sujet (fini) (g)	IC (crois)
Farineux	1	20	0	20	280	147.52	18.72	128800	136860	159200	0.00	6440.00	6843.00	7960.00	1117.00	5.77
Farineux	3	20	0	20	280	147.94	23.2	124740	119200	148440	0.00	6237.00	6960.00	7422.00	1462.00	4.27
Farineux	5	20	0	20	280	147.8	8.9	138900	138140	167400	0.00	6946.00	6907.00	8370.00	1463.00	4.76
Farineux	6	20	0	20	280	147.66	23.34	124320	128900	158380	0.00	6216.00	6445.00	7919.00	1474.00	4.22
Farineux	7	20	0	20	280	147.64	25.12	122520	131820	161100	0.00	6126.00	6591.00	8055.00	1464.00	4.18
Farineux	13	20	0	20	280	147.52	13.4	134120	139140	163080	0.00	6706.00	6967.00	8154.00	1197.00	5.60
Farineux	14	20	0	20	280	147.82	11.86	135960	145460	178680	0.00	6798.00	7273.00	8934.00	1661.00	4.09
Farineux	18	20	1	19	266	123.24	6.58	116660	117720	146180	5.00	6140.00	6886.00	7693.68	1807.00	3.40
								1026020		Moyenne	0.63	6451.00	6607.75	8063.46	1455.00	4.53
								1026.02		Ecartype	1.77	323.59	489.42	453.53	223.03	0.80
										Coef var		5.02	7.41	5.62	15.32	17.66
Granulé	2	20	0	20	280	124.22	6.98	117240	159320	188940	0.00	5862.00	7966.00	9447.00	1481.00	3.96
Granulé	4	20	0	20	280	124.16	14.08	110080	144800	174760	0.00	5504.00	7240.00	8738.00	1498.00	3.67
Granulé	8	20	0	20	280	123.88	8.84	115040	147900	171400	0.00	5762.00	7395.00	8670.00	1176.00	4.90
Granulé	11	20	0	20	280	125.21	9.28	115930	136440	179480	0.00	6796.50	6822.00	8974.00	2152.00	2.69
Granulé	12	20	0	20	280	124.11	17.28	106830	134540	180580	0.00	5341.50	6727.00	9029.00	2302.00	2.32
Granulé	15	19	0	19	261	124.16	16.72	107440	145440	183220	0.00	5763.07	7654.74	9643.16	1988.42	2.90
Granulé	16	20	0	20	280	123.96	18.7	105260	153440	190740	0.00	5263.00	7672.00	9537.00	1866.00	2.82
Granulé	17	20	0	20	280	124	10.28	113720	154360	186140	0.00	5686.00	7718.00	9307.00	1589.00	3.58
								891540		Moyenne	0.00	5621.01	7399.34	9155.64	1756.30	3.36
								891.54		Ecartype	0.00	223.74	442.88	388.65	383.31	0.84
										Coef var		3.98	5.99	4.24	21.82	24.91

Tableau de cumule de tout les résultats

Traitements	N° du lot	Effectif J29	Mort Nbre (cumul)	Effectif 112j	Cons Alt/sujet (crois) (g)	Cons Alt/sujet (fini) (g)	Pesée globale J29	Pesée globale J112	Taux mort (cumul)	Cons d'Alt/ sujet (cumul) (g)	Pds moy Sujet 29j (g)	Pds Moy Sujet 112j (g)	Gain poids Sujet (cumul) (g)
Farineux	1	20	0	20	16916	6440	13360	159200	0	23356	668	7960	7292
Farineux	3	20	0	20	16274	6237	12740	148440	0	22511	637	7422	6785
Farineux	5	20	0	20	19956	6945	13800	167400	0	26901	690	8370	7680
Farineux	6	20	0	20	16950	6216	10700	158380	0	23166	535	7919	7384
Farineux	7	20	0	20	17324	6126	15020	161100	0	23450	751	8055	7304
Farineux	13	20	0	20	18728	6706	13980	163080	0	25434	699	8154	7455
Farineux	14	20	0	20	18081	6798	15120	178680	0	24879	756	8934	8178
Farineux	18	20	1	19	16109	6140	13620	146180	5	22249	681	7693.68	7012
								Moyenne	0.63	23993.25	677	8063.46	7386.34
								Ecartype	1.77	1600.91	69.93	453.53	419.96
								Coeff. var	282.84	6.67	10.33	5.62	5.69
Granulé	2	20	0	20	17544	5862	12160	188940	0	23406	608	9447	8839
Granulé	4	20	0	20	16644	5504	14600	174760	0	22148	730	8738	8008
Granulé	8	20	0	20	17434	5752	13320	171400	0	23186	666	8570	7904
Granulé	11	20	0	20	17146	5796.5	13920	179480	0	22942.5	696	8974	8278
Granulé	12	20	0	20	16027	5341.5	14020	180580	0	21368.5	701	9029	8328
Granulé	15	20	1	19	16105.17	5763.07	12940	183220	5	21868.24	647	9643.16	8996.16
Granulé	16	20	0	20	16631	5263	15300	190740	0	21894	765	9537	8772
Granulé	17	20	0	20	15155	5685	15060	186140	0	20841	753	9307	8554
								Moyenne	0.63	22206.78	695.75	9155.64	8459.89
								Ecartype	1.77	904.14	53.77	388.65	396.64
								Coeff. var	282.84	4.07	7.73	4.24	4.69

Bibliographie

- 1- **AL BUSTANY. Z., 1996** : The effect of pelleting on enzyme supplemented barley based broiler diet. *Animal Feed Science and Technology* 58: 283-288
- 2- **ANGULO. O, BRUFAU. J, MIQUEL. A, ESTEVE GARCIA; E., 1993** : Effect of diet density and pelleting on productive parameters of Japanese quail. *Poultry science* 72 (3): 607-641
- 3- **ANONYME** : Banque de donnée I.T.P.E
- 4- **ANONYME** : Guide d'élevage dinde GUOBIN
- 5- **ANONYME., 1973** : Base de nutrition et d'alimentation, choix d'un système alimentaire en aviculture, Institut de technologie agricole : Mostaganem, 3^{ème} année : spécialisation : santé animale P : 35-38
- 6- **ANONYME., 1994**: Guide de l'élevage reproducteur NICHOLAS
- 7- **ANONYME., 1996** : Guide de l'élevage de la dinde ITELV
- 8- **ANONYME., 1999** : Dinde, les performances ont continués à progresser, Filière avicoles N° 607 Février 1999 Page 102.
- 9- **ANONYME., 2000** : Guide d'élevage de la dinde. I.T.A.V.I
- 10-**ANONYME**: Matériel de granulation
- 11-**AVIGNON M.F., 1979** :L'élevage des dindons (méthode et rentabilité.) Ed FLAMARION 235p.
- 12-**B. CARRE., 2000** : Effets de la taille des particules alimentaires sur les processus digestifs chez les oiseaux d'élevage, INRA Prod. Anim., 13, 131-136
- 13-**BACHA Y., 2000** : La situation de la production de dinde en Algérie Mémoire de fin d'études INA- El Harrach.
- 14-**BARTOV. I., 1996** : Inter Relation ship between the effect of dietary factors and feed with drawl and the contentant composition of liver fat in broiler chick
- 15-**BETINA., 1996** : Guide d'élevage de dinde
- 16-**BLAIR M.E. et POTTER L.M., 1988** : Effects of varying fat and protein in diet of growing large white Turkeys. Body weight and feed efficiencies poultry science, 67:1281-1289:
- 17-**BOUGHADAQUI . Z., 2001** : Etude des performances zootechniques de la dinde locale. Mémoire de fin d'études- Université de Blida ; 40p.
- 18-**BOUGHEDAQUI. Z., 2001**: Etude Des Performances Zootechniques De La Dinde Locale. Thèse. I.N.A, El Harrach 40. p
- 19-**CORNOLDI G., 1969** : Le dindon, Techniques modernes d'élevage er de commercialisation EDGAIOLE. p339.
- 20-**DELAVIE. A et MIOULAN. P., 2000**: Tout sur les dindons, faisans et pintades
- 21-**DOUGLAS. J.H, SULLIVAN T.W, BOND P, L, STRUME F.J, BAIER J;G, ROBESON L.G., 1990** : Influence of grinding rolling and pelleting on the nutrition value of grain sorghum and yellow corn for boilers. *Poultry science* : 69: 2150-2156
- 22-**DUHART. F., 2001**: Le dindon et le canard musqué de l'Amérique aux terroirs européens (XVIème-XXème siècle)

- 23-DUMONTEIL.M., 1966** : Technologie de la fabrication des aliments de bétail monogastrique. Edition VIGOT
- 24-F.A.O., 1999** : Bulletin trimestriel de statistique F.A.O ROMA.μ
- 25-FARE. B., et BLANCHARD., 2001** : Ténosynovite de la dinde : ORT, un nouveau suspect. Filière avicole, 630 : 52-53
- 26-FAURE et BLANCHARD., 2001** : Filière avicole
- 27-FERRAH. A., 1993** : Bases économiques et techniques de l'industrie d'accoupage « chair » et « ponte » en Algérie. Document technique I.T.P.E Baba Ali 14 p.
- 28-FERSADOU K., 1989** : Etude de l'interaction génotypique sur la production d'œuf chez la dinde locale. Mémoire de fin d'études. Université de BLIDA. 70p.
- 29-HADJI. B., 1988** : Testage simultané de deux souches de poulets de chair et deux formes de présentation. Thèse INES.
- 30-HULAN H.W, PROUDFOOT F.G., 1987** : Effect of dibasic calcium, phosphate (ad libitum) and feed texture on the general performances and incidence of leg abnormalities of roster chickens. Can. J Animal science 67: 103-112
- 31-ITAVI ., 1991** : L'élevage de la dinde. ITAVI, France, 40 p.
- 32-ITELV., 1997** : La dinde locale espèce à valoriser. Bulletin technique N°10, ITELV, 46p.
- 33-ITPE., 1989** : Elevage de la dinde, situation et perspectives de développement. (ITPE) 57p.
- 34-ITPE., 1996** : Elevage de la dinde chair (ITPE) 4p.
- 35-JOLY PH., 1997** : La poulette n'aime pas les fines particules : *Revue Filière Avicole Février 1997 n° 585 p : 135-139*
- 36-LARBIER M, LECLERCQ. B., 1992** : Nutrition et alimentation de la volaille. Edition I.N.R.A
- 37-LARBIER.M, LECLERCQ. B., 1984** : Alimentation des animaux monogastriques (volaille, lapin, porc), Alimentation du poulet de chair et de la poule pondeuse, Edition I.N.R.A
- 38-LEMENEC. M., 1987** : La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicole
- 39-MARKS. H.L, PETSU. G. M., 1984** : The roles of protein level and diet form in water conception and abdominal fat pad deposition of broiler : Poultry science : 63: 1617-1625
- 40-MILLER. P., 1991** : Production avicole commercial p : 29
- 41-MORAN E.T., 1989**: Impact of reducing finishing feed energy protein level on performance. Carcass yield and grade of broiler chickens. Poultry science 59 : 1304-1310
- 42-MOSSABE. A., 1995** : Valorisation Des Issues De Meunerie Par Addition de Matières Grasses Animales Ou Végétales : Digestibilité Chez La Poule Et le Dindonneau D'âges Différents Et Effets Sur La Croissance Chez Le Poulet. Thèse de fin d'étude INES BLIDA 71. p.
- 43-NAUGHTON. D.L. MC et REECE F.N., 1984**: Factors affecting pelleting response, influence of dietary in broiler starter diets. Poultry science 63: 682-685
- 44-NIR. I, HILLEL. R, PTICHI .I, SHEFET., 1995**: Effect of particle size on performance grinding pelleting interaction. Poultry science: 74 : 771-787
- 45-NIR. I, MELCION J.P, PICARD. M., 1990**: Effect of particle size of sorghum grains of feed intake and performance of young broilers. Poultry science: 69: 2177-2184

- 46-NIR. I, TWINA. Y, GROSSMAN .E NITSAN. Z., 1994:** Quantitative effect of pelleting on performance gastro- intestinal tract and behaviour of reat type chicken. *British Poultry science*: 35: 589-602.
- 47-NORTH M.O et BELLS. D., 1990 :** Commercial chicken production manuel. Fourth Edition.
- 48-OFIVA., 2002 :** La consommation des produits carnés en 2002, 62 p.
- 49-OFIVAL., 2002 :** Le marché des produits carnés et avicoles en 2002, 41p.
- 50-OULD AHMED MOHAMED F.,1997 :** Effet de la granulométrie-émiettement de l'aliment sur les performances zootechniques du poulet de chair et de la poule pondeuse: Impact économique mémoire de fin d'études- Université de Blida. 70p
- 51-OULDKHAROUBI H., 2000:** Déterminisme génétique de la coloration du plumage chez la dinde locale : Etude des performances de ponte. Mémoire de fin d'étude, Université de BLIDA. 77p.
- 52-PAYNE J.D., 1996:** Production and quality of pelleted poultry feed. *zootechnica International*, p : 53-59
- 53-PRODUCTION ANIMALE INRA France., 2001 :** Caractéristiques granulométrique de l'aliment
- 54-PROODFOOT.F.G, HULAN H.W., 1985 :** Feed texture effects on the performances of roaster chickens ; can ; animal ; sei ; 69 807-807
- 55-PROUDFOOD P .G et SEFTON A.E., 1978:** Feed texture and light treatment on the performance of chicken broiler. 57: 408-416
- 56-PROUDFOOT F.G et HULAN. H.W., 1989:** Feed texture effect on the performance of nester chickens. *Can. J. Animal Science*. 69: 801-807
- 57-RAZAIASOA. E., 1992 :** Connaissance des performances de dinde de type locale (influence du niveau azoté du sexe et de l'avancement dans le cycle de ponte sur la croissance de la formation corporelle du dindonneau); Mémoire d'ingénieur ITA MOSTAGANEM 56 P.
- 58-REECE F.N, LOTT B.D, DEATON J.W., 1985:** The effect of feed form, Grinding Method and energy level and gender on broiler performance in modernate (21°C) environment. *Poultry Science* 64 : 1834- 1839
- 59-ROBART.P., 1984 :** L'aliment de la dinde, *Bulletin des GTV N° 1*
- 60-RUNNEL T.D, MALONE G.W, KLOPS., 1976:** The influence of feed texture on broiler performance. *Poultry science* 55 : 1958-1961
- 61-SAMETI. F., 1996 :** L'effet de la densité d'élevage et de la granulation de l'aliment sur les performances zootechniques du poulet de chair. Thèse I.N.E.S
- 62-SPRING P, NEWMAN K.E, WENK .C, MESSI. KOMMER and VUKIC VRANGES., 1996:** Effect of pelleting temperature on the activity of different enzymes. *Poultry Science*: 75: 357-361.
- 63-VILLAT. D., 2001 :** *Maladies De La volaille Edition France Agricole* 399.p.