457THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRAT

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES

DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME

DOCTEUR VETERINAIRE

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE CHEZ LA DINDE

Présenté par

Melle BOUGUELMANI AMINA

Membres de jurys :

Mr ADEL Dj.	MAA	USD Blida	(Président).
Mm HAMMAMI N.	MAB	USD Blida	(Examinatrice).
Mr AKLOUL K.	Inspecteur Vétérinaire	DSA Blida	(Promoteur).

2012 / 2013

REMERCIEMENTS

Je remercie en tout premier lieu **DIEU**, de m'avoir donné la volonté pour accomplir ce simple travail.

Je tiens à remercier du fond du cœur mon promoteur **Mr AKLOUL Kamel**, qui a très aimablement accepté d'encadrer mon présent travail, à moi l'honneur.

En témoignage de mon respect à :

Mr ADEL Djallel

Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury.

Veillez agréer mes très respectueux hommages.

Mm HAMMAMI Nabila

D'avoir bien voulu faire partie de ce jury et examiner le document.

Veillez accepter mes sincères remerciements.

DEDICACES

Je dédie mon travail :

A MES TRÈS CHERS PARENTS,

Pour votre soutien que vous m'apportez depuis mon enfance,

Pour votre tendresse, encouragement, et confiance que vous m'avez toujours accordée,

Je suis arrivé à ce niveau grâce à vous, je vous aime de tout mon cœur,

Que dieu vous accorde la santé et la longue vie.

A MES CHERS SŒURS ET FRÈRES,

LAMIA, Med AMINE, LOUBNA, MAROUANE et ANISS AYMEN,

Pour vos soutiens dans les moments difficiles,

Pour tous le temps qu'on a passé ensemble,

Je vous encourage pour que vous soyez comme moi.

A MES MEILLEURS AMIS PROCHES,

AMINA, ZINA, DIHIYA, SONIYA, LAMIA et LILA,

Pour les beaux souvenirs inoubliables, et les meilleurs instants qu'on a passés ensemble pendant 5 ans d'études, qui m'ont permis d'aimer ces derniers,

Je vous souhaite une très bonne continuation dans ce chemin et qu'il soit lié quoi qu'il arrive.

B. AMINA

RESUME

La dinde est un oiseau originaire de sud de l'Amérique du Nord, domestiquée par les Indiens. La dinde est élevée pour ses plumes et pour sa chair qui a de grandes valeurs nutritives (viande moins grasse, 2,5 % en moyenne, 60 % de ses acides gras insaturés, rendement de carcasse de 75 %).

Les principales races et souche synthétiques de dinde qui existent en Algérie sont le Blanc tacheté, le Noir, et le Bronzé, qui présentent une forte rusticité, une vitesse de croissance rapide et un taux de conversion alimentaire appréciable.

La reproduction est influencée par divers facteurs qui modifient les caractères morphologiques et les performances de reproduction des oiseaux.

Pour l'amélioration des performances de la reproduction, la technique de l'Insémination artificielle, de plus en plus utilisé en aviculture, représentant une obligation pour réussir la reproduction naturelle et assure la diffusion du potentiel génétique.

Mots clés : Dinde, Progrès génétique, Insémination artificielle, Reproduction, Semence.

ABSTARCT

Turkey is a bird native to southern North America, domesticated by Indians. Turkey is high for their feathers and flesh that has great nutritional values (less fat meat, 2.5 % on average, 60 % of unsaturated fatty acids, carcass yield 75 %).

The main breeds of turkeys that exist in Algeria are spotted White, Black, and Tanned, which have a high rusticity, a rapid growth rate and feed conversion ratio significantly.

Reproduction is influenced by various factors that affect the morphological and reproductive performance of birds.

To improve the performance of reproduction, artificial insemination technique, increasingly used in poultry, representing an effective alternative to natural reproduction and disseminates genetic potential.

Key words: Turkey, Progress genetics, artificial insemination, Reproduction, Semen.

الملخص

الديك الرومي هو طائر أصله من جنوب أمريكا الشمالية، تم تأنيسه من طرف الهنود. الديك الرومي يربى من أجل ريشه ولحمه الذي يحتوي على قيم غذائية عالية (اللحم أقل دهنية، 2.5 ٪ في المتوسط، 60 ٪ من الأحماض الدهنية غير المشبعة، والغلة الذبيحة 75 ٪).

أهم السلالات الرئيسية من الديوك الرومية الموجودة في الجزائر هم الأبيض، الأسود، والبرنزي، والتي لها سذاجة عالية، معدل نمو سريع ومعدل تحويل غذائي ملحوظ.

يتأثر الإنتاج بواسطة عدة عوامل مختلفة التي تؤثر على الطباع المورفولوجية والكفاءة الإنتاجية للطيور.

لتحسين الكفاءة الإنتاجية، تقنية التلقيح الاصطناعي، تستخدم بشكل متزايد في الدواجن، وهو ما يمثل بديلا فعالا للتكاثر الطبيعي ونشر الإمكانية الجينية.

الكلمات المفتاحية : الديك الرومي، تقدم علم الوراثة، التلقيح الاصطناعي ، الاستنساخ ، المني.

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....I

Dédicaces.....II

Résumé.....III

Table des matières.....VI

Liste des photos.....XII

Liste des figures.....XIII

Liste des tableaux.....XIV

Liste des abréviations.....XVI

Introduction.....XVII

CHAPITRE I : Généralités sur l'espèce dinde

I.1. Généralités.....1

I.1.1. Présentation et classification de la dinde.....1

I.1.2. Histoire de la domestication.....1

I.1.3. Apparition de la sélection de la dinde.....2

I.2. Les principales races et souches dans le monde.....2

I.2.1. Les races.....2

I.2.1.1. Les dindons Bronzé.....2

a) Le dindon Bronzé d'Amérique.....2
b) Le dindon Bronzé d'Allemagne.....3
I.2.1.2. Les dindons Blancs.....4
a) Le Blanc de Beltsville.....4
b) Le Blanc de Virginie.....4
c) Le Blanc de Hollande.....5
I.2.1.3. Les dindons Noirs.....5
a) Le Noir de Norfolk.....5
b) Le Noir d'Italie.....5
c) Le Noir de Sologne.....5
I.2.1.4. Les dindons Rouges.....6
a) Le dindon de Bourbon.....6
b) Rouge des Ardennes.....7
c) Rouge.....7
I.2.2. Les souches.....8
I.2.2.1. Les souches industrielles.....8
I.2.2.2. Les souches fermières industrielles.....9
I.3. L'intérêt de l'élevage de la dinde.....9
I.3.1. Intérêt sanitaire.....9
I.3.2. Intérêt économique.....10
I.4. Production et effectifs mondiale de la dinde.....10
I.5. Elevage de la dinde en Algérie.....14

I.5.1. Description.....14

I.5.2. Les performances de la population locale.....14

I.6. Production et effectifs en Algérie.....15

CHAPITRE II : Facteurs influençant sur la production

II.1. Facteurs influençant la reproduction et la production des œufs.....17

II.1.1. Effet de la domestication sur la reproduction des oiseaux.....17

a) Avancement de la maturité sexuelle.....17

b) Augmentation de nombre d'œufs pondus.....17

c) Augmentation de la performance du mâle.....17

d) Réduction des périodes photo-réfractaires.....17

II.1.2. Facteurs du milieu influençant la production et la qualité des œufs.....18

II.1.2.1. Facteurs influençant sur la production des œufs.....18

II.1.2.1.1. Alimentation.....18

II.1.2.1.2. Lumière.....20

II.1.2.1.3. Facteurs génétiques influençant la production des œufs.....20

a) Persistance.....20

b) Intensité.....21

c) Maturité sexuelle.....22

d) Type de dindes.....23

e) Couvaison.....23

II.1.2.2. Facteurs influençant la qualité des œufs.....25

II.1.2.2.1. Alimentation.....25

II.1.2.2.2. Température.....26

II.1.3. Facteurs influençant sur le taux d'éclosion.....27

II.1.3.1. La perte d'eau des œufs au moment de l'incubation.....27

II.1.3.2. Effet de la durée de stockage de l'œuf sur l'éclosion.....28

II.1.3.3. Fêlure et contamination des œufs.....28

CHAPITRE III : Insémination artificielle, conduite et performances de reproduction

III.1. Anatomie de l'appareil reproducteur aviaire.....29

III.1.1. Appareil reproducteur femelle.....29

III.1.2. Appareil reproducteur mâle.....29

III.2. Généralités sur l'insémination artificielle.....30

III.2.1. Définition de l'insémination artificielle.....30

III.2.2. L'histoire de l'insémination artificielle.....31

III.2.3. Objectifs de l'insémination artificielle.....32

III.2.4. Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle.....32

III.2.4.1. Avantages.....32

III.2.4.2. Inconvénients.....33

III.3. Conduite de l'insémination artificielle.....33

III.3.1. Préparation des reproducteurs.....33

III.3.1.1. Préparation des femelles à la ponte.....33

III.3.1.2. Préparation de mâle avant l'insémination artificielle.....34

III.4. Techniques de l'insémination artificielle.....35

III.4.1. Prélèvement du sperme.....35

a) Récolte, évaluation, dilution de la semence et insémination.....37

III.4.2. Insémination de la femelle.....39

III.5. Devenir des femelles inséminées.....41

III.5.1. Transit des spermatozoïdes dans l'oviducte.....41

III.5.2. Durée de la période fertile après insémination.....42

III.6. Performances de reproduction.....43

III.6.1. Intensité de ponte.....43

III.6.2. Fertilité et éclosion.....45

III.6.2.1. Fertilité des œufs.....45

III.6.2.2. Eclosion des œufs.....45

III.7. Incubation des œufs.....46

III.7.1. Travaux réalisés avant l'incubation.....46

III.7.1.1. Collecte et stockage des œufs.....46

III.7.1.2. Transport des œufs.....47

III.7.1.3. Travaux réalisés au couvoir.....48

III.7.2. Paramètres d'incubation.....48

III.7.2.1. Température.....48

III.7.2.2. Humidité.....48

III.7.2.3. Teneur de l'air en oxygène.....49

III.7.2.4. Retournement des œufs.....50

III.7.2.5. Mirage des œufs.....50

III.7.3. Eclosion des œufs.....51

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : La dinde Bronzé de l'Amérique.....3

Photo 02 : La dinde Bronzé de l'Allemagne.....3

Photo 03 : Les dindons Blancs de Beltsville.....4

Photo 04 : Le dindon Blanc de Virginie.....4

Photo 05 : Le dindon Noir.....5

Photo 06 : Le dindon Noir de Sologne.....6

Photo 07 : Le dindon Bourbon Rouge.....7

Photo 08 : Le dindon Rouge des Ardennes.....7

Photo 09 : Femelle de dinde couveuse source.....24

Photo 10 : Oviducte de poule domestique.....29

Photo 11 : Appareil génital mâle.....30

Photo 12 : Technique de prélèvement de sperme chez le mâle.....37

Photo 13 : Technique d'insémination des femelles.....40

Photo 14 : Mirage des œufs.....51

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Courbe de ponte typique de dindes reproductrices.....**25**

Figure 02 : Appareil génital mâle.....**30**

Figure 03 : Durée de la période fertile chez quatre espèces d'oiseaux.....**43**

Figure 04 : Courbe de ponte de quelques espèces aviaires.....**44**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Valeurs nutritives des différents quartiers de la dinde.....10

Tableau 02 : Principaux producteurs de viandes de dindes.....11

Tableau 03 : Principaux importateurs de viandes de dindes en 2009.....11

Tableau 04 : Principaux exportateurs de viandes de dindes en 2009.....12

Tableau 05 : Principaux consommateurs de viandes de dindes.....12

Tableau 06 : Evolution de la production mondiale de dinde depuis 1997.....13

Tableau 07 : Performances moyennes des populations de dindes locales élevées en Algérie.....15

Tableau 08 : Effectifs de dinde en Algérie.....15

Tableau 09 : Besoins quotidiens de la dinde reproductrice.....19

Tableau 10 : Quantité d'aliment en fonction de l'âge des reproducteurs.....19

Tableau 11 : Production d'œufs.....21

Tableau 12 : Exemple de ponte pour deux types de souches.....21

Tableau 13 : Effets du taux protidique du régime sur le poids de l'œuf et de ses constituants.....25

Tableau 14 : Exemples d'effets de température élevée sur la perte de chaque constituants d'œuf.....27

Tableau 15 : Mesure de la perte d'eau des œufs.....27

Tableau 16 : Emploi de la semence en insémination artificielle chez les volailles.....36

Tableau 17 : Performances moyennes de ponte dans les principales espèces avicoles.....**45**

Tableau 18 : Résultats d'incubation.....**46**

Tableau 19 : Normes d'incubation de différentes espèces.....**49**

LISTE DES ABREVIATIONS

°C : Degré Celsius.

°F : Fahrenheit.

BUT: British Unit Turkey.

Cal : Calorie.

CIDEF : Centre International Des Etudes Françaises.

FAS: Foreign Agricultural Servise.

h^2 :héritabilité.

IA : Insémination Artificielle.

ITELV: Institut Technique des Elevages.

Nd : Non définis.

ORAC: Office Régional de l'Aviculture Centre.

r_p : Corrélation phénotypique.

Sem : Semaine.

Spz : Spermatozoïdes.

Tec : Tonne d'équivalent carcasse.

UE : Union Européenne.

UEBL : Union Economique Belgo-Luxembourgeoise.

USDA: United States Department of Agriculture.

INTRODUCTION

La dinde est traditionnellement présente dans les élevages familiaux algériens. Les effectifs de dindes locales sont estimés par la FAO (2009) à 70.000 têtes, alors que les effectifs de dindes importées menées en élevages industriels approchent les 900.000 têtes **(31).**

Ces élevages familiaux de dindes locales sont menés en système extensif, et leurs performances de reproduction et de croissance ne sont pas connues **(34, 22).**

La sélection chez le poulet et chez la dinde est menée au niveau mondial par quelques firmes privées qui organisent leurs schémas à partir de leurs lignées grand parentales, pour produire par croisements successifs les animaux de l'étage de production **(73).**

La consommation de viande de volaille est en augmentation constante, cela est due à de leur coût inférieur à celui d'autre viandes, et à l'évolution des goûts. Grâce à sa bonne qualité nutritive et son prix abordable, la viande de dinde est de plus en plus demander par les consommateurs. La préférence de ces derniers pour la volaille encourage la production de ces espèces **(49).**

Bien que l'amélioration génétique puisse toutefois intervenir de manière déterminante dans le développement et la diversité des productions animales en Algérie, il faudra pour cela l'application d'un des voies de la biotechnologie de la reproduction, qui est de première génération « Insémination artificielle ».

Sachant que, nulle autre technique n'a autant contribué à l'amélioration du progrès génétique dans les élevages de dinde à part l'IA **(67, 72).**

Le travail présenté consiste à une étude bibliographique dont laquelle est englobé des généralités sur la dinde, les différentes facteurs influençant sur la production et enfin l'IA, sa conduite et les performances de reproduction au cours de l'élevage.

CHAPITRE I :

Généralités sur l'espèce dinde

I.1. Généralités :

I.1.1. Présentation de la dinde :

C'est un oiseau appartenant à l'ordre des Gallinacés (autrefois appelé ordre des Galliformes). Dans la classification zoologique, on parle plutôt d'espèce dindon et on réserve le terme de dindon à la femelle du dindon, mais en aviculture on parle volontiers de la dinde en tant qu'espèce et de dindon comme oiseau mâle **(26).**

Le dindon domestique descend directement de l'espèce sauvage *Meleagris gallopavo* **(52).**

I.1.2. Historique de la dinde:

Le terme « **dinde** », qui est apparu dans la langue française en 1600, est une abréviation de « **coq d'Inde** », par allusion au fait que cette volaille vient de l'Amérique qui portait alors le nom d' « Inde occidentale » **(28).**

On croit que la dinde vit sur la planète depuis près de 10 millions d'années. Originaire de sud de l'Amérique du Nord, elle a été domestiquée par les Amérindiens, probablement dans les premiers siècles de notre ère. On a longtemps cru que ces derniers n'en faisaient l'élevage que pour ses plumes, qui sevraient dans la fabrication de leurs vêtements, mais l'étude de ruines d'habitation datant du XIII^{ème} siècle a permis de conclure que la dinde était probablement la plus importante source de chair animal de l'époque **(28).**

Dans la société occidentale, ce n'est que vers 1935 que l'on découvre les qualités gustatives et la valeur nutritionnelle de la dinde, et qu'on l'élève pour sa chair plutôt que pour la beauté de son plumage coloré comme c'était le cas jusque-là **(28).**

C'est vers les années 1550 que la dinde a commencé sa propagation à travers l'Europe et à travers le monde **(32).**

Au XVII^{ème} siècle, dans une sorte de retour historique, les colons anglais ramenaient en Amérique du Nord des dindes appartenant aux races qu'ils avaient sélectionnées dans leur pays et qui différaient déjà passablement du volatile indigène **(28).**

Aujourd'hui, on connaît une trentaine de races, mais c'est surtout le **dindon blanc** qui est élevé de façon industrielle. Les Etats-Unis en sont les premiers producteurs au monde, tandis que c'est en Israël que la consommation par personne est la plus élevée, suivie des Etats-Unis, de la France et de l'Italie. Le Canada arrive au septième rang. Chose tout à fait étonnante, les pays asiatiques (à l'exclusion du Proche-Orient) n'ont jamais adopté ce gallinacé dans leur alimentation **(28).**

I.1.3. 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 soigneuse, sélectionnerai des espèces qui, à leur tour, furent ramenées en Amérique du nord par des 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 **(26).**

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 inventé **(26).**

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 de dindon après plumaison, très nombreuses lorsque les animaux sont abattus jeunes **(26).**

I.2. Les principales races et souches de dindes dans le monde :

I.2.1. Les races :

Une race est une collection d'individus de même espèce qui a entre eux des caractères communs et qui les transmettent à leurs descendants. Les caractères communs, dits caractères ethniques, sont soit extérieurs (couleur du plumage et des pattes, forme de la crête). Soit intérieurs, non visibles extérieurement (aptitude à la production d'œufs, vitesse de croissance, etc.) **(64).**

I.2.1.1. Les dindons Bronzés :

a) Le dindon Bronzé d'Amérique: Son plumage est 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 20 Kg **(16).**

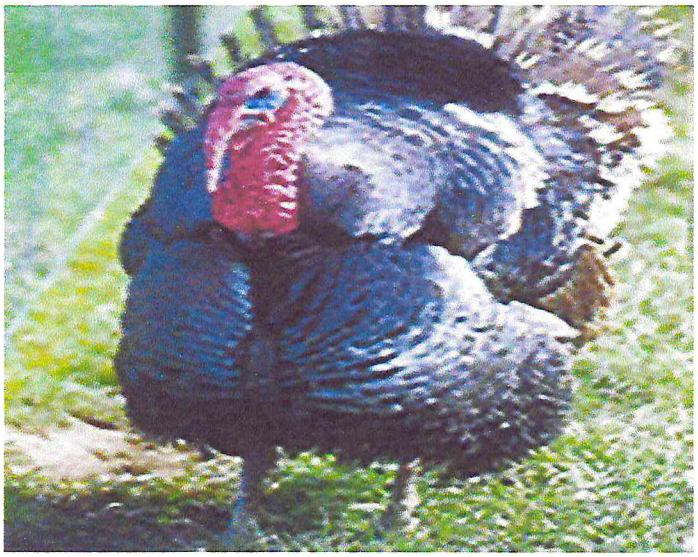


Photo 01 : La dinde Bronzé de l'Amérique **(12).**

b) Le dindon Bronzé d'Allemagne : A partir du dindon Bronzé d'Amérique, les éleveurs ont sélectionné le Bronzé d'Allemagne. Il diffère principalement du Bronzé d'Amérique par des pattes plus longues, les cuisses inférieures saillantes, type élancé et surtout par les plumes de la queue dont les bandes et liseré sont de couleur sable foncé à brun doré. Masse du dindon : 12-15 kg ; de la dinde : 6-8 kg **(08).**

Photo 02 : La dinde Bronzé de l'Allemagne **(08).**

I.2.1.2. Les dindons Blancs :

a) Le Blanc de Beltsville : C'est une race crée 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 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 **(16).**

Photo 03 : Les dindons Blancs de Beltsville **(12).**

b) Le Blanc de Virginie : Le Blanc de Virginie est plus gros que son cousin de Beltsville : 8 à10 kg pour le mâle et 6 à 8 kg pour la femelle **(08).**

Photo 04 : Le dindon Blanc de Virginie **(08).**

c) Le Blanc de Hollande : La couleur de son plumage est parfaitement blanche. Les tarses et doigts sont rouge pale, les yeux gris foncés, le bec de couleur rouge-brun, la peau est blanche, mais elle peut prendre la couleur paille, ce dernier caractère dépend de la nourriture. Chez cette race, le poids « standard » des animaux adultes est de 14,95 kg pour le male et de 8,15 kg pour la femelle **(26).**

I.2.1.3. Les dindons Noirs :

a) Le Noir de Norfolk : En Angleterre, on élève le Noir de Norfolk : bec, pattes et yeux noirs, plumage noir intense. Le mâle adulte pèse 11 kg et la femelle adulte de 6 à 7 kg (les jeunes sont plus légers). C'était autrefois la race la plus connue d'Angleterre : la région de Norfolk s'adonnait à l'élevage du dindon sur une grande échelle **(08).**

Photo 05 : Le dindon Noir **(08).**

b) Le Noir d'Italie : Le dindon Noir d'Italie est un très petit dindon : le mâle pèse entre 4 et 6 kg tandis que la femelle ne dépasse pas de 2,5 à 3,5 kg **(08).**

c) Noir de France : Plus léger à plumage noir, sa chair plus fine que le Bronzé d'Amérique **(08).**

d) Le Noir de Sologne: Souvent croisé avec le bronzé d'*Amérique* dans le but d'accroitre sa taille. Son plumage noir se pare de reflets métalliques dus à ces ancrâtes 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 **(16).**

Photo 06 : Le dindon Noir de Sologne **(08).**

I.2.1.4. Les dindons Rouges :

a) Le dindon de Bourbon : Dans cette race, le corps du mâle est recouvert de plumes de couleur rouge foncé à bords légèrement colorées de noir. Chez la femelle, la couleur du plumage est la même, exception faite pour les plumes du corps qui, au lieu d'être bordées de noir, sont bordées de légères stries de couleur blanche. La couleur des tarses des doigts est rose claire avec des veinures rouge chez les sujets adultes et de couleur rouge foncé chez les jeunes. La couleur de la peau est blanche avec de légères ombres jaunes. Chez cette race, le poids moyen de l'adulte est 14,95 kg et celui de la femelle est de 8,15 kg **(26).**

Photo 07 : Le dindon Bourbon Rouge **(11).**

b) 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 produit des animaux dont le poids varie de 6 à 7 kg pour les femelles et de 7 à 9 kg pour les mâles **(16).**

Photo 08 : Le dindon Rouge des Ardennes **(14).**

c) Rouge : Plus petit (dindon de 7 à 8 kg et dinde de 4 à 5 kg) et plus rouge que le précédent : la présence de blanc n'est tolérée dans le plumage que sur les pointes des rémiges **(08).**

I.2.2. Les souches synthétiques :

L'industrialisation a pu se développer grâce à la mise au point de souches sélectionnées **(51).**

I.2.2.1. Les souches industrielles :

Ces souches, se caractérisant par leurs morphologies et leurs taux de croissance. Ce sont celles qui s'adaptent le mieux aux exigences du consommateur, mais la contrepartie exige :

- ✓ Investissement plus important.
- ✓ Implique une technologie de pointe.
- ✓ Nécessité d'une alimentation élaborée et importante **(51).**

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 **(51).**

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

a. En médium alourdi :

- ✓ Anglo-saxon : BUT (T5-t8).
- ✓ France : BETINA.

La souche médium alourdie est constituée à partir d'une femelle reproductrice qui pèse 7 Kg et d'un mâle de 23 Kg. Le produit moyen est un mâle de 8,5 Kg à 16 semaines et une femelle de 5 Kg à 13 semaines **(16).**

b. 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 **(48).**

I.2.2.2. Les souches fermières industrielles :

Il n'existe plus qu'un seul type de dindonneau fermier dans le monde : c'est la souche BETINA **(51).**

Les caractéristiques essentielles de cette fermière sont :

- ✓ Trois couleurs (Noir-Blanc-Bronzé).
- ✓ Poids de 4.5 à 5 kg pour les femelles et de 7 à 7.5 kg pour les mâles.
- ✓ Insémination naturelle.
- ✓ Rusticité **(48).**
- ✓ Issus de reproducteur élevés en extensif (plein air).
- ✓ Contraintes alimentaires moins strictes que pour les souches médiums.
- ✓ Viabilité en élevage moins sophistiqués.
- ✓ D'où l'investissement limités.
- ✓ N'exige pas de structures lourdes en aval **(51).**

I.3. L'intérêt de l'élevage de la dinde :

I.3.1. Intérêt sanitaire :

Grâce à sa teneur exceptionnelle en protéines et en vitamines, c'est un aliment très nutritif. La dinde présente une faible teneur en matières grasses et en acides gras saturés et pourrait ainsi être intégrée à une diète préventive des maladies cardiovasculaires. De plus, la consommation de dinde s'avère particulièrement intéressante pour les individus souffrant d'allergies alimentaires, car les protéines de la dinde sont rarement allergènes **(29).**

En effet, la viande de dinde est particulièrement bien placée en matière de protéines (24 % dans une escalope) **(Tableau 01)** et arrive aussi en tête pour sa composition en acides aminés, aussi par sa faible teneur en matières grasses, la dinde est un produit diététique. Il s'agit d'une viande riche en oligo-élément, particulièrement le fer **(51).**

Le diamètre moyen de la fibre musculaire de la viande de dinde inférieur à celui des autres viandes, son taux de cholestérol est aussi plus bas, c'est l'une des viandes moins grasses 2.5 % en moyenne, de plus, 60 % de ses acides gras sont insaturés, elle est donc indiquée dans le cas des maladies liées aux lipides **(51).**

Tableau 01 : Valeurs nutritives des différents quartiers de la dinde. (Pour 100 g de viande) **(47).**

	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

I.3.2. Intérêt économique :

Il se justifie par de nombreux avantages que représente cet animal. En effet sur le plan zootechnique, la dinde est un animal de croissance rapide, qui présente un rendement de carcasse de 75 %. A l'abattage de la dinde lourde montre un rendement intéressant (76 %), aussi les proportions du filet et des cuisses à l'abattage représentent près de 24 % **(48).**

A certains moment de l'année, c'est la volaille la plus économique l'on puisse acheter **(48).**

I.4. Production et effectif mondiale de la dinde :

En 2009, la production mondiale de dindes s'est élevée à 5 034 millions de tec. Il s'agit d'une baisse de 5 % principalement due à la situation observée au Brésil, aux Etats-Unis et en Russie **(Tableau 02) (37).**

L'année 2004 était marquée par l'extension de la grippe aviaire en Asie du Sud-Est, ce qui avait provoqué de fortes chutes de production dans ces pays au profit du Brésil et des Etats-Unis. En 2005, l'épidémie, loin d'être éradiquée en Asie du Sud-Est, s'est propagée vers l'Ouest jusqu'aux portes de l'UE **(37).**

En 2008, la production repart dans les pays touchés (Thaïlande) suite à une augmentation de leur consommation et des exportations et se poursuit en 2009 **(37).**

Tableau 02 : Principaux producteurs de viandes de dindes en 2009 **(37).**

1000 tec	2006	2007	2008	2009	2010 (prévisions)
USA	2543	2664	2796	2567	2607
UE (27)	1858	1830	1797	1820	1815
Brésil	353	458	510	437	480
Canada	163	169	172	170	180
Russie	19	25	35	40	45
TOTAL MONDE	4936	5146	5310	5034	5127

Source: CIDEF d'après Foreign Agricultural States – United Servise Department Agriculture

Tec : Tonne d'équivalent carcasse

Les USA et l'Union Européenne totalisent respectivement 51 % (52,7 % en 2008) et 36 % (33,2 % en 2008) de la production mondiale de dindes, estimée à 5,034 millions de tonnes en 2009. A noter le développement de plus en plus important du Brésil qui totalise désormais 8,7 % de la production mondiale **(Tableau 03) (37).**

Tableau 03 : Principaux importateurs de viandes de dindes en 2009 **(37).**

1000 tec	2006	2007	2008	2009	2010 (prévisions)
Mexique	189	202	207	170	190
UE (27)	113	103	115	120	120
Russie	91	75	80	45	50
Canada	9	9	12	9	9
TOTAL MONDE	477	482	493	400	429

Source : CIDEF d'après FAS - USDA

Depuis le contingentement des importations russes, le Mexique s'impose comme le 1er pays importateur de dinde (42,5 % du volume total estimé à 400 000 tonnes) **(Tableau 04) (37).**

Tableau 04 : Principaux exportateurs de viandes de dindes en 2009 **(37).**

1000 tec	2006	2007	2008	2009	2010
USA	248	248	307	235	247
Brésil	156	177	215	163	175
UE (27)	130	124	125	170	105
Canada	27	27	27	24	24
TOTAL MONDE	564	580	678	532	551

Source : CIDEF d'après FAS - USDA

Les USA se présentent comme le plus gros exportateur avec 44 % du volume total en 2009. Le Brésil est devenu le troisième exportateur (30,6 %) derrière l'Union Européenne (32 %) **(Tableau 05) (37).**

Tableau 05 : Principaux consommateurs de viandes de dindes **(37).**

1000 tec	2006	2007	2008	2009	2010 (prévisions)
USA	2295	2401	2431	2348	**2381**
UE (27)	1841	1769	1750	1830	**1830**
Mexique	200	213	218	185	**205**
Brésil	197	281	295	274	**305**
Canada	144	149	156	156	**163**
Russie	110	100	115	85	**95**
TOTAL MONDIAL	4870	5018	5052	4941	**5048**

Source : CIDEF d'après FAS - USDA

Les USA et l'Union Européenne restent les plus gros consommateurs en représentant respectivement 47,5 % et 37 % d'un volume total estimé à 4 941 000 tec en 2009.
A noter que le niveau de consommation de plusieurs pays européens tend à rattraper celui des Américains. L'Européen consomme en moyenne 3.8 Kg / an **(37).**

Tableau 06 : Evolution de la production mondiale de dinde depuis 1997 **(37).**

(Milliers de tonnes)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	Evolution 2009/1999
U.S.A.	2485	2395	2418	2420	2487	2557	2529	2441	2464	2543	2667	2796	2567	2607	+ 6,2 %
CANADA	142	139	140	140	145	147	148	145	155	163	164	172	170	180	+ 21,4 %
MEXIQUE	11	11	10	12	12	13	14	13	14	14	15	17	15	15	+ 50,0 %
BRESIL	101	107	115	135	165	182	200	240	275	353	395	510	437	480	+ 280,0 %
FRANCE	707	735	684	752	750	698	635	624	562	515	469	429	421	416	- 36,7 %
ITALIE	338	360	345	266	369	347	300	292	295	276	290	310	290	290	- 15,9 %
ROYAUME-UNI	292	300	264	238	257	239	230	216	214	185	151	135	128	118	- 51,5 %
ALLEMAGNE	236	247	269	293	330	353	354	360	363	344	335	400	370	370	+ 37,5 %
PORTUGAL	44	48	47	47	48	44	41	39	39	41	42	38	38	38	0 %
PAYS-BAS	40	39	43	43	44	43	20	32	31	27	30	30	29	29	- 32,5 %
ESPAGNE	22	23	21	22	22	20	23	21	17	21	18	Nd	24	24	+ 14,3 %
IRLAND	32	31	32	34	32	29	29	31	31	27	24	16	5.8	5.8	- 81,9 %
U.E.B.L.	4	7	8	7	6	6	5	6	7	7	4	Nd	3.9	3.9	- 51,3 %
DANEMARK	11	12	11	10	11	12	7	1	1	0	0	0	0	0	- %
GRECE	4	4	4	2	2	2	2	2	3	1	3	Nd	2.8	2.8	- 30,0 %
TOTAL U.E. 12	**1730**	**1806**	**1728**	**1715**	**1871**	**1793**	**1646**	**1624**	**1563**	**1444**	**1366**	**1358**	**1312.5**	**1297.5**	**- 24,1 %**
AUTRUCHE	18	17	19	18	20	20	19	20	21	20	21	24	24.5	24.5	+ 28,9 %
RUSSIE	45	28	8	7	7	9	11	15	17	19	25	35	40	45	+ 400 %
HONGRIE	30	49	58	78	88	62	90	90	76	128	127	101	110	120	+ 89,7 %
POLOGNE			94	85	115	165	170	230	226	293	275	214	275	275	+ 192,5 %
TOTAL MONDIAL	**4837**	**4714**	**4816**	**4518**	**5021**	**5018**	**4936**	**4893**	**4851**	**4959**	**5102**	**5227**	**5062**	**5156**	

I.5. Elevage de la dinde en Algérie :

I.5.1. Description :

Il existe des populations locales de dinde, qui 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 rapide et un taux de conversion alimentaire appréciable **(30).**

Ces populations sont structurées autours de trois phénotypes (Noir, Bronzé, Roux). Ces races ou populations rencontrées 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 **(30).**

I.5.2. Les performances de la population locale :

Ces populations ont fait l'objet, depuis le début des années 90, d'un suivi au sein des stations d'élevage de Baba Ali (ITELV). Elevées dans des conditions semi extensives sous volières et parcours, les populations de dindes locales ont donné des performances appréciables du point du point de vue de la croissance et de la reproduction **(Tableau 07).**

Ces travaux restent, toutefois, insuffisants pour apprécier la variabilité génétique au sein de cette population et identifier les races effectivement existantes en Algérie **(19).**

Tableau 07 : Performances moyennes des populations de dindes locales élevées en Algérie **(19).**

Paramètres	Résultats 1991-1994
Durée d'élevage (semaines)	**32**
Taux de mortalité (%)	**12.39 + 3.29**
Consommation aliment (g/sujet/jour)	**232.2 + 32.00**
Œuf /Femelle départ/Cycle	**29.91 + 1.98**
Intensité de ponte (%) pic	**43**
Poids moyen de l'œuf	**78.42+ 3.59**

I.6. Production et effectifs en Algérie :

La raréfaction de la dinde locale s'explique par l'absence de programme de valorisation du produit qui aurait permis son introduction dans un système d'élevage approprié aux souches commerciales, elles n'ont été importées qu'en 1985, l'importation ait concerné les dindonneaux sur une durée de 5 ans comme recommandé par le deuxième plan quinquennal **(53)** qui visa à l'augmentation du niveau de consommation en produit avicoles, l'élevage de la dinde a débuté à cette même époque, il est pris en charge en 1988 par l'ORVIO, en 1987 et 1986 par l'ORAC **(53).**

Tableau 08 : Effectifs de dinde en Algérie **(59).**

Les années	Effectif (sujet)	Participation de l'Etat
2001	**3.000.000**	**100%**
2002	**2.122.000**	**70%**
2003	**1.254.000**	**50%**
2004	**1.441.000**	**30%**
2005	**1.805.700**	**0%**

En 2001, la production atteint 3.000.000 sujets avec une prise en charge totale de l'Etat dans le cadre du programme « la consolidation agriculturale » **(59).**

En 2002 et 2003, la production est diminuée jusqu'à 1.254.000 sujet à cause de la diminution de la participation de l'Etat **(59).**

Pour les années 2004 et 2005, on peut dire que la politique de l'Etat a atteint son objectif et la production reprend plus ou moins sa place avec l'augmentation du niveau de la consommation de la dinde malgré l'annulation de la participation de l'Etat **(59).**

CHAPITRE II :

Facteurs influençant sur la production

II.1. Facteurs influençant la reproduction et production des œufs :

II.1.1. Effets de la domestication sur la reproduction des oiseaux :

La domestication, la sélection et les conduites d'élevage ont conduit à des modifications fondamentales de la caractéristique morphologique et des performances de reproduction des oiseaux. Elles les ont rendus aptes à produire un grand nombre de descendants grâce aux adaptations suivantes **(70) :**

a) Avancement de la maturité sexuelle :

Des dindons mâles sauvages d'un an, sont inaptes à la reproduction alors qu'au même âge les dindons domestiques sont à leur maximum de fertilité **(70).**

b) Augmentation du nombre d'œufs pondus :

Ceci constitue l'un des points les plus évidents de l'accroissement de la fertilité d'une espèce bien que les comparaisons soient quelque fois faites de façon biaisée. En effet, d'une part, les femelles domestiques reçoivent une alimentation permanente (et on sait très bien qu'on peut abaisser leurs performances de ponte en réduisant l'apport alimentaire), d'autre part, les œufs sont retirés chaque jours, ce qui freine considérablement le déclanchement de la couvaison **(70).**

c) Augmentation de la performance du mâle :

La taille des testicules en phase de reproduction a été accrue par la domestication chez le dindon, le canard, le jars et probablement d'autres espèces. En outre, chez la femelle, la durée annuelle de production des gamètes est beaucoup plus longue que chez ses ancêtres **(70).**

d) Réduction des périodes photo-réfractaires :

Cette extension par la domestication des périodes annuelles de reproduction provient donc d'une plus forte précocité, mais probablement aussi d'un raccourcissement de la période photo réfractaire. Tel semble être le cas pour le dindon mâle et surtout pour les palmipèdes. Il existe ainsi chez le canard Pékin un cycle biphasique de taille testiculaire avec un premier maximum en avril-mai et un second (plus faible) en fin d'été. Cette remontée de fin d'été peut être due au fait que, la période photo-réfractaire ayant été raccourcie, les jours longs d'été peuvent encore se révéler stimulants avant que n'intervienne la véritable régression gonadique d'automne-hiver.

La petite ponte d'automne qui intervient quelquefois spontanément chez l'oie relève vraisemblablement du même mécanisme **(70).**

En conclusion, la domestication a souvent eu pour effet d'atténuer ou de faire disparaitre le caractère saisonnier de la reproduction qui est, chez les oiseaux sauvages, une forme d'adaptation au milieu variant périodiquement. Ceci ne signifie pas cependant que, chez l'une ou l'autre des espèces, certaines des caractéristiques reproductives de leurs ancêtres ne puissent plus se manifester **(70).**

II.1.2. Facteurs du milieu influençant la production et la qualité des œufs :

II.1.2.1. Facteurs influençant sur la production des œufs :

II.1.2.1.1. Alimentation :

Un aspect particulier de la reproduction chez les dindes conduit les éleveurs à jouer sur l'alimentation qualitativement ou quantitativement, pour que la ponte se maintienne normalement sans dommage sur la valeur des œufs à l'incubation ou l'état général du troupeau jusqu'à sa maturité sexuelle.

Dès l'entrée en ponte, la consommation devrait logiquement augmenter pour couvrir les besoins de croissance et de production d'œufs.

En réalité, la plupart des recherches sur l'alimentation ont abouti à constater que dans une période qui varie de la 25^{éme} à la 36^{éme} semaine, la consommation d'aliment à tendance à diminuer et les dindes maigrissent, soit à l'entrée, soit juste après la période maximale de ponte **(Tableaux 9 et 10) (16).**

Tableau 09 : Besoins quotidiens de la dinde reproductrice (g) **(44).**

TYPE	DEMI-LOURD
Besoins énergétique (kcal)	620
Protéines brutes.	27.00
Lysine	1.28
Méthionine	0.78
Aa Soufrés	1.05
Tryptophane	0.28
Thréonine	0.88
Minéraux	
Calcium	4.25
Phosphore total	1.25
Phosphore disponible	0.75
Sodium	0.30
Chlore	0.25

Tableau 10 : Quantité d'aliment en fonction de l'âge des reproducteurs **(06).**

Aliments	g/j	Durée d'administration	TOTAL
Pré-démarrage	34	28 j	0.952 kg
Démarrage	85	28 j	2.382 kg
Croissance	128	56 j	7.168 kg
Entretien	188	70 j	13.890 kg
Ponte	170	217 j	36.890 kg
TOTAL		399 j	60.550 kg

(En sexes mélangés avec 10 % de mâles)

Il faut en moyenne 800 g d'aliment pour produire un œuf et 1100 g pour produire un dindonneau **(06).**

Une particularité du cycle de ponte de la dinde, réside dans le décalage existant entre la consommation spontanée d'aliment et de production d'œufs.

La consommation est forte avant la ponte (200 à 210 g/j pour une dinde médium au sol), puis s'abaisse à 120-130 g pendant la montée de la courbe d'intensité de ponte. Elle remonte ensuite et plafonne à 170-180 g/j, après huit à dix semaines de ponte **(70).**

II.1.2.1.2. Lumière :

Chez les oiseaux, l'ovulation dépend de façon précise des secrétions hormonales qui sont elles-mêmes étroitement liées aux rythmes nycthéméraux (alternance lumière-obscurité).

La répartition de la ponte dans la journée varie en fonction du programme lumineux retenu. On ne peut donc pas impunément appliquer n'importe qu'elle photopériode aux reproductrices, si l'on veut obtenir toujours les meilleurs taux de fertilité.

Les programmes lumineux fractionnés qui peuvent être employés dans les poulaillers bien obscurs, constituent au contraire un moyen très efficace d'augmenter la solidité de la coquille en même temps que le poids de l'œuf : la masse totale d'œufs produite par la poule restant constante, le nombre d'œufs est diminué de quelques unités **(18).**

II.1.2.1.3. Facteurs génétiques influençant la production des œufs :

La production d'œufs (héritabilité = 0.15 – 0.25) comme caractère quantitatif est soumise à l'action de facteur génétiques et non génétiques. La capacité de production des œufs est déterminée par cinq facteurs fondamentaux, qui sont génétiquement plus ou moins indépendant l'un de l'autre.

a) Persistance :

Elle exprime la longueur de la période de ponte. C'est un caractère à faible héritabilité (0.15 - 0.20). Dans les conditions intensives, la période de ponte est de 20 à 24 semaines, même les meilleurs hybrides de dinde ne sont pas capables d'aller au-delà de cette période.

Il existe une corrélation positive est forte (r_p= 0.7 à 0.8) entre persistance et production des œufs **(63).**

b) Intensité :

Elle détermine le pourcentage de ponte dans une période donnée. La période de ponte étant de 20 à 24 semaines, le pic de ponte situé un peu au-dessus de 70 % d'intensité, est atteint trois semaines après le stade 10 %.

L'intensité de ponte, décroit ensuite plus ou moins vite selon qu'il y'ait ou non couvaison.

En absence de cette dernière ou après traitement des couveuses, la décroissance est d'environ 1.5 % par semaine, ce qui conduit à une intensité voisine de 30% en fin de ponte. Le nombre total d'œufs pondus varie selon les lignées de 80 à 120, donnant naissance à 65 - 90 dindonneaux **(70).** Cette intensité, varie selon les souches et les conditions d'élevage **(Tableaux 11 et 12).**

Tableau 11 : Production d'œufs **(18).**

Souches	Ponte sur 5 mois (œufs)	Nombre moyen de dindonneaux éclos.
Dindon bronzée	80	52
Blanc de Beltsville	100	65
Betiboul	106.5	-
Noir de Sologne	50	33

Tableau 12 : Exemple de ponte pour deux types de souches **(18).**

Souches	Nombre moyen d'œufs pondus par dinde en		
	84 j	**120 j**	**180 j**
Témoins	41	56	69
Souches pondeuses	55	77	104
Souches de commerce	46	62	74

c) Maturité sexuelle :

La constitution du troupeau a lieu un mois avant le début de ponte. La maturité sexuelle des mâles est moins précoce que celle des femelles, aussi on observe parfois des œufs clairs en abondance en début de ponte. Une maturité sexuelle trop précoce de la dinde, risque d'aboutir le plus souvent à la formation d'anomalies dans les œufs **(16).**

L'âge d'entrée en ponte, varie suivant la maturité sexuelle de la souche ou de la lignée, mais il est en général de 30 à 32 semaines.

L'âge auquel une dinde doit être accouplée est d'une grande importance.

A moins de 34 semaines, une dinde pond une forte proportion de petits œufs qui éclosent mal et produisent des dindonneaux de qualité inférieure avec un taux de mortalité élevé. Par contre, si l'accouplement est repoussé après 34 semaines, la production des dindonneaux par dinde diminue également mais seront de meilleure qualité **(18).**

Le poids des dindonneaux est grandement influencé par l'époque de la ponte dont il est issu. Petits œufs en début de ponte, gros œufs en fin de ponte. La souche intervient aussi : les souches lourdes produisent de plus gros œufs que la souche médium **(18).** On peut conserver les reproducteurs pendant deux ans, en provoquant une mue artificielle à la fin du premier cycle de ponte, cependant, on observe une diminution de ponte de 30 à 35 % par rapport à la première année.

Ce troupeau, comprend un mâle pour dix femelles environ, mais il faut démarrer avec 15 % de mâles car ils sont plus fragiles que les femelles **(18).**

L'âge de la maturité sexuelle des dindes, varie selon les souches (légère, demi-lourde, lourde) et suivant les conditions d'élevage (programme lumineux); mais il varie généralement entre 25 et 30 semaines. [(h^2= 0.12-0.43 type pondeuse (légère, demi-lourde)] [h^2= 0.070.49 type à viande (lourde)] **(18).**

En dehors de cinq facteurs fondamentaux, le type de dinde et l'âge des individus, sont deux caractères qui influencent aussi la production d'œufs.

d) Type des dindes :

On classe les dindes selon leur poids vif, ainsi on distingue :

- Souche lourde ;
- Souche demi – lourde ;
- Souche légère.

Le poids de la femelle à l'entrée en ponte est de 4.5 Kg, mais ce poids est variable suivant les souches et suivant les conditions d'élevage. Le poids de mâle à 30 semaines est de 7.5 Kg **(18).**

La transmission d'un caractère donné des parents à leurs descendants varie selon les races et les espèces. Chez le dindon, le caractère poids possède un degré d'héritabilité assez élevé (h^2= 0,4 à 0,6) **(16).** On peut dire donc, que le type et le poids des individus influent sur la production des œufs.

La corrélation phénotypique entre poids vif et poids des œufs est de r_p= + 0,36, la corrélation génotypique est de r_g= + 0,23. Entre poids des œufs et production d'œufs, il y'a une corrélation négative r_p= - 0,42 r_g= - 0.04. La corrélation entre poids vif et production des œufs est aussi négative: r_p= - 0,44 r_g= - 0,04 **(56).**

e) Couvaison :

Dans la nature, la dinde se met à pondre au printemps, stimulée par l'augmentation de la durée du jour. Lorsqu'elle a pondu un certain nombre d'œufs (10 à 15) le besoin naturel de les incuber va la pousser à s'accroupir sur les œufs jusqu'à leur éclosion 28 jours plus tard. Ce comportement dit de "couveuse" a pour cause une augmentation du taux de l'hormone prolactine dans le sang.

Lorsqu'elle devient couveuse elle cesse de pondre, ce qui n'est pas souhaitable dans le cadre d'une production commerciale basée sur le nombre d'œufs. Le contrôle des couveuses recouvre les techniques d'élevage utilisées pour éviter que les dindes ne se mettent à couver **(15).**

La couvaison est un caractère héréditaire prédominant chez la dinde, d'où l'importance de sélectionner des lignées souches en conséquence. Un échec sur le plan de la détection et de la neutralisation des couveuses peut inéluctablement entrainer la faillite d'un élevage de reproducteurs **(68).**

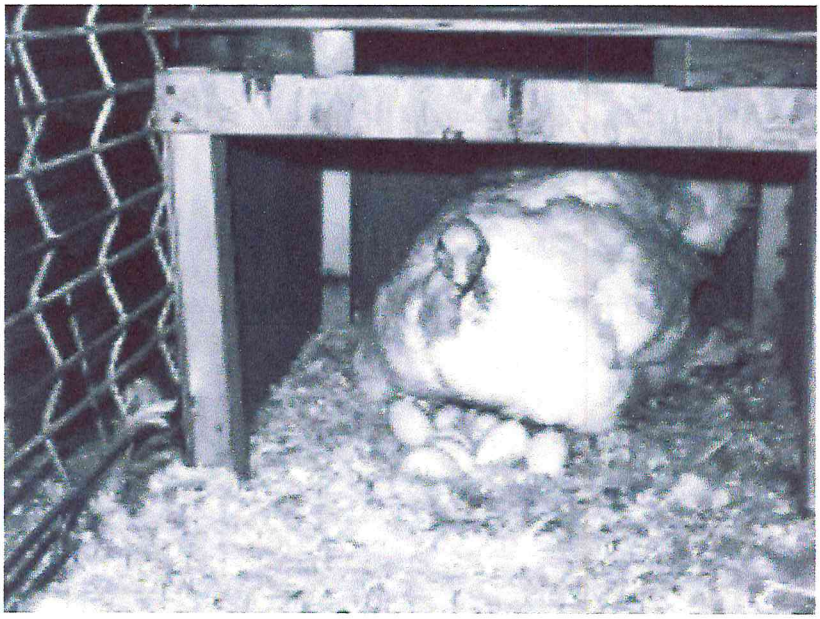


Photo 09 : Femelle de dinde couveuse source **(40).**

Le nombre d'œufs produit par le troupeau reproducteur est lié directement au traitement des couveuses **(Figure 01).** En effet, la réduction du nombre d'œufs varie entre 15 et 34 par dinde couveuse sur tout le cycle de ponte.

Il est à noter que les couveuses sont toujours plus nombreuses par temps chaud, période estivale, et après une série d'œufs importante en général, vers la troisième-quatrième semaine de ponte, c'est-à-dire au pic de ponte. Un deuxième pic de couvaison à très souvent lieu vers la septième semaine de ponte.

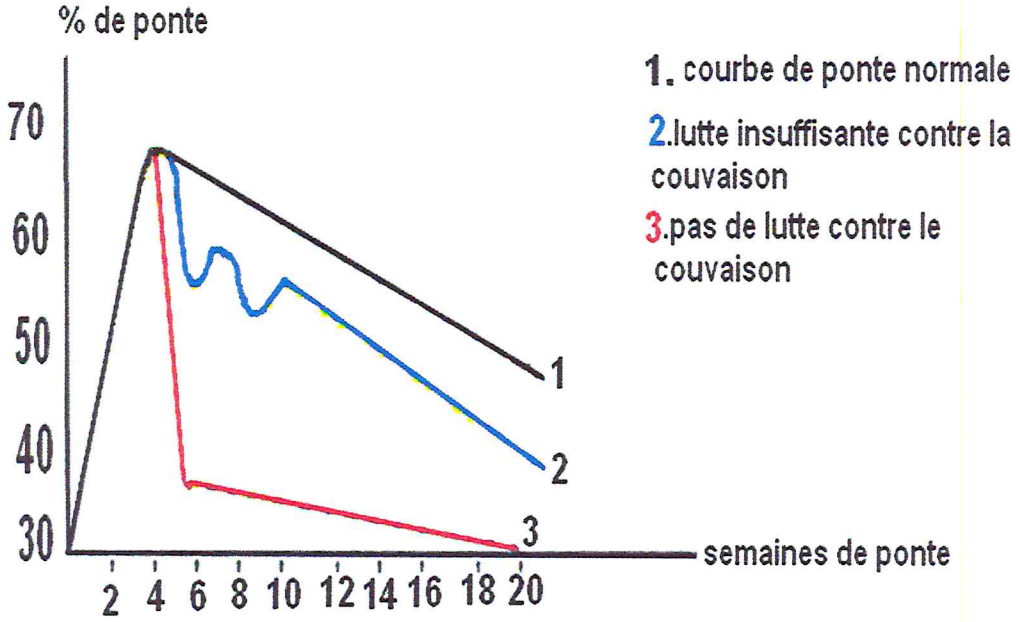


Figure 01 : Courbe de ponte typique de dindes reproductrices **(41).**

II.1.2.2. Facteurs influençant la qualité des œufs :

II.12.2.1. Alimentation :

Le poids moyen de l'œuf augmente faiblement avec la teneur énergétique de l'aliment: 83 g (A), 83,5 g (B) et 83.4 g (C). Le poids d'œuf produit par dinde et par jour croit de 47,59 g (A) à 48.47g (C) et 49,53g (B), il dépend essentiellement du nombre d'œufs produit puisque le poids de l'œuf est sensiblement le même quelque soit le lot **(21).**

Tableau 13 : Effets du taux protidique du régime sur le poids de l'œuf et de ses constituants **(68).**

Taux protidique %	**20,5**	**13,7**	**9,3**
Poids de l'œuf g	63,3	62,2	56,14
Poids du jaune g	20,0	19,9	18,30
Poids du blanc g	37,6	36,9	32,90
% de jaune	31,6	32,0	32,40

II.1.2.2.2. Température :

L'augmentation de la température à 25 °C et plus, diminue le poids de l'œuf, les proportions entre le jaune et le blanc ne sont pas modifier par l'augmentation de la température, par contre, le poids de la coquille est toujours affecté. Il est connu qu'une température élevée à un effet de réduire la qualité de la coquille, plusieurs mécanismes physiologiques ont été étudié en relation à une exposition de haute température, on a prouvé que le développement de l'œuf met un temps plus long (à peu près deux heures) dans l'appareil génital à 32 °C qu'à 21 °C.

La concentration de la matière sèche du vitellus et de l'albumen n'est pas modifiée quand la température est inférieure à 35 °C, mais peut être réduite à plus de 35 °C.

Une petite diminution de la composante lipide du jaune est observée quand les poules sont exposées à une température de 35 °C, entre le troisième et le cinquième jour après l'ovulation.

D'autres facteurs autres que le temps sont responsables pour la déposition de la coquille à 32 °C, un facteur possible à cette diminution peut être une diminution du flot sanguin (activité sanguine diminue de -30 à -40 %) à travers le follicule ovarien et membrane de la coquille, ceci est due à une vasodilatation périphérique.

Les températures élevées et encore plus les coups de chaleur brutale sont très défavorables à la qualité de la coquille et du blanc.

Elles agissent de deux façons :

- En diminuant la consommation d'aliment donc l'approvisionnement en calcium de la poule.
- En obligeant la poule à une respiration très rapide qui affecte beaucoup la régulation de son milieu intérieur **(18).**

Après la ponte, l'œuf perd par les pores de la coquille de la vapeur d'eau et des gaz carbonique. Ces pertes sont d'autant plus rapides que la température est élevée.

La perte d'eau explique l'agrandissement de la chambre à air. Elle se traduit aussi évidement par une perte de poids qui peut faire passer l'œuf dans une catégorie inférieur (-8 g en sept jours à 25 °C et 70 % d'humidité relative) **(Tableau 14).**

La perte de gaz carbonique est peut être sensible au niveau du poids (quelque mg) mais elle entraine des modifications chimiques importantes du blanc, aboutissant à la liquéfaction de celui-ci même si ceci n'a pas de conséquences sur la valeur nutritives de l'œuf **(04).**

Tableau 14 : Exemples d'effets de température élevée sur la part de chaque constituant d'œuf **(70).**

	T°(C°)	Chute de poids de l'œuf	Part de cette chute %		
			Jaune	Blanc	Coquille
Smith et Oliver 1972	26-32	7,6 g	28	53	19
El jack-Blum 1978					
Lignée 1	15-32	3,5 g	40	45	15
Lignée 2	15-32	4,0 g	39	50	11

II.1.3. Facteur influençant sur le taux d'éclosion :

II.1.3.1. La perte d'eau des œufs au moment de l'incubation :

On appelle perte d'eau le volume d'eau perdu par diffusion au travers des pores de la coquille de l'œuf au cours de l'incubation.

Le taux de perte d'eau dépend du taux d'humidité à l'intérieur de l'incubateur et de la conductibilité (porosité) de la coquille. Généralement, au 25^{e} jour d'incubation, un œuf de dinde aura perdu entre 11 % et 12 % de son poids d'œuf frais en raison de la perte d'eau.

Les pertes de poids idéales pour les œufs de dinde dépendent de l'âge du troupeau dont ils sont issus **(Tableau 15).**

Tableau 15 : Mesure de la perte d'eau des œufs **(15).**

Age du troupeau (sem.)	Perte idéale de poids de l'œuf
1 – 3	9 – 10 %
4 – 15	11 – 12 %
> 16	13 – 14 %

Il est bien entendu possible de peser les œufs individuellement mais la tâche est fastidieuse et inutile dans la plupart des cas. Il est normalement plus simple de peser les casiers d'incubation entiers. Ce procédé peut être combiné à la mesure du rendement de dindonneaux **(15).**

II.1.3.2. Effet de la durée de stockage de l'œuf sur l'éclosion :

Les œufs sont normalement stockés de 2 à 7 jours avant l'incubation sans préjudice sur le taux d'éclosion.

- ✓ Incuber des œufs le jour même de la ponte ou, à un moindre degré, après un seul jour de stockage, peut conduire à une perte d'éclosabilité.
- ✓ Le stockage prolongé des œufs au-delà de 7 jours peut causer une perte d'éclosabilité. Plus le stockage est long, plus l'éclosion baisse.
- ✓ L'âge du troupeau a un impact direct sur l'aptitude des œufs à supporter un stockage prolongé. Les œufs issus de troupeaux jeunes (moins de 5 semaines) ou âgés (plus de 15 semaines) tolèrent moins bien le stockage **(15).**

II.1.3.3. Fêlures et contamination des œufs :

Pour faire une analyse des causes de non éclosion on devra casser des œufs non éclos (morts en coquille) et déterminer ainsi à quel stade de l'incubation la mortalité embryonnaire est apparue. Cette opération s'avère utile pour résoudre les problèmes liés à l'éclosion et isoler les points sur lesquels porter son attention afin d'améliorer la performance.

Pour quantifier les embryons morts aux différents stades de leur développement, il faudra observer tous les signes de développement anormaux et autres causes potentielles de perte à l'éclosion (par exemple fêlures et contaminations microbiologique) **(15).**

CHAPITRE III :

Insémination artificielle, conduite et performances de reproduction

III.1. Anatomie de l'appareil reproducteur aviaire :

III.1.1. Appareil reproducteur femelle:

L'appareil reproducteur des oiseaux femelle est composé de deux parties essentielles: ovaire et oviducte. Il s'agit d'un appareil dit « impair » parce que seul l'ovaire et l'oviducte gauches fonctionnent généralement chez l'adulte. L'ovaire droit subsiste, chez beaucoup d'espèces non domestiquées (oiseaux de proie et quelques autres, kiwi notamment). La dégénérescence embryonnaire du côté droit reste toujours sans explication **(70).**

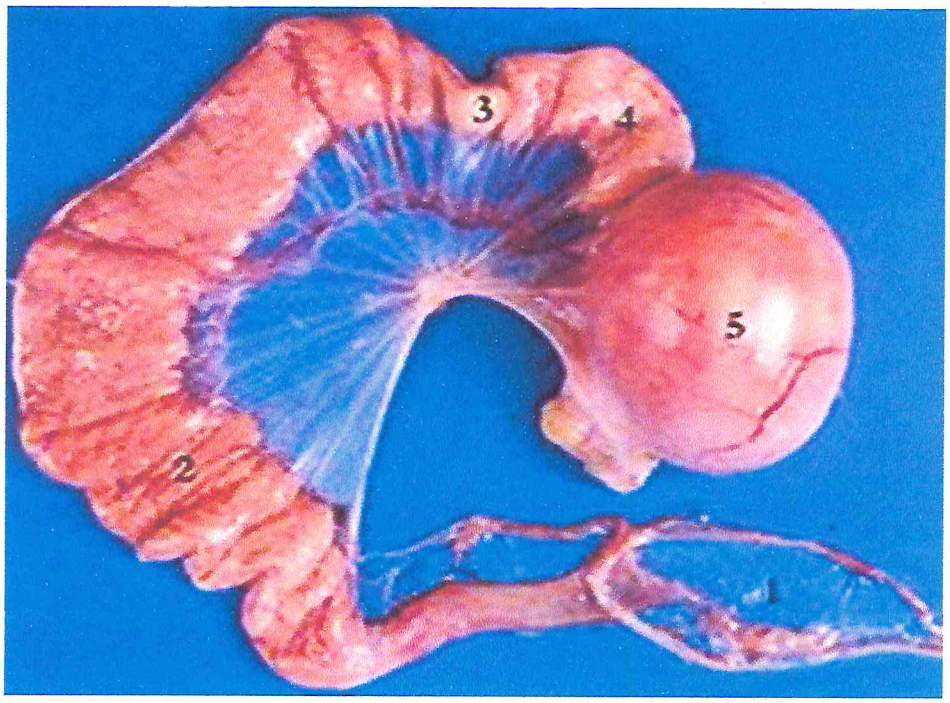


Photo 10 : Oviducte de poule domestique **(07).**

1- Infundibulum
2 -Magnum
3 –Isthme
4 -Utérus
5 -Vagin contenant un œuf

III.1.2. Appareil reproducteur mâle :

L'appareil génital mâle des oiseaux est composé de trois unités morphologiques et fonctionnelles qui sont les testicules, les voies déférentes et l'appareil copulateur **(53).**

Les mâles disposent de deux testicules en forme de haricot ou arrondis qui se trouvent à la hauteur des reins. La taille des testicules, chez l'oiseau adulte, varie suivant l'espèce, l'individu et la saison. Ils augmentent de 200 à 460 fois de volume pendant la période de reproduction et en fonction de la photopériode dans les zones tempérées. Les testicules produisent des spermatozoïdes et secrètent des hormones sexuelles qui peuvent stimuler le chant et le comportement ou éclaircir la peau. Les canaux déférents relient l'épididyme au cloaque où débouchent aussi les uretères. Les testicules des espèces domestiques sont à maturation précoce avant la saison de reproduction. Le pénis est situé ventralement dans la partie la plus postérieure du cloaque (*proctodaeum*), et ne sort à l'extérieur que lorsqu'il est en érection **(17).**

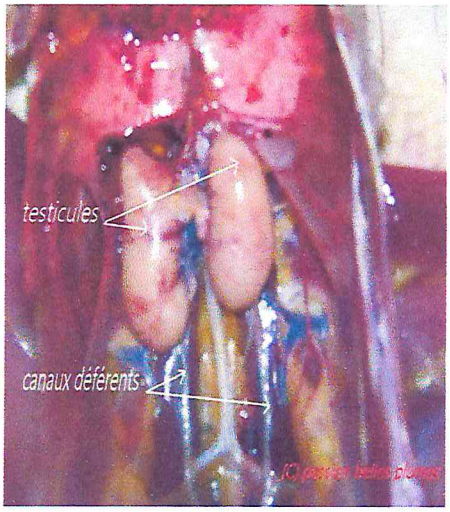


Photo 11 : Appareil génital mâle **(09).**

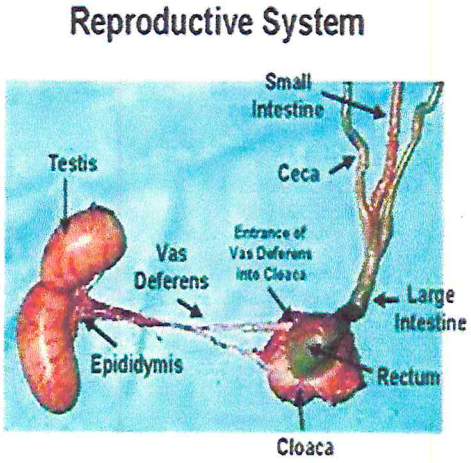


Figure 02 : Appareil génital mâle **(10).**

III.2. Généralités sur l'insémination artificielle :

III.2.1. Définition de l'insémination artificielle :

L'insémination artificielle permet de disposer de semence de mâles de meilleure qualité que les mâles locaux. La semence d'un excellent géniteur permet de féconder des milliers de femelles. L'insémination artificielle est un outil puissant de l'amélioration génétique, aussi bien en race pure, qu'en croisements **(35).**

III.2.2. L'histoire de l'insémination artificielle :

L'insémination artificielle est une « *biotechnologie* » qui était déjà pratiquée par les Arabes au XIVe siècle sur les juments **(01).** Appliquée afin d'améliorer la reproduction et la génétique des animaux de ferme **(03).**

L'insémination artificielle de sperme frais a débuté en 1740 chez la truite arc en ciel et en 1946 dans les espèces de mammifères domestiques : ovine, caprine, porcine et bovine **(65).**

C'est Lazzaro Spallanzani, un prêtre scientifique Italien, qui en Europe, en 1780, a découvert et décrit la fécondation d'ovules par des spermatozoïdes et qui fut le premier à réaliser une insémination artificielle (chez le chien) **(54).**

La technique a été perfectionnée au début du XXe siècle par des vétérinaires et des scientifiques, et commencée à être utilisée couramment à partir des années 1940 **(55).** Elle est à l'origine utilisée pour l'amélioration des races bovines, avant de voir son champ d'applications étendu à d'autres espèces, dont l'espèce humaine (pour laquelle elle permet de remédier à certains cas d'infertilité) **(55).**

Le terme est utilisé dès 1936 par Lucien Cuénot et Jean Rostand dans leur livre « Introduction à la génétique » **(58).** Il est formé par dérivation du latin *inseminare* « semer dans, répandre dans, féconder ». Cette pratique n'est réalisée que dans le pays français sous certaines conditions.

Dans l'espèce bovine l'insémination artificielle ne s'effectue qu'en sperme congelé depuis 1965 ; 90 % des taureaux mis en testage sont issus de transfert d'embryons le plus souvent congelés et la fécondation *in vitro* permet d'obtenir des rendements très satisfaisants **(65).**

Au contraire, dans l'espèce équine, les premiers travaux sur la reproduction n'ont débuté qu'en 1965 aux Etats Unis et en 1971 en France. Deux poulains seulement sont nés de fécondation *in vitro* **(65)** et la congélation des embryons est encore au stade expérimental **(57).** Par contre, l'insémination artificielle en sperme frais, réfrigéré à 4 °C et utilisé dans la journée, ou congelé et le transfert d'embryon sont couramment à la disposition des éleveurs **(57).**

En France, l'utilisation de l'insémination artificielle a débuté en 1980 au Haras National de Lamballe et s'est développée. En 1985, 4 étalons étaient utilisés en insémination artificielle de sperme frais et 5 étalons étaient utilisés en insémination artificielle de sperme congelé ; alors qu'en 1996, 453 étalons et 14960 juments (soit 23 % des juments de selle mises à la reproduction) ont bénéficié de la technique d'insémination en sperme frais et 245 étalons et 2640 juments (soit 4 % des juments de selle mises à la reproduction) ont bénéficié de la technique d'insémination en sperme congelé. Dans les races lourdes, 12 % des juments mises à la reproduction en 1996 (soit 3600 juments) ont été inséminées essentiellement avec du sperme réfrigéré transporté **(42).**

L'acceptation cette technologie dans le monde entier, a donné l'impulsion pour le développement d'autres technologies, telles que la cryopréservation et le sexage, récolte de sperme, régulation du cycle œstral, transfert d'embryon, la congélation, et le clonage **(03).**

III.2.3. Objectifs de l'insémination artificielle :

- Déposer (par insémination) une dose de semence dans l'oviducte de la femelle à proximité des glandes de stockage des spermatozoïdes.
- Mettre en œuvre le processus d'IA en prenant soin de ne pas porter atteinte à l'intégrité et au bien- être de la dinde et obtenir une fertilité optimale.
- Une fois dans l'oviducte la semence va pénétrer dans les glandes de stockage situées à la jonction utéro-vaginale. De là les spermatozoïdes vont remonter dans l'oviducte jusqu'à une deuxième réserve située à la jonction du magnum et de l'infundibulum.
- Le passage d'un ovule dans l'infundibulum stimule le largage des spermatozoïdes, l'ovule est alors fécondé par l'un d'entre eux **(15).**

III.2.4. Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle :

III.2.4.1. Avantages :

Les avantages pratiques de l'insémination artificielle sont :

- Certitude de la fécondation de toutes les femelles,
- Économie d'aliment et autres charges d'élevage liées à l'élevage d'un effectif réduit des mâles,
- Amélioration génétique par une sélection sévère : ne retenir que les mâles présentant une très bonne conformation,

- Éviter la transmission des maladies vénériennes (MST),
- Conservation durable de la semence,
- Faciliter le transport de la semence **(13).**

III.2.4.2. Inconvénients :

A côté des avantages, la pratique de l'insémination présente des inconvénients à savoir :

- Nécessite une main d'œuvre qualifiée et expérimentée,
- Stress aux animaux par manipulation,
- Risque de contamination par le matériel,
- Ennui dans l'utilisation et l'entretien du matériel (lavage, désinfection) **(13).**

III.3. Conduite de l'insémination artificielle :

Si le principe de l'insémination artificielle (IA) est simple, sa mise en œuvre et son développement à grande échelle dans les élevages exigent la mise au point de nombreuses techniques, concernant tant les mâles que les femelles, et l'ajustement des modalités pratiques à chaque espèce animale **(46).**

L'insémination est une technique permettant de supprimer l'accouplement naturel (couchage). Elle consiste à recueillir la semence du mâle et à la transplanter dans les voies génitales femelles après avoir subi une dilution ou non **(13).**

Les recommandations suivantes concernant l'insémination artificielle (IA) supposent que les dindes et les dindons soient sains et bien préparés à la reproduction.

III.3.1. Préparation des reproducteurs :

III.3.1.1. Préparation des femelles à la ponte :

Pour produire un œuf de qualité et atteindre son potentiel génétique, une dinde reproductrice doit être :

- Physiologiquement préparée à la production d'œufs ;
- En bonne santé ;
- En pleine forme physique.

L'utilisation de bâtiments obscurs sans fenêtres prime en élevage de futures reproductrices dindes. Du fait de la sensibilité des dindes à la lumière au sortir de leur mue juvénile, il est important de maintenir les jeunes femelles en jours courts. Il est admis que 10 semaines de jours courts au minimum permettent de réaliser les meilleures performances techniques de ponte **(15).**

Les meilleurs résultats sont obtenus avec un éclairage de 6 heures durant la phase obscure. Durant l'extinction, aucune lumière parasite ne doit pénétrer dans le bâtiment. Un passage trop tardif en jour court ou l'entrée de lumière parasite engendrent une hétérogénéité lors de l'entrée en production et un mauvais pic de production **(15).**

L'état de santé de la dinde est la clé de voûte du succès en ponte. La litière et la ventilation ont un fort impact sur la santé du lot. Les litières croûtées ou humides, la poussière et l'ammoniac ont un effet dévastateur sur la santé des dindes. Ces facteurs doivent être gérés constamment pour produire un cheptel sain **(15).**

Pour que les femelles entrent en ponte avec une bonne préparation physiologique, le contrôle de poids est important (se reporter aux standards). Commencer les pesées individuelles sur 50 sujets par semaine à partir de 6 semaines d'âge. Si le lot dépasse l'objectif poids de plus de 5 %, il faut introduire la gamme alimentaire suivant la moins riche en protéines. Si le lot se situe 5 % en dessous de l'objectif, il faudra maintenir une gamme alimentaire plus riche en protéines **(15).**

III.3.1.2. Préparation de mâle avant (IA):

Le mâle reproducteur possède un très fort potentiel de croissance. Il est capable d'atteindre un poids de 23 kg à 20 semaines. Ce type de croissance est très intéressant pour sa progéniture, mais doit être contrôlé pour maximiser son efficacité en temps que reproducteur.

Élever des dindons destinés à la production de sperme commence au premier jour. Il est important de réaliser un bon démarrage en début de vie. De 5 à 16-18 semaines, l'objectif est de permettre au mâle de développer sa structure osseuse et sa musculature pour préparer son développement sexuel. Des mâles trop légers seront retardés dans leur maturité. Des mâles trop lourds seront exposés à des problèmes locomoteurs qui compromettront leur carrière. Les dindons trop lourds atteignent trop vite leur poids génétique, et gaspillent leur potentiel de prise de poids en fin de vie. Au cours de la période de croissance, le développement des organes reproducteurs est peu marqué. Pendant la période de 0 à 14 semaines, les cellules de Sertoli se développent. Chez le mâle adulte, ces dernières sont chargées de nourrir les futurs spermatozoïdes (spermatides issus des spermato blastes), qui se développent en migrant le long de la paroi de ces cellules nourricières.

Plus le nombre de cellules de Sertoli est important dans le testicule, plus le volume et la qualité du sperme sont bons. Tout stress ou ralentissement de la croissance durant cette phase réduit le nombre de cellules de Sertoli formées et compromet les performances ultérieures des mâles reproducteurs **(15).**

Pesez toutes les semaines un échantillon de 25 mâles et adaptez la prise de poids en réduisant ou en augmentant les taux de protéines de l'aliment.

Le développement sexuel survient entre 16 et 32 semaines. Il dépend du plan d'éclairage et du gain de poids. Cette période est caractérisée par un développement rapide des organes reproducteurs et l'initiation de la production de sperme. Il est important que les mâles prennent du poids constamment. Un gain hebdomadaire de 450 grammes permet à l'animal de trouver les ressources nécessaires à son développement testiculaire. La maîtrise de la prise de poids pendant cette période peut être obtenue par le rationnement qualitatif ou par le rationnement quantitatif **(15).**

En rationnement qualitatif, le contrôle de poids est obtenu en nourrissant les mâles avec un aliment à faible teneur en protéines (10 % de protéines brutes) au moment où ils sont au-dessus de la courbe de poids, ou avec un aliment à plus haute teneur protéique (14 % de protéines brutes) s'ils sont au-dessous de l'objectif.

Le rationnement quantitatif fait appel à un aliment à 14 % de protéines. Si les mâles sont trop légers, ils peuvent être temporairement nourris ad libitum. En général, la plupart des lots reçoivent quotidiennement une ration de 500 à 650 grammes durant la phase du développement sexuel. Il est important de vérifier que les futurs reproducteurs reçoivent suffisamment de vitamines, minéraux et nutriments essentiels dans leur ration **(15).**

Après 33 semaines, la plupart des dindons sont sexuellement matures. Les mâles ont seulement besoin d'assurer une légère prise de poids pour maintenir leur appareil génital en activité. Pendant cette période, le croît hebdomadaire peut être réduit graduellement autour de 100 grammes **(15).**

III.4. Techniques d'insémination artificielle :

III.4.1. Prélèvement du sperme :

La toute première semence produite par le mâle a séjourné longtemps dans l'appareil reproducteur. Au départ de la production de sperme, le testicule à peine développé ne produit pas un sperme de haute qualité. L'expérience montre qu'en général deux prétraites sont nécessaires pour amener les mâles à un niveau de production acceptable.

Tableau 16 : Emploi de la semence en insémination artificielle chez les volailles **(70).**

Espèce	% de mâles	Récolte du sperme		IA		Sperme	
		Technique	Fréquence (x/Sem)	Dose ($x10^6$spz)	Fréquence	Pur/dilué	Stockage
Poule	15	Massage	3 x/Sem	150-250	1 x/Sem	Les deux	4-6 h
Dinde	15	Massage	2 x/Sem	200-300	1 x/Sem	Les deux	6-8 h
Pintade	25	Massage	2 x/Sem	90-120	1 à 1,5 j	Dilué ½	1-2 h
Canard de barbarie	20	Massage/ boute en train	2 x/Sem	90-120	2 x/Sem	Dilué ½	1-2 h

Durant la collecte, il est important de contenir le reproducteur confortablement.

La récolte se fait par massage dorso abdominal avec une main et l'avant du croupion avec l'autre main pour le stimuler. Quand le mâle répond et relève la queue, amenez le pouce et l'index de la main qui massait la queue et serrez vers l'intérieur la base du phallus. Avec l'index de l'autre main, on presse vers l'intérieur de bas en haut pour expulser le sperme du bulbe déférent. La collecte du sperme se fait à la base du phallus à l'aide d'un récolteur.

Le sperme récolte doit être épais et blanc. Toute semence jaune, liquide ou souillée par du sang, des urates, des fientes ou des particules de litière est à rejeter pour maintenir la qualité du prélèvement **(15).**

Du point de vue fertilité, les meilleurs résultats sont obtenus avec du sperme frais. Cependant, pour des raisons pratiques, il est nécessaire de pouvoir le conserver plus de 30 minutes. Certaines techniques de stockage peuvent alors être mises en œuvre. La méthode suivante permet de conserver le sperme durant 6 heures **(15).**

a) Récolte, évaluation, dilution de la semence et insémination :

- **Première étape : Collecte de la semence :**

1. Il s'agit d'attraper le male et de provoquer des massages dorso-abdominaux afin de prélever le sperme **(Photo 12).**
2. Avant de recueillir le sperme, mouiller le tube de collecte avec 1 ou 2 cc de dilueur. Prélever la semence dans le dilueur et mélanger après chaque collecte. Le mélange doit être à température ambiante (de 20 à 21 °C). L'exposition du sperme aux variations extrêmes de température est déconseillée **(15).**

Photo 12 : Technique de prélèvement de sperme chez mâle **(15).**

- **Deuxième étape : Evaluation de la qualité de la semence et dilution :**

1. Ne recueillir que le sperme propre, blanc et épais. Tout prélèvement de qualité médiocre (jaune, gris et liquide) et/ou le sperme souillé (fientes, urine, urates, sang, etc.) est rejeté.
2. En moins de 20 minutes, ramener les prélèvements dans une pièce propre, exempte de poussière pour effectuer la dilution finale. Le diluant ajouté doit être d'une température proche de celle de la semence. Ajouter le diluant par fractions de 0,5 cc en mélangeant l'échantillon à chaque addition **(15).**
3. Le sperme doit être dilué à 50 % (un volume de sperme pour un volume de diluant). Le diluant présente beaucoup d'avantages pour le stockage. Un taux de dilution inférieur à 50 % réduit ces avantages. Veiller à n'utiliser que des diluants conçus pour le stockage.
4. Un sperme ne doit pas être conservé plus de 6 heures à compter de la récolte du premier mâle à l'insémination de la dernière femelle.
5. La température de stockage est très importante. Une fois la dilution réalisée, le mélange doit être placé dans d'eau réfrigérée à 5 °C. Il doit rester à cette température jusqu'à la mise en œuvre de l'IA. La vitesse de refroidissement recommandée est de 1 °C par minute. Le mélange ne doit pas geler. Un sperme gelé est un sperme mort. Le stockage au-dessus de 10 °C entraîne un déclin rapide de sa qualité. Bien qu'un bain-marie d'eau réfrigérée soit la meilleure solution pour le refroidissement, l'utilisation de glace pilée est possible **(15).**
6. Comme l'oxygène est très important pour la survie des cellules spermatiques, des flasques erlenmeyer sont recommandées. Pour empêcher la déshydratation du liquide, le flacon doit contenir au moins 10 cc de sperme et moins de 25 cc pour optimiser les échanges gazeux. La distance entre la surface du contenu et le sommet du flacon doit être égale à trois fois la profondeur de la semence. Le flacon doit être obturé à l'aide d'un bouchon en caoutchouc muni de deux orifices, ou d'une feuille de papier aluminium perforée pour permettre le passage de l'air, tout en empêchant les pertes ou l'entrée d'eau dans les fioles.
7. Pour une meilleure oxygénation, l'erlenmeyer doit être agité doucement toutes les 15 minutes. Les rotations doivent être douces pour ne pas endommager les cellules.
8. Une fois sorti de l'enceinte réfrigérante, le sperme doit être utilisé au plus vite.

9. Si la semence conservée est plus diluée. Il est nécessaire d'utiliser de plus grandes doses pour assurer un nombre de spermatozoïdes suffisant et atteindre une bonne fertilité. L'utilisation de l'hématocrite pour l'évaluation des doses de sperme est une excellente méthode. Comme le liquide est plus dilué, il est plus enclin à s'échapper de la paillette. Une plus grande attention est à apporter pour inséminer à dose complète **(15).**

III.4.2. Insémination de la femelle :

Une bonne insémination consiste à évaginer la dinde, puis à placer délicatement la paillette dans le vagin, dans un axe horizontal jusqu'à la courbe du vagin. Un léger mouvement circulaire, dans le sens des aiguilles d'une montre, permet de pénétrer un peu plus profondément. Le sperme est expulsé au moment précis où l'oviducte revient à sa position normale, quand la pression de l'abdomen est relâchée **(15).**

L'introduction de la paillette doit être facile. Une application brutale risque de perforer l'oviducte et d'entraîner une moins bonne fertilité, une baisse de ponte et un risque de mortalité pour les dindes.

À chaque insémination, l'inséminateur doit réaliser trois contrôles:

- 1er contrôle: avant d'insérer la paillette, s'assurer que l'oviducte est clairement dégagé et visible.
- 2ème contrôle: s'assurer que la paillette est correctement rempli avec un sperme de bonne qualité.
- 3ème contrôle: après retrait, vérifié que l'oviducte a repris sa position normale, que le sperme a bien été expulsé et que la semence n'a pas été refoulée hors du vagin vers le cloaque ou sur la paillette **(15).**

Photo 13 : Technique d'insémination des femelles **(15).**

- **Intervalle d'insémination**

La première insémination est pratiquée 2 fois par semaine, et puis le rythme d'une seule fois par semaine suffit **(15).**

III.5. Devenir des femelles inséminées :

III.5.1. Transit des spermatozoïdes dans l'oviducte:

La migration des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles met en jeu des mécanismes différents selon qu'il s'agit des zones situées en deçà ou bien au-delà de la jonction utéro-vaginal. C'est ainsi que leur motilité propre est nécessaire pour la traversée de la région vaginale (Transport actif) alors que cette motilité n'est pas indispensable pour le franchissement de la partie de l'oviducte (Transport passif). En effet, des spermatozoïdes morts déposés à l'entrée du vagin n'atteignent jamais les glandes de la jonction utéro-vaginale, mais des spermatozoïdes morts ou privés de leur flagelle, placés dans l'utérus, sont retrouvés dans le pavillon chez la poule **(02),** et la dinde **(74).** Le battement des cils qui tapissent l'ensemble de la muqueuse oviducale ne peut être à lui seul, responsable de la migration passive des spermatozoïdes vers l'ovaire car, au moins dans l'utérus et dans l'isthme, il déplace le fluide utérin en sens opposé **(61).**

Allen et Grigg (1957) émettent l'hypothèse d'un transport passif par les contractions spasmodiques de l'oviducte **(02)**, alors qu'El Jack et Lake (1967) évoquent la possibilité d'une remontée active reliée aux variations de composition du fluide utérin au moment de l'oviposition (celle-ci, chez la poule, précède de 25 minutes environ l'ovulation suivante) **(33).**

Pourtant la remontée des spermatozoïdes est possible en dehors de la période d'ovipositon **(23, 24).** De plus la migration de particules de carbone dans différentes régions de l'oviducte de dindes 5-10 min puis 50-55 min après l'oviposition montre que le sens de déplacement des particules varie selon la région de l'oviducte concernée et selon le stade du cycle de formation de l'œuf **(36).**

S'il est donc établi que la motilité des spermatozoïdes chez les oiseaux est nécessaire pour traverser la région vaginale, il n'est pas possible à ce jour de préciser quelles sont les causes de leur migration dans la partie supérieure de l'oviducte. Une seule des hypothèses avancées n'a pas été invalidée : elle concerne l'action des contractions oviducales.

Elle impliquerait cependant qu'aux contractions péristaltiques qui contrôlent le déplacement de l'œuf se superposent d'autres contractions organisées en direction opposée, ce qui n'a jamais été démontré. Une autre voie de recherche mériterait d'être explorée : elle concerne les déplacements de fluide utérin au cours du cycle de ponte. Ce fluide paraît être sécrété en quantité et en durée excessives par rapport aux besoins de l'œuf pendant la phase d'hydratation de l'albumen, ou « plumping » **(43).**

Il n'est pas impossible qu'une partie de ce liquide, s'il n'est pas immédiatement résorbé, parvienne jusqu'à l'infundibulum et entraîne avec lui des spermatozoïdes libérés par les glandes utéro-vaginales **(45).**

III.5.2. Durée de la période fertile après insémination:

La période fertile est définie selon deux principes **(69) :**

- Période efficace: qui s'étale du 2eme jour d'insémination au premier œuf clair.
- Période maximale: qui s'étale du 2^{éme} jour d'insémination au dernier œuf fécondé.

La période après insémination pendant laquelle une femelle peut pondre un œuf fécondé est donnée pour plusieurs espèces **(Figure 03).** On constate qu'elle peut atteindre un maximum de 10 jours chez la caille et de 50 jours chez la dinde **(69).**

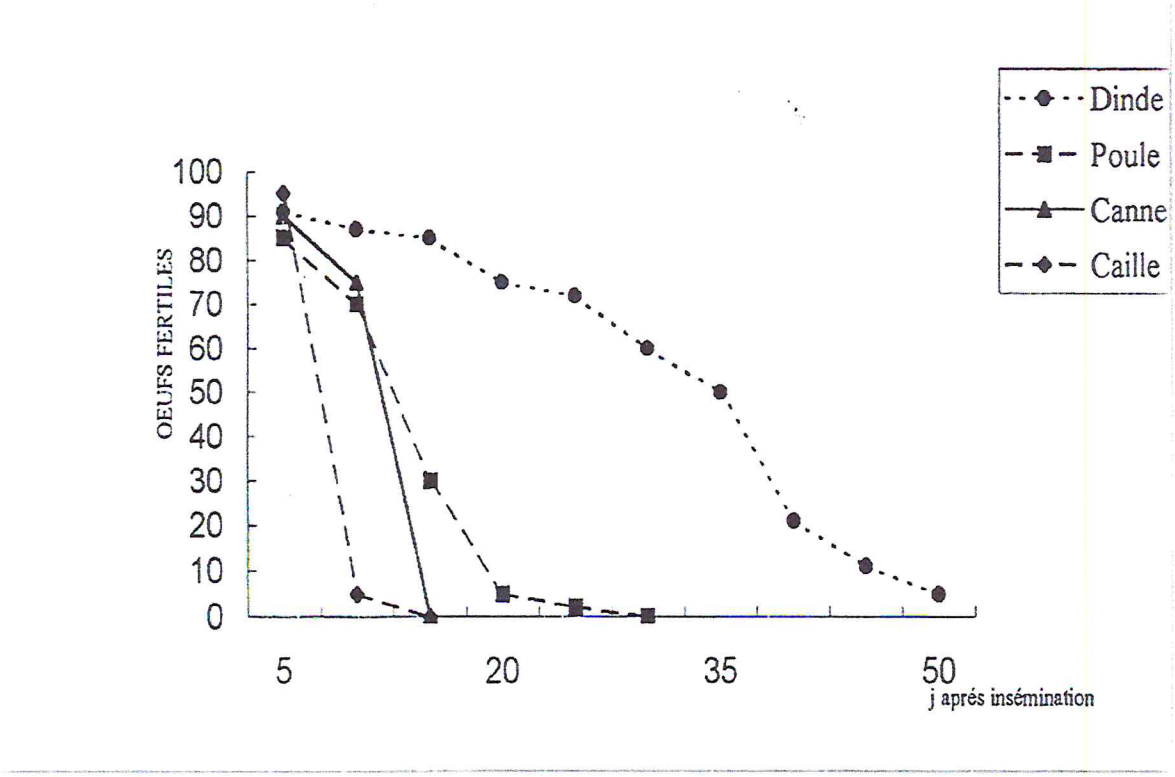


Figure 03 : Durée de la période fertile chez quatre espèces d'oiseaux **(69).**

Pour inséminer, il ne faut jamais attendre la fin de la durée des plateaux qui est de 7 jours chez la poule et de 15 jours chez la dinde, et ceci afin de garder un taux de fertilité de 90 %.

III.6. Performances de reproduction :

III.6.1. Intensité de ponte:

L'âge d'entrée en ponte chez la dinde est de 30 à 32 semaines **(70).** La durée de ponte est de 22 à 24 semaines avec un pic de ponte au-dessus de 70 % d'intensité de ponte, il est atteint 3 semaines après le stade 10 % de ponte comme le montre la courbe.

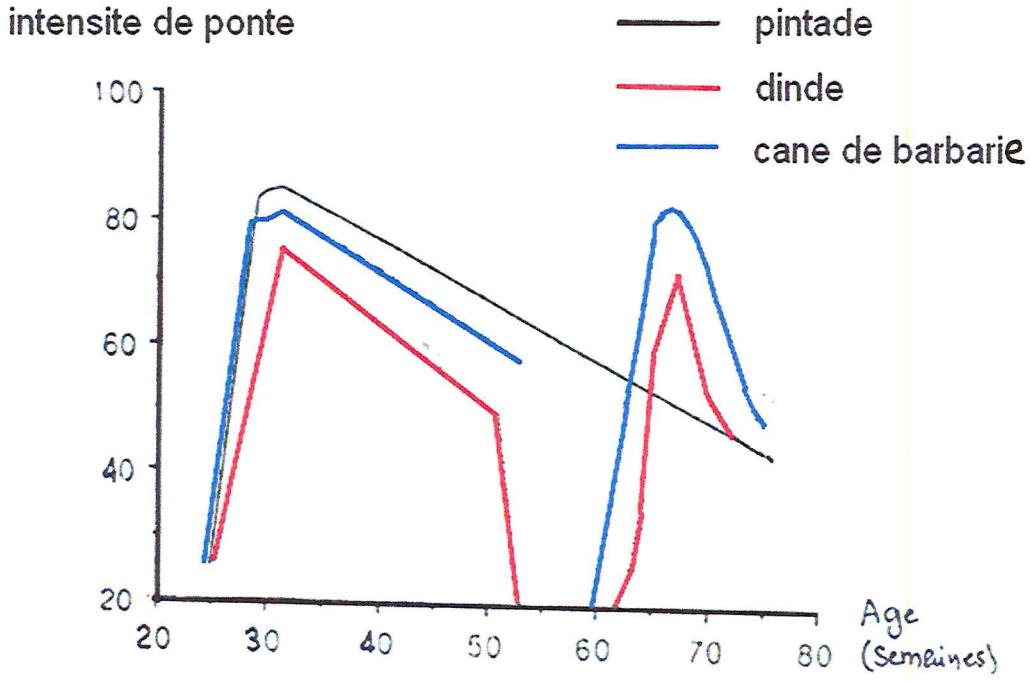


Figure 04 : Courbe de ponte de quelques espèces aviaires **(40).**

La décroissance est de 1,5 % par semaines conduisant à une intensité de 30 % en fin de ponte (en absence de toute couvaison). L'héritabilité du caractère est de 0,4 à 0,7 donc génétiquement peu fixable **(62).**

Le nombre total d'œufs varie entre 80 et 120 œufs donnant 65 à 90 dindonneaux (selon les lignées). La dinde sélectionnée produit en moyenne entre 110 et 120 œufs comme le montre **(Tableau 17).** Les œufs de dinde sont tous destinés pour l'incubation.

Selon GUÉMENÉ, 1988, le dimorphisme sexuel entre les deux sexes est devenu très marqué, en particulier quant au poids des animaux : un dindon reproducteur pèse souvent plus de 30 kg, contre environ 10 kg pour une dinde en ponte **(39).**

Tableau 17 : Performances moyennes de ponte dans les principales espèces avicoles **(70).**

Espèce/type	Début de ponte (±1 sem.)	Fin de ponte (sem)	Durée de ponte (sem)	Œufs pondus
Poule pondeuse	20	75	55	>300
Poule reproductrice	24	64	40	170-180
Dinde	30	58	28	110-120
Pintade	28	63	35	165-175

III.6.2. Fertilité et éclosion :

III.6.2.1. Fertilité des œufs :

Un œuf fertile est définit comme un œuf apte à donner un poussin si on le met en incubation. L'héritabilité de ce caractère est relativement faible de 0,05 à 0,16 **(56),** et 0,05 à 0,15 **(62).**

Le taux de fertilité est obtenu après le mirage réalisé lors du transfert des œufs de l'incubateur vers l'éclosoir, après avoir écarté les œufs clairs et la mortalité embryonnaire précoces. Le taux de fertilité doit être supérieur ou égale à 90 % **(70).** Les résultats obtenus à l'ITELV varient entre 81 et 87 %.

III.6.2.2. Eclosion des œufs :

C'est le pourcentage de poussins éclos par rapport au nombre des œufs mis à incuber ou par rapport au nombre d'œufs fertiles mis à incuber **(60).** L'héritabilité de ce caractère est relativement faible de 0,05 à 0,15 **(56)** et 0,05 à 0,20 **(62).**

Le taux d'éclosion est de 77,3 pour la souche Bêtina, alors qu'il se situe entre 42 et 52 pour les races locale **(Tableau 18) (20).**

Tableau 18 : Résultats d'incubation **(50).**

	ECLOSION%		FERTILITE%	
	92/93	93/94	92/93	93/94
BLANC	45	42	81	86
BRONZE	46	50	81	86
ROUSSE	46	52	85	86
NOIRE	51	51	82	87

L'écart entre le taux de fertilité et le taux d'éclosion est important. Ces deux paramètres sont peu héritables, d'où les résultats qui dépendent des conditions du milieu. Pour améliorer ces deux paramètres il faut maitriser les conditions d'incubation.

III.7. Incubation des œufs :

III.7.1. Travaux réalisés avant l'incubation :

III.7.1.1. Collecte et stockage des œufs :

Il est nécessaire de disposer au niveau des élevages de reproductrices de chambre de fumigation dans chaque magasin et de salle de stockage isolée permettant de protéger les œufs à couver contre les variations thermique et à désinfecter de la contamination. L'accès à cette salle se fera indépendamment de l'accès du poulailler. Les parois, plafond et plancher de cette salle doivent être conçus en matériaux non poreux et suffisamment résistants permettant une désinfection efficace par l'utilisation d'une hygrométrie assez élevée **(71, 38).**

- Le magasin, les salles de désinfection et de stockage des œufs à couver et le sas sanitaire seront maintenus propres et non poussiéreux.
- Les œufs doivent être ramassés au minimum trois fois par jour et plus si nécessaire (4 à 6 fois), et stockés dans une salle appropriée distincte du local des poules et équipée pour cette fonction **(38, 71, 25).**

- Les œufs pondus au sol sont ramassés à part ; les œufs souillés, déformés, blancs ou fêlés sont éliminés (premier tri) (il a été trouvé que les œufs fêlés et souillés représentaient un taux élevé de contamination par les salmonelles) **(66).**
- Les œufs légèrement souillés (surface souillée de la taille d'une grosse pièce de monnaie) sont nettoyés à sec par léger frottage à la paille de fer (ou au papier de verre), ou par lavage désinfection au moyen d'un système éprouvé (agitation, température constante, renouvellement de la solution désinfectante). Les différentes opérations sont rigoureusement respectées.
- La désinfection à l'élevage, dès la fin du ramassage, est la plus efficace. Elle doit être appliquée le plus tôt possible après la ponte (avant que l'œuf ne refroidisse) (dans les 2 heures qui suivent les pontes) **(27).** Des doses de 20 à 35 g de permanganates de potassium KMnO4 et 35 à 40 ml de formol par m3 de chambre de désinfection sont souvent recommandées. L'action germicide est maximale entre 24 et 35 °C et en présence d'une hygrométrie de 85 à 90 %. La fumigation est pratiquée en 20 mn **(71).**
- Le lavage et la désinfection des chariots de transport, de casiers d'œufs, des alvéoles en plastique sont rigoureusement effectués avant le départ du couvoir pour éviter tout risque de contamination d'un élevage à l'autre lors des retours de matériel dans les élevages. Les alvéoles en carton sont neuves non recyclées **(38, 71).**

III.7.1.2. Transport des œufs :

- Durant le transfert des œufs de la salle de stockage de l'élevage à la salle de stockage du couvoir, il est essentiel de veiller à la continuité des conditions de stockage (températures essentiellement). Il faut s'assurer, en particulier, qu'à aucun moment ne se produise de phénomène de condensation (point de rosée) à la surface des coquilles, favorisant la pénétration de bactéries.
- Le transport des œufs est effectué dans des camions propres, lavés et désinfectés après chaque tournée. La cabine du chauffeur est propre et non poussiéreuse.
- Des contrôles périodiques, visuels et bactériologiques seront effectués sur les camions (tenue des chauffeurs, cabine, caisson de ventilation).
- Les camions ne doivent pas assurer simultanément le transport des œufs et des poussins.
- Les camions utilisés successivement pour le ramassage des œufs et des poussins, seront décontaminés systématiquement et complètement.

III.7.1.3. Travaux réalisés au couvoir :

A leur arrivée, les œufs à couver seront transférés dans un SAS d'entrée où ils subissent une formolisation (40 ml de formol + 20 g de permanganates de potassium en atmosphère humide et à 25 °C). Ils seront ensuite stockés dans une salle à 15 / 18 °C.

III.7.2. Paramètres d'incubation :

III.7.2.1. Température :

Le programme de température utilisé dépendra des caractéristiques de la machine, mais on devra toujours respecter les consignes relatives à la température des œufs, données dans la Fiche Technique.

Les incubateurs à chargement multiple fonctionnent habituellement à 37,4 °C-37,5 °C (99,3 °F - 99,5 °F). Toutefois le type d'incubateur "tunnel" fonctionne à température plus basse, soit 37,0 °C - 37,1 °C (98,5 °F - 98,8 °F).

Si les œufs sont chargés dans un incubateur vide (par exemple a près nettoyage et vérification technique) et qu'il n'y a pas d'œufs de fin d'incubation à l'intérieur de la machine, on obtiendra de meilleurs résultats en augmentant la température, le but étant de compenser l'absence d'œufs chauds dans l'incubateur. A titre indicatif:

a. 1-3 jours après la première incubation: + 0.4 °C (0.7 °F)
b. 2-6 jours après la première incubation: + 0.2 °C (0.4 °F)
c. 7-9 jours après la première incubation: + 0.1 °C (0.2 °F)
d. A partir du 10ème jour, la température est normale pour une incubation à chargement multiple **(63).**

III.7.2.2. Humidité :

L'hygrométrie optimale d'incubation se situe entre 50-60 %. En éclosoir, l'humidité doit d'abord croitre pour favoriser la rupture de la coquille, puis décroitre après éclosion afin que le séchage des poussins soit assuré **(15).**

Tableau 19 : Normes d'incubation de différentes espèces **(05).**

Œufs	Température (°C)	Durée Incubation et éclosion (j)	Durée incubation (j)	Humidité (%)	Durée éclosion (j)
Poule	37.8°	21	18	52	3
Dinde	37.7°	28	25	55	3
Pintade	37.7°	28	25	55	3
Cane	37.6°	28	25	56	3
Cane de barbarie	37.6°	34	32	60	3
Poule naine	37.6°	24	21	-	-
Mulard	37.6°	31	28	58	3
Oie	37.7°	30	27	55	3
Caille	37.7°	17	14	42	3
Colvert	37.6°	27	24	54	3
Faisane	37.8°	24	21	48	3
Perdrix rouge	37.7°	23	20	45	3

III.7.2.3. Teneur de l'air en oxygène :

La ventilation est nécessaire pour fournir l'oxygène (O_2) à l'embryon au cours du développement et éliminer le dioxyde de carbone (CO_2).

Dans les machines à chargement multiple, la ventilation devrait suffire à conserver le niveau de CO_2 en dessous de 0.3 %. Une ventilation excessive conduirait à des problèmes de maîtrise de la température et de l'hygrométrie.

Lorsque la ventilation est la seule méthode de refroidissement de l'incubateur, le niveau de ventilation sera déterminé par le système de contrôle de la température **(15).**

III.7.2.4. Retournement des œufs :

Les œufs devraient être retournés toutes les heures, au moins pendant les 18 premiers jours de l'incubation.

Après le 18ème jour, la décision dépendra de l'effet du retournement sur le passage de l'air entre les œufs, de la température et du type de machine. Dans certains types d'incubateur ("tunnel" par exemple), on ne peut arrêter de retourner les œufs qu'après le 18ème jour d'incubation et améliorer ainsi la circulation de l'air autour des œufs. On peut obtenir ainsi de meilleurs résultats à l'éclosion **(15).**

III.7.2.5. Mirage des œufs :

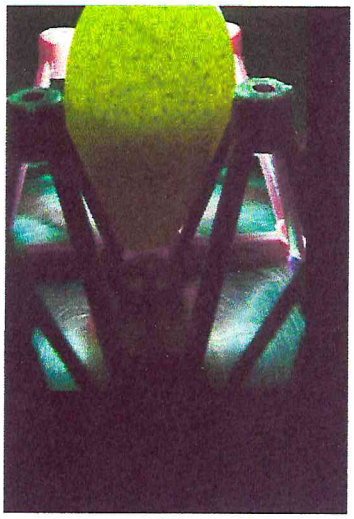
Il est important de bien évaluer le degré de fertilité d'un lot d'œufs pour plusieurs raisons :

- ✓ Déterminer si les problèmes d'éclosion sont liés à une mauvaise fertilité.
- ✓ Contrôler la performance de l'équipe d'insémination à l'élevage et mettre en place des mesures correctives lorsque la fertilité baisse.
- ✓ Si la fertilité est faible (<90 %) l'élimination des œufs clairs de l'incubateur peut diminuer l'impact des zones froides à l'intérieur de la machine.

Le mirage peut également permettre de déceler la présence d'embryons morts en début d'incubation, d'œufs fêlés et d'œufs contaminés **(15).**

Cliché 1 : œuf clair, ni zone présences de vaisseaux sanguins

Cliché 2 : embryon vivant, la flèche montre la structure organisée des vaisseaux sanguins



Cliché 3 : germe mort, la Sombre ni flèche indique un cercle sanguin indistinct et l'absence de vaisseaux

Photo 14 : Mirage des œufs **(15).**

III.7.3. Éclosion des œufs :

La plupart des couvoirs utilisent des températures de 97 - 98,5 °F (36,1 - 36,9 °C), durant les 72 heures du processus d'éclosion. L'humidité est réglée à 86 °F (30 °C) au bulbe humide (58 % d'humidité relative) durant les 24 premières heures. Puis les réglages sont rehaussés à 94 °F (34,4 °C) bulbe humide (80 % humidité relative) durant le reste de l'éclosion. Ces dernières années, la baisse graduelle de l'humidité et de la température en fin d'éclosion a montré une amélioration de la qualité du dindonneau. Par exemple, une réduction graduelle de température de 98,5 °F (36,9 °C) à 97 °F (36,1 °C) associée à une réduction de l'humidité de 94 °F (34,4 °C) à 86 °F (30 °C) bulbe humide réduit le « coup de chaleur », stressant pour l'animal. Des erreurs commises au cours de l'élevage ou au cours de l'incubation conduisent à une réduction de performance **(15).**

Un dindonneau de meilleure qualité est obtenu lorsqu'il est sorti à temps des machines. S'il reste plus longtemps dans l'éclosoir, il souffrira de déshydratation et la mortalité en élevage sera plus importante au démarrage **(15).**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(01) **ABU BAKR IBN BADR, HAKIMI M.M. (Traducteur), 2006.** Hippologie et médecine du cheval en Terre d'Islam au XIVe siècle. Le traité des deux arts en médecine vétérinaire dit le Nâceri, Errance éditions, Paris 2006.

(02) **ALLEN T.E., GRIGG G.W., 1957.** Sperm transport in the fow1. Aust J Agric Res 8, 788-799.

(03) **AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 2002.** Département des sciences animales, Université Cornell, Ithaca, NY 14853-4801.

(04) **ANONYME, 1984.** La qualité des œufs. Comité interprofessionnel de l'œuf. (p 1-16).

(05) **ANONYME, 1993.** Production animal. Ed. ENITA de Bordeaux. Vol 2, (pp 69-78).

(06) **ANONYME, 2000.**Www.weightbuster.com/fr/info_regime/aliments/viandes.html

(07) **ANONYME, 2001.** Appareil reproducteur aviaire.Wikipedia.com 15/03/2012.

(08) **ANONYME, 2004.** Dindonsétrangers. Pesro.orange.fr/volaillepoultry/ dindonetrong.htm, (consulté en Mars 2007).

(09) **ANONYME 1, 2009.** Passionbellesplumes.wifeo.com

(10) **ANONYME 2, 2009.** Forum Vétérinaire Algérien 2007-2009. Dzvet.net

(11) **ANONYME 1, 2010.** Www.jaco-animaux.com. , 2010.

(12) **ANONYME 2, 2010.** Www.delapoulealautruche.com. , 2010.

(13) **ANONYME 3, 2010.** Www.aviculture aumaroc.com. , 2010.

(14) **ANONYME 4, 2010.** Www.aviats.com. , 2010.

(15) **AVIAGEN TURKEYS Ltd, 2008.** Chowley Five, Chowley Oak Business Park, Tattenhall, Cheshire, CH3 9GA UK. Www.aviagen.com

(16) **AVIGNON M.F., 1979.** L'élevage du dindon, méthodes et rentabilité. Edition Flammarion 1979, 257 pages.

(17) **BEAUMONT.A et CASSIER.P, 1987.** Biologie animal.Tome 3, Paris, Ed. Duond université, 1987, (ISBN 2-04-016946-6).

(18) **BENCHARCHALI, 1989.** Corrélation phénotypique entre les paramètres des œufs de dinde, Thèse d'ingéniorat. INES Blida.

(19) **BOUDINA.H, 2002.** Bilan des performances de la population locale de dinde élevé à la station Baba Ali. ITELV.10pages.

(20) **BOUGHEDAOUI.Z, 2001.** Etude des performances zootechniques de la dinde locale. Mémoire PFE. USDB. p.8

(21) **BOUGON, Le MENEC, L'HOSPITALIER, 1985.** Variation des performances zootechnique des dindes reproductrices en fonction des teneurs des aliments en énergie et protéines. p 1-20.

(22) **BRG, 2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales en Algérie. Commission Nationale AnGR, Bureau des Ressources Génétiques, 46 pp.

(23) **BURKE W.H., OGASAWARA F.X., 1969.** Presence of spermatozoa in utero-vaginal fluids of the hen at various stages of the ovulatory cycle. Poult Sci 48, 408-413.

(24) **BAKST M.R., 1988.** Sperm release from utero-vaginal. junction sperm-storage tubules of the turkey: a histological assessment. Proc 11 th Int Cong Anim Reprod Artif Insem, Dublin, vol 3, 353.

(25) **BUTCHER G.D. et NILIPOUR A.H., 2002.** Management of Hatching Eggs and Broiler Performance1. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Bulletin VM 128. P 1 – 4.

(26) **CORNOLDI.G, 1969.** Le dindon : technique d'élevages et de commercialisation. Edition Agricole, Bolongna.340 pages.

(27) **COUDERT.F, 1992.** La maladie de Marek. In manuel de pathologie aviaire.

(28) **DAUZAT.A, DUBOIS.J et MITTERAND.H, 1971.** Nouveau dictionnaire étymologique et historique. Librairie Larousse, Paris.

(29) **DESAULNIERS Margueritte et DUBOST Mireille, 2003.** Table de composition des aliments, volume 1 et 2.Département de nutrition, université de Montréal, CANADA.

(30) **DJELLALI.A et al, 1997.** « La dinde locale : une espèce à valoriser ». Bulletin technique de l'ITPE, N °10, 1997.

(31) **DSASI, 2003.** Recensement général de l'agriculture, rapport général des résultats définitifs. Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information, Algérie, 125 pp.

(32) **DUHART, 2001.** Le dindon et le canard musqué de l'Amérique aux terroirs européen, (XVIe - XXe).

(33) **EL JACK M.H., LAKE P.E., 1967.** The content of the principal inorganic ions and carbon dioxide in uterine fluids of the domestic hen. J Reprod Fertil 13, 127-132.

(34) **FERRAH.A, YAHIAOUI.S, KACI.A, et KABLI.L, 2003.** Les races de petits élevages (aviculture, cuniculture, apiculture, pisciculture). In Recueil des Communications Atelier N°3 «Biodiversité ». Importante pour l'Agriculture» MATE-GEF/PNUD, Projet ALG/97/G31, Alger, 21-23/01/2003, pp 52-61.

(35) **FORSE Bill, MEYER Christian, et al. , 2002.** Que faire sans vétérinaire, 434 p., page 52, 2002, Cirad / CTA / Kathala.

(36) **FUJIHARA.N, KOGA.O, NISHIYAMA.H, 1983.** Possible participation of oviducal movement in spermatozoal transport in domestic fowl. Poult Sci 62, 1101-1103.

(37) **GILLES LE POTTIER, 2010.** La dinde par les chiffres - 2010 – pages 97-111.

(38) **GOATER.E, 1988.** La prévention des maladies transmissibles par l'œuf et hygiène du couvoir L'aviculture française. Ed. Rosset. P 611 – 616.

(39) **GUEMENE.D, 1988.** Etude neuroendocrinologique de la couvaison chez la dinde. Thèse de Docteur-Ingénieur ENSA de Rennes- Université de Rennes I, 253 p.

(40) **GUEMENE.D, KANSAKU.N, ZADWORNY.D, 2001.** L'expression du comportement d'incubation chez la dinde et sa maîtrise en élevage INRA Prod. Anim., 14 (3), 147-160.

(41) **GUEMENE.D, WILLIAMS, 1999.** Relationships between broodiness expression laying persistency and concentrations of hormones during the first productive period in turkey hens (Meleagris gallopavo). Reproduction Nutrition Développement, 34, 371-381.

(42) **HARAS NATIONAUX.** Www.haras-nationaux.fr , technique d'insémination artificielle.html

(43) **HOOVER G.N., SMITH A.H., 1958.** Secretion of fluid by the shell gland of the laying hen. Poult Sci 37, 467-471.

(44) **INRA, 1984.** L'alimentation des animaux monogastrique. Ed. INRA. p 107-113.

(45) **INRA, 1990.** Station de recherche avicoles, I 37380 Nouzily, France (Reçu le 13 juin 1989 ; accepté le 23 janvier 1990). Reprod Nutr Dev (1990) 30, 175-182.

(46) **INRA, 1996.** Cinquante ans de recherches en production animale, n° hors série. Rev. Prod. Anim. Pp.5-15.

(47) **INRA, 2001.** L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volaille. Edition Paris.282 pages.

(48) **ITAVI, 1989.** Elevage de la dinde Revue de l'institut technique de l'aviculture, Paris.

(49) **ITAVI, 1996.** L'élevage de la dinde, Edition 1996. Institut technique de l'aviculture. 80 pages.

(50) **ITELV, 1995.** La dinde guide d'élevage. ITPE.1995

(51) **ITELV, 1996.** Protocole de vaccination d'un élevage de dinde de chair. Revue de l'institut technique d'élevage, BABA ALI, ALGER.

(52) **ITELV ,2012.** Guide d'élevage de la dinde industrielle, élevage avicoles, mardi, 14 Février 2012 10 :53

(53) **ITPE, 1989.** Elevage de la dinde. Situation et perspective de développement, 57 pages.

(54) **JEAN Rostand, 1955.** Dans « Les crapauds, les grenouilles et quelques problèmes biologiques », 1955, pages 11.

(55) **JONDET.R,** L'insémination artificielle en France : Les promoteurs de la méthode [archive]

(56) **KENNEY T.B., 1969.** A summury of reported. Estimated of heritabilities and of genetic and phenotypic correlations for traits of chickens. U.S.D.A publ

(57) **LAGNEAUX et PALMER, 1997.** Effect of anti-freeze protein (AFP) on the cooling and freezing of equine embryos as measured by DAPI-staining.Equine Veterinary Journal. supp 25. 85-87.

(58) **LUCIEN Cuénot et JEAN Rostand, 1936.** Introduction à la génétique, Paris, Tournier et Constans, 1936, page 38.

(59) **M.A.D.R., 2007.** Ministère de l'agriculture et du développement rural, 2007.

(60) **MARTIAL, 1984.** Les oiseaux aquatiques. Manuel Ccp, vol. 2. 1984.

(61) **MIMURA.H, 1941.** Studies on the mechanism of travel of spermatozoa through the oviduct in the domestic fowl. J Dept Agron, Univ. Kyusyu 6, 167-259.

(62) **MINVIELLE.F, 1990.** Principe d'amélioration génétique des animaux domestique. Ed.les presses de l'université Laval. p.57.

(63) **NICHOLAS.J, 1972.** Précis d'incubation d'élevage et de pathologie du dindon. Ed Maloine , p 231.

(64) **PAGOT.J ,1973.** Précis du petit élevage. Edition Jouve I.E.M.V.T. ,45 pages.

(65) **PALMER R.D., WOODMAN R.F., FUKAO.S, LARSEN M.F., YAMAMOTO.M, TSUDA.T, et KATO.S, 1990.** Frequency domain interferometry observations of tropo/stratospheric scattering layers using the MU radar: Description and first results. Geophysical Research Letters 17(12): doi: 10.1029/90GL02042. issn: 0094-8276.

(66) **POPPE.C, DUNCAN.C et MAZZOCCO.A, 1998.** Salmonella Contamination of Hatching and Table Eggs: A Comparison. Can J Vet Res 62, P 191 – 198.

(67) **RASBECH N.O., 1993.** Artificial insemination. In: Reproduction in Domesticated Animals (GJ King), Elsevier, Amsterdam: 365-386.

(68) **RICHET et AVIGNON, 1979.** L'élevage des dindons, (méthode et rentabilité). Edition Flammarion. 235 pages.

(69) **SAUVEUR.B, 1982.** Fertilité et insémination artificielle en aviculture. Éd, INRA, 1982 pp 61.75.

(70) **SAUVEUR.B, 1988.** Reproduction des volailles et production d'œufs. Edition INRA, Paris 1988.

(71) **SAUVEUR.B, REVIER.M, 1988.** Conservation et préparation des œufs à couver. Reproduction des volailles et production d'œufs. Edition INRA. p 255 – 254.

(72) **THIBIER.M, GUERIN.B, 2000.** Hygienic aspects of storage and use of semen for artificial insemination. Animal Reproduction Science 62: 233-251.

(73) **TIXIER, BOICHARD.M, 1992.** Les volailles. Rev. Productions animals, ed. INRA. p 35.

(74) **VERMA.OP, CHERMS.FL, 1966.** Recovery of spermatozoa from the reproductive tract of turkey hens. Poult Sci 45, 604-607.

CONCLUSION

La consommation de la dinde est de nouveau orientée positivement principalement grâce à ses valeurs nutritives et diététiques, sa viande est surtout conseillée pour les individus allergiques et qui souffre des problèmes cardiaques ainsi qu'à son prix plus abordable.

L'intérêt grandissant manifesté par tous les pays du monde à l'insémination artificielle est due à ses avantages nombreux surtout génétiques. Cette technique qui a tendance à se généraliser dans les élevages avicoles, notamment chez la dinde, où elle joue un rôle très important dans l'approvisionnement des populations en protéines d'origine animale.

L'insémination artificielle est un outil indispensable à la création et à la diffusion du progrès génétique et elle est utilisé aujourd'hui en routine et à grande échelle.

L'enjeu principal de la filière est celui de la performance pour redonner plus de compétitivité à nos produits.

L'IA est très efficace et particulièrement conseillée en souche lourde, du fait du grand dimorphisme pondéral entre les mâles reproducteurs et les femelles, et a de fait supprimé l'accouplement naturel.