

BURKINA FASO  
Unité – Progrès – Justice

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE, SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
(MESSRS)

---

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE  
BOBO-DIOULASSO  
(U.P.B)

.....  
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT  
RURAL  
(I.D.R)

.....  
DEPARTEMENT d'ELEVAGE

UNIVERSITE  
DE OUAGADOUGOU  
.....

UNITE DE FORMATION  
ET DE RECHERCHE EN SCIENCES DE LA  
VIE ET DE LA TERRE (UFR/SVT)

LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE DE LA  
REPRODUCTION

men - 8

351

SAN

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du  
**DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL**

Option : Elevage

THEME :

CARACTERISTIQUES DES ŒUFS DE LA PINTADE LOCALE (*Numida  
meleagris*) ET LEURS RELATIONS AVEC LES PARAMETRES  
D'INCUBATION, LA CROISSANCE ET LA VIABILITE DES  
PINTADEAUX

Directeur de mémoire,  
Maître de stage

Pr. Hamidou DOLY

Présenté par

Charles Lamoussa SANOU

Juillet 2005

## SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	i
DEDICACE.....	iii
REMERCEMENTS.....	iv
TABLE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES PHOTOS.....	vii
TABLE DES ANNEXES.....	vii
SIGLES ET ABBREVIATIONS.....	viii
RESUME.....	viii
INTRODUCTION.....	1

### **PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LA PINTADE**

CHAPITRE I : LA MELEAGRICULTURE AU BURKINA FASO.....	2
1.1. <i>Importance de l'élevage de la pintade au Burkina Faso</i> .....	3
1.1.1 Importance socio-économique.....	3
1.1.2 Importance nutritionnelle.....	3
1.2. <i>Reproduction de la pintade et conduite de son élevage au Burkina Faso</i> .....	4
1.2.1 Contraintes de reproduction.....	4
1.2.2 Contraintes de production.....	4
1.2.3. Contraintes sanitaires.....	5
1.2.4. Contraintes de la conduite.....	6
1.2.5. Contraintes alimentaires et d'abreuvement.....	7
CHAPITRE II : REPRODUCTION ET PRODUCTION DE LA VOLAILLE.....	9
2.1. <i>Reproduction</i> .....	9
2.1.1 Formation de l'œuf.....	9
2.1.1.1. Formation du jaune de l'œuf et ovulation.....	10
2.1.1.2. Oogenèse et fécondation de l'ovule.....	11
2.1.1.3. Formation du blanc et des membranes coquillières.....	11
2.2. <i>Production</i> .....	12
2.2.1 Production d'œufs.....	12
2.2.2 Caractéristiques et constitution de l'œuf de pintade.....	13
2.2.3 Anomalies de constitution de l'œuf de pintade.....	14
2.3. <i>Types d'incubations et production de pintadeaux</i> .....	15
2.3.1 Incubation (ou couvaision) naturelle des œufs.....	16
2.3.2 Incubation artificielle des œufs.....	16
2.3.3 Techniques d'incubation artificielle.....	17
2.3.3.1. Collecte et sélection des œufs.....	17
2.3.3.2. Nettoyage et désinfection des œufs à incubation.....	17
2.3.3.3. Réglage de la température et de l'humidité d'incubation.....	18
2.3.3.4. Position des œufs et leurs retournements dans l'incubateur.....	18
2.3.3.5. La ventilation des œufs en incubation.....	18
2.3.3.6. Les mirages des œufs et transfert dans l'éclosoir.....	19
2.3.4 Développement de l'embryon et ses annexes en cours d'incubation.....	19
2.3.5 Facteurs affectant l'éclosabilité en incubation artificielle.....	20
2.3.6 Suivi des pintadeaux.....	21

### **DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE**

CHAPITRE I. MATERIEL ET METHODES.....	23
1.1. <b>MATERIEL</b> .....	23

1.1.1. <b>Site</b> expérimental .....	23
1.1.2. <b>Matériel</b> biologique.....	23
1.1.3. <b>Matériel</b> technique .....	24
1.3.1.1. Matériel de caractérisation des œufs.....	24
1.3.2. Matériel d'incubation et conduite des pintadeaux .....	25
1.2. <b>methodes</b> .....	27
1.2.1. <b>Sexage</b> et caractérisation des œufs.....	27
1.2.3. <b>Effet</b> de l'âge de l'œuf sur les résultats d'incubation .....	31
1.2.4. <b>Effet</b> du poids de l'œuf sur les paramètres pondéraux et la viabilité des pintadeaux.....	32
1.3. <b>Analyses</b> statistiques .....	32
CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION .....	33
2.1. <b>Résultats</b> .....	33
2.1.1. <b>Taux</b> de ponte.....	33
2.1.2. <b>Caractéristiques</b> des œufs.....	34
2.1.2.1. Couleurs des œufs.....	34
2.1.2.2. Poids moyens des œufs .....	34
2.1.2.3. Poids et dimensions des œufs .....	35
2.1.3. <b>Rapports</b> entre poids et dimensions de l'œuf.....	37
2.1.3.1. Corrélation entre le poids de l'œuf et son grand diamètre.....	37
2.1.3.2. Corrélation entre le poids de l'œuf et sa longueur.....	37
2.1.3.3. Corrélation entre le poids de l'œuf et son volume .....	38
2.1.4. <b>Pertes</b> de poids des œufs .....	39
2.1.4.1. Pertes moyennes de poids par catégorie de poids.....	39
2.1.4.2. Pertes moyennes journalières de poids en fonction de l'âge des œufs .....	40
2.1.4.3. Corrélations entre perte de poids et la durée de conservation (âge) puis le poids de l'œuf .....	40
2.1.5. <b>Performances</b> d'éclosion des œufs frais de la pintade locale.....	41
2.1.5.1. Fertilité, mortalités intra coquille et éclosions d'œufs frais.....	41
2.1.6. <b>Effet</b> de l'âge sur les taux d'éclosion et de mortalités intra coquilles .....	43
2.1.6.1. Premier mirage.....	43
2.1.6.2. Deuxième mirage .....	44
2.1.7. <b>Effet</b> du poids de l'œuf sur le poids à l'éclosion, la vitesse de croissance des pintadeaux et leur viabilité.....	45
2.1.7.1. Relation entre le poids de l'œuf et celui du pintadeau.....	45
2.1.7.2. Evolution pondérale du pintadeau en fonction de la catégorie de poids des œufs.....	47
2.1.7.3. Croissance pondérale moyenne du pintadeau pendant six semaines.....	48
2.1.7.4. Evolution des GMQ des pintadeaux en fonction de la catégorie du poids de l'œuf.....	49
2.1.7.5. Evolution moyenne du GMQ.....	50
2.1.8. <b>Effet</b> du poids de l'œuf sur la viabilité des pintadeaux.....	50
2.1.8.1. Morbidités et symptômes observés pendant le suivi.....	50
2.1.8.2. Mortalités des pintadeaux et rapports avec le poids du pintadeau.....	51
2.2. <b>DISCUSSION</b> .....	52
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	57
BIBLIOGRAPHIE.....	58

DEDICACE

*Ce travail est dédié :*

- ❖ *A mon père, feu Fatoghoma Louis Pierre SANOU, lui qui espérait faire de moi un homme de demain doté de connaissances et d'un savoir-faire pour affronter la vie ; Que la terre lui soit légère*
- ❖ *A ma maman, qui a conduit mes premiers pas, et continue aujourd'hui à jouer son devoir de mère exemplaire*
- ❖ *A mes frères, Wenceslas, Robert, Henri, Jaques et Blaise ; qu'ils trouvent ici toute la joie qui m'anime au dénouement du présent travail.*
- ❖ *A mademoiselle Jacqueline Y. OUATTARA et à notre futur foyer.*
- ❖ *A mon ami et frère Yacouba SERE*

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous adressons un vif et sincère remerciement

- ❖ Au Professeur Hamidou BOLY, agrégé à l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Directeur de recherche du présent mémoire. Nous le remercions d'avoir formulé les grands axes de notre recherche et d'avoir mis des moyens matériels et financiers à notre disposition à travers le projet ASDI. Nous lui témoignons un chaleureux hommage ; qu'il trouve ici l'expression de notre entière reconnaissance.
- ❖ A monsieur Rahamane SANFO, Ingénieur de recherche à l'INERA. Ce document est le fruit de son encadrement soutenu et de son constant rappel au boulot. Nous lui en sommes pleinement reconnaissant ; qu'il soit assuré de notre sincère gratitude.
- ❖ Aux Docteurs Moussa ZONGO et Wéré PITALA, pour leurs conseils et leur chaleur humaine qui nous ont été d'une grande contribution dans la confection de notre mémoire. Qu'ils reçoivent notre profond remerciement.
- ❖ Au Docteur Salimata POUSSA, qui a toujours prêté l'attention à notre travail. Nous la remercions sincèrement de nous avoir beaucoup aidé d'autant sur le plan matériel que par ses conseils combien précieux. Qu'elle trouve ici, l'expression de notre profonde gratitude.
- ❖ A monsieur Balé BAYALA, qui nous a beaucoup soutenu par ses divers conseils. Qu'il en soit sincèrement remercié.
- ❖ A mon tuteur, monsieur Ibrahim SERE qui m'a beaucoup assisté pendant le temps qu'a duré ce stage ; qu'il trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.
- ❖ A monsieur Achille SOURWEMA, qui m'a beaucoup aidé dans mes travaux de station ; qu'il trouve ici l'expression de mes amitiés les plus sincères.
- ❖ A tout le corps professoral de l'IDR, qui ne ménage aucun effort pour une formation continue et soutenue de ses étudiants. Qu'il soit assuré de notre aimable et plus profonde gratitude.
- ❖ Nos remerciements vont également à tous nos parents, amis(es) et collègues, qui ne cessent de nous soutenir dans nos études.
- ❖ A tous nous réitérons nos sincères remerciements.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Coupe d'un œuf d'oiseau (SMITH, 1997) .....	14
Figure 2 : Défauts ou anomalies de constitutions des œufs (SMITH, 1997).....	15
Figure 3 : Diagramme de production du pintadeau en incubation artificielle .....	29
Figure 4 : Evolution des taux de pontes hebdomadaires.....	33
Figure 5 : Catégories de poids d'œufs de la pintade locale ( <i>Numida meleagris</i> ). .....	35
Figure 6 : Relation linéaire entre le poids de l'œuf et son grand diamètre .....	37
Figure 7 : Relation linéaire entre le poids de l'œuf et sa longueur .....	37
Figure 8 : Relation linéaire entre le volume de l'œuf et son poids .....	38
Figure 9 : Pertes moyennes journalières de poids par catégorie de poids de l'œuf. ....	39
Figure 10 : Intensité des pertes moyennes journalières de poids en fonction de l'âge de l'œuf .....	40
Figure 11 : Résultats d'incubation artificielle des œufs frais en pourcentage d'œufs fertiles..	41
Figure 12 : Poids moyen du pintadeau en fonction de la catégorie de poids des œufs.....	45
Figure 13 : Droite de régression entre le poids du pintadeau et le poids de l'œuf.....	46
Figure 15 : Croissance moyenne du pintadeau à partir du premier jour d'alimentation.....	48
Figure 16 : Gain moyen quotidien des pintadeaux en fonction de la catégorie de poids des œufs.....	49
Figure 17 : GMQ du pintadeau en croissance sur six semaine .....	50

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison entre la viande de la pintade et celle du poulet.....	4
Tableau 2 : Taux de mortalité des pintades enregistré suivant les mois.....	5
Tableau 3 : Fonctions de l'appareil reproducteur de la poule.....	10
Tableau 4 : Pourcentage d'éclosabilité d'œufs de pintade en fonction de la position, la durée et les conditions de la chambre de stockage. ....	21
Tableau 5 : Gain de poids par les pintadeaux élevés en claustration.....	21
Tableau 6 : Valeur alimentaire de la ration de démarrage des pintadeaux .....	32
Tableau 7 : Poids et Dimensions moyens par catégorie d'œufs .....	36
Tableau 8 : Résultats du premier mirage .....	43
Tableau 9 : Résultats du deuxième mirage .....	44
Tableau 10 : Résultats de suivi des pintadeaux .....	51

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Balance électrique .....	24
Photo 2 : Calibreur micrométrique .....	24
Photo 3 : Cuve volumétrique .....	24
Photo 4 : Thermo-hygromètre.....	24
Photo 9 : Plateau d'incubation chargé d'œufs .....	30
Photo 10 : Retournement mécanique des œufs dans l'incubateur .....	30
Photo 11 : Les types de colorations d'œufs des reproductrices .....	34
Photo 12 : Types d'aspects des œufs identifiés par le mirage .....	42
Photo 13 : Pintadeaux morts dans la coquille .....	42

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Poulailier type moderne.....	A
Annexe 2: Accessoires dans l'élevage des reproductrices .....	A
Annexe 3: Pintadeaux de quatre (4) jours d'âge dans l'élevage ATTESTA .....	B
Annexe 4. Pintadeaux de deux (2) mois d'âge présentatnt les quatres variétés.....	B
Annexe 5: Facteurs influençant l'éclosion des œufs de pintade.....	C
Annexe 6: Portée économique de la sélection d'une souche de pintades pondeuses.....	D

## SIGLES ET ABBREVIATIONS

% :	pourcentage
°C :	degré Celsius
CB :	cellulose brute
MG :	matière grasse
MS :	matière sèche
e m :	œuf à embryon mort
e v :	œuf à embryon vivant
g :	gramme
GMQ :	gain moyen quotidien
h :	heure
ha :	hectare
MARA :	Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales
ml :	millilitre
mm :	millimètre
mn :	minute
o c :	œuf clair
P0 :	poids de l'œuf au jour de ponte (poids de l'œuf frais)
PI :	poids de l'œuf au jour de début d'incubation
PIB :	Produit Intérieur Brut
%RH :	taux d'humidité relative
TEA :	taux d'éclosion apparent
TER :	taux d'éclosion réel
TME :	taux de mortalité embryonnaire
TMPC :	taux de mortalité du pintadeau en coquille
TOC :	taux d'œuf Clair
TOF :	taux d'œuf fertile
IDR :	Institut du Développement Rural
INERA :	Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
ISND :	Institut National des Statistiques et de la Démographie
ITAVI :	Institut Technique de l'Aviculture.
UPB :	Université Polytechnique de Bobo

## RESUME

L'étude des paramètres de reproduction de la pintade locale a consisté à la caractérisation et à la couvaison artificielle des œufs de reproductrices élevées en claustration.

L'œuf de la pintade locale a un poids moyen de  $37,9 \pm 3,3$  g et mesure en moyenne  $47,6 \pm 2,4$  mm de longueur,  $37,3 \pm 1,2$  mm de grand diamètre,  $52,6 \pm 3,1$  cm<sup>2</sup> de surface, et  $33,4 \pm 3,5$  cm<sup>3</sup> de volume. Le poids de l'œuf est corrélé au volume ( $r = 0,71$  ;  $P < 5\%$ ) à la longueur ( $r = 0,71$  ;  $P < 5\%$ ) ; et au grand diamètre ( $r = 0,73$  ;  $P < 5\%$ ). Le volume de l'œuf est moyennement corrélé à la longueur ( $r = 0,53$  ;  $P < 5\%$ ) ; au grand diamètre ( $r = 0,52$  ;  $P < 5\%$ ). La longueur de l'œuf est faiblement corrélée ( $r = 0,27$  ;  $P < 5\%$ ) à son grand diamètre. La perte de poids par l'œuf est fortement corrélée ( $r = 0,86$  ;  $P < 5\%$ ) à son âge.

Les œufs frais ont un taux d'éclosion élevé (82 %) et une faible mortalité intra coquillière (18 %) contrairement aux œufs âgés. La durée de stockage a une influence sur les résultats d'incubation. Les œufs stockés dans les conditions de la salle d'incubation ( $24,6 \pm 2,4$  °C et  $16,8 \pm 0,9$  %RH) perdent par jour de stockage en moyenne 3,9 % de leur pouvoir d'éclosion. Le pintadeau à l'éclosion pèse en moyenne  $23,4 \pm 2,5$  g ; son poids est corrélé ( $r = 0,7$  ;  $P < 5\%$ ) à celui de l'œuf d'origine. Le poids de l'œuf influe sur la vitesse de croissance (GMQ) du pintadeau. La valeur moyenne du GMQ est de  $1,9 \pm 1,6$  g / j par pintadeau. La viabilité est plus favorable chez les pintadeaux issus des plus gros œufs. Ces données permettent de jeter les bases d'une meilleure connaissance pour améliorer les performances de production des pintades pour une productivité efficiente.

---

**Mots clés** : croissance, incubation, œufs, pintade locale, reproduction, viabilité

## INTRODUCTION

Au Burkina Faso, le secteur rural occupe une place prépondérante dans l'économie nationale ; il occupe 86 % de la population totale et génère 40 % du PIB (ISND, 2004). Le sous secteur de l'élevage constitue le second axe fondamental (après le coton) de l'impulsion du souffle de l'économie burkinabé. Il contribue pour près de 12 % au PIB (ISND, 2004) et représente 30 % des activités agropastorales.

L'aviculture, partie importante de ce sous secteur, reste à majorité traditionnelle et pratiquée par 95 % de la population rurale. Elle fournit 99 % de l'effectif total des volailles du pays (KABORET et al., 2002 ; BAKO, 2004) estimé à 31.940.068 têtes (ENEC, 2003).

La pintade est l'une des composantes majeures du cheptel avicole et représentait près de 20 % de l'effectif volière en 2003, soit 6.117.826 pintades. Elle constitue une production permanente et facilement mobilisable, de protéines animales et d'importants revenus pour les communautés de base. La productivité de la pintade reste toutefois faible, avec un taux de croissance annuel estimé à 3 % (KABORET et al., 2002). Des causes multifactorielles (reproduction saisonnière, mauvaises conditions d'élevage, faible technicité des producteurs, soins insuffisants, ...) sont responsables de la faiblesse de cette productivité. Les travaux de recherche sur la pintade au Burkina Faso sont très limités et concernent le plus souvent les aspects sanitaires de mortalités des pintadeaux. La reproduction et la productivité n'ont pratiquement pas fait l'objet de recherches avancées. Ce qui expliquerait certainement les faibles performances de production de la pintade locale.

Le présent travail vise à initier la thématique de reproduction de la pintade par l'étude des "caractéristiques des œufs de la pintade locale (*Numida meleagris*) et leurs relations avec les paramètres d'incubation, la croissance et la viabilité des pintadeaux".

Les travaux menés en station avec des incubateurs modernes permettent de révéler des données de bases susceptibles de mieux appréhender les potentialités de reproduction et d'amélioration génétique de la pintade locale. Notamment les caractéristiques de l'œuf et ses relations avec le stockage et les pintadeaux obtenus. Cela devra permettre d'avancer une base de sélection de souches lourdes à partir d'œufs les plus lourds.

Avant d'aborder le matériel utilisé et expliquer la méthodologie d'étude adoptée, les résultats, discussions et les perspectives, le rapport va présenter succinctement l'élevage de la pintade au Burkina Faso en se focalisant par la suite sur la reproduction.

***PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LA  
PINTADE***

## CHAPITRE I : LA MELEAGRICULTURE AU BURKINA FASO

Au Burkina Faso, l'élevage de la pintade est pratiqué sur le mode traditionnel par les paysans. Il constitue une occupation courante très souvent en association avec l'élevage de poulet (NAGALO, 1984 ; HIEN, 2002). Il s'agit d'un élevage pratiqué en liberté totale autour des concessions.

En s'intéressant à la taille des volailles, DIABATE (1981) distingue trois principales variétés peuplant à peu près les trois zones climatiques du Burkina Faso :

- \* la variété de grande taille « la grosse pintade de Dori » au Nord ;
- \* la variété de petite taille à l'extrême sud ;
- \* la variété de taille moyenne au centre.

L'espèce *Numida meleagris* est la seule exploitée.

L'effectif des pintades estimé à 6.117.826 (ENEC, 2003) est assez important mais ne traduit certainement pas le potentiel de reproduction de la pintade, tant elle est exposée à nombre de problèmes corollaires de sa productivité faible. En effet, la pintade au Burkina demeure de nos jours confrontée aux problèmes de production et de reproduction avec des pontes saisonnières et donc une reconstitution saisonnière de son effectif, contrairement au système d'élevage industriel. Cependant, la production et la reproduction restent des éléments clés de la productivité avicole en général et de la pintade en particulier. C'est à travers ces deux éléments que s'effectue la reconstitution numérique de cette espèce qui est sans cesse exposée aux fortes mortalités. C'est également par le biais de la production et de la reproduction que les œufs de consommation et de couvaion sont obtenus.

La qualité de ces œufs est d'une importance capitale pour la consommation, mais également et surtout pour la couvaion (naturelle ou artificielle). Sa maîtrise apparaît comme une bonne base pour la sélection des œufs à couvrir et constitue un fondement pour l'amélioration de la productivité de la pintade.

L'effectif assez élevé de la pintade au Burkina est corollaire de son importance économique (ventes importantes). La pintade occupe également une place importante au plan social (dons, sacrifices rituels, mariages, baptêmes...) dans ce pays. A ces composantes s'ajoute le volet nutritionnel (œufs et viandes de qualité).

## 1.1. IMPORTANCE DE L'ELEVAGE DE LA PINTADE AU BURKINA FASO

### 1.1.1. IMPORTANCE SOCIO-ECONOMIQUE

L'élevage de la pintade est exclusivement spéculatif au Burkina Faso (NAGALO, 1984). Leur commercialisation demeure traditionnelle sans une structure organisée. Le marché interne et externe des volailles est très hétéroclite : on y trouve des poules, pintades, dindons, des canards de tous les âges et de tous les poids. L'éleveur vend les pintades en cas de besoin d'argent et les consomme lors d'événements particuliers tels que les fêtes, funérailles, mariages, visites d'étrangers...(SOMDA, 1987). Les ventes représentent près de 59 % de l'exploitation et restent le principal mode de valorisation de la production avicole traditionnelle. Les dons représentent 15 % de l'exploitation et traduisent l'importance des volailles dans les rapports sociaux et le milieu traditionnel.

### 1.1.2. IMPORTANCE NUTRITIONNELLE

Les populations rurales du Burkina Faso accusent une faible consommation en viande, soit 10 kg par an et par habitant (BESSIN et al., 1996).

L'autoconsommation de la pintade est faible et représente environ 26 % des effectifs élevés (SOMDA, 1987). Pourtant parmi les produits d'origine animale qui répondent le mieux à la satisfaction immédiate des besoins protéiques des populations, la viande de la pintade et ses œufs occupent un rang appréciable.

La viande de pintade constitue un excellent choix tant au plan gastronomique que diététique et offre l'avantage d'être très savoureuse (SAUZE, 1987 cité par SAVADOGO, 1995). En effet, sa chair est beaucoup appréciée à cause du goût « sauvage » qui plaît aux consommateurs dégoûtés du poulet de chair. La pintade constitue en quelque sorte un gibier domestiqué (CASTAING, 1979).

BATIOT (1992) cité par SAVADOGO (1995) indique que la viande de pintade a de nombreuses propriétés nutritionnelles. Elle est riche en protéines ; contient peu de lipides et est tolérée dans des régimes à faible taux de cholestérol (75 mg pour 100 g de viande). Selon YERBANGA (1995), la pintade est une source de protéines à cycle court pouvant aider à résoudre le problème de sous alimentation grâce à l'autoconsommation. Son rendement en viande et sa valeur protéique sont sensiblement plus élevés que chez le poulet, soient respectivement 80 % et 23 % chez la pintade contre 65 % et 21 % chez le poulet. De même la viande de pintade contient moins de graisse estimée à 4 % contre 7 % chez le poulet (Tableau 1).

Tableau 1 : Comparaison entre la viande de la pintade et celle du poulet.

Viande	Rendement(%)	Protéines(%)	Matières grasses(%)
Pintade	80	23	4
Poulet	65	21	7

Source :YERBANGA (1995).

## 1.2. REPRODUCTION DE LA PINTADE ET CONDUITE DE SON ELEVAGE AU BURKINA FASO

### *1.2.1. CONTRAINTES DE REPRODUCTION*

Contrairement à la France (1<sup>er</sup> producteur mondial) où les pintadeaux sont produits en toute saison grâce à la sélection, à la mise en place de l'insémination artificielle et des couvoirs, la pintade se reproduit de façon saisonnière au Burkina Faso (YERBANGA, 1995).

L'incubation reste naturelle et effectuée par des poules mères. Elle présente des inconvénients quant au nombre de pintadeaux produits. Une couvée dépasse rarement 25 à 30 œufs (SAUNDERS, 1984).

La production d'œufs est beaucoup influencée par la photopériode. Elle est plus importante en période de jour long où la fécondation est favorisée.

L'abondance de sources alimentaires de la saison pluvieuse a également un effet sur la ponte en milieu paysan. En effet pendant la saison pluvieuse, l'herbe, les graines et les insectes sont disponibles pour l'alimentation des oiseaux.

La saison pluvieuse (Juillet-septembre) correspond à la période des grandes éclosions de pintadeaux (SAVADOGO, 1995). Les pintadeaux nouvellement éclos font souvent l'objet de soins attentifs. Ainsi, en période de travaux champêtres ceux-ci sont transportés avec leur mère meneuse au champ dans des cages spéciales où ils sont nourris aux termites et au mil écrasé (NAGALO, 1984).

Toutefois, ces pintadeaux sont exposés à nombre de contraintes de production notamment sanitaires (maladies et mortalités), de conduites, d'habitat, d'alimentation et d'abreuvement.

### *1.2.2. CONTRAINTES DE PRODUCTION*

Parmi les contraintes majeures qui freinent le développement de la mélagriculture au Burkina Faso figurent les problèmes sanitaires qui occasionnent chaque année une forte mortalité dans les élevages de pintadeaux (KABORET et al., 2002). A ces problèmes

sanitaires s'ajoutent d'une part ceux de la conduite (normes d'élevage) et de l'habitat et d'autre part ceux de l'alimentation et de l'abreuvement. Toutes ces contraintes constituent un véritable handicap à la production de la pintade. En effet, YERBANGA (1995) indique que la pintade ne pourra bien exprimer ses performances génétiques que si les conditions d'hygiène et les normes d'élevage sont respectées.

### 1.2.2.1. Contraintes sanitaires

La pintade en élevage fermier traditionnel jouit d'une grande rusticité (HIEN, 1999). Elle n'échappe pas pour autant aux multiples problèmes qui freinent le développement de l'aviculture traditionnelle car son élevage ne bénéficie pas trop souvent de l'action des services vétérinaires (NAGALO, 1984). Selon cet auteur, le manque d'hygiène, l'alimentation défectueuse sont parmi les causes favorisantes de l'explosion des maladies.

Ces maladies (bactériennes, virales, parasitaires...) sont les causes de fortes mortalités observées chez la pintade particulièrement chez les pintadeaux. Ce qui freine incontestablement la production escomptée par les éleveurs. Selon SAVADOGO (1995), la mortalité élevée, 75 % en moyenne, est liée à la saison pluvieuse (mois de juillet à septembre correspondant également aux grandes éclosions). Cet auteur après une enquête réalisée en milieu traditionnel, a mis en évidence les taux de mortalités suivants en fonction des mois (Tableau 2):

Tableau 2 : Taux de mortalité des pintades enregistré suivant les mois.

Mois	mai-juin	juillet	août	septembre	octobre
Taux (%)	2	22	54	21	1

Source : SAVADOGO (1995)

Les taux de mortalité les plus élevés se situent entre juillet et septembre avec un pic en août (54 %). Cette période enregistre un taux cumulé de 97 % contre 3 % d'octobre en juin.

Aussi, BESSIN et al. (1998) puis KABORET et al. (2002), à partir d'une enquête de terrain dans 114 élevages traditionnels villageois, font constater également que la période de forte mortalité des pintadeaux (0 à 3 mois d'âge) survient en saison pluvieuse. Ils estiment le taux cumulé de mortalité à 73 % avec un pic en août. KABORET et al. (2002) précisent en outre que 97 % des pintadeaux meurent avant l'âge de huit semaines.

Les taux de mortalité peuvent affecter selon KABORET et al. (2002) et BAKO (2004), 100 % des effectifs élevés.

Les fortes mortalités de pintades constituent une hémorragie financière, cause de pertes économiques importantes empêchant des réalisations sociales (BAKO, 2004).

Une particularité existe cependant chez la pintade : c'est sa faible sensibilité au virus de Newcastle redoutable pourtant en pathologie aviaire. En effet, selon SAUNDERS (1983), les expériences conduites à Ploufragan indiquent que le pintadeau semble incontestablement moins sensible que le poulet au virus de Newcastle. La différence peu importante dans les premiers jours de vie (90 % de mortalité chez le pintadeau et 100 % chez le poussin) devient importante par la suite. Par la contamination au contact, la mortalité est de 30 % chez le pintadeau et d'au moins le double chez les poulets.

Tout compte fait, BESSIN et al. (1998) estiment que les causes de mortalité des pintadeaux au Burkina Faso sont multifactorielles. Les problèmes majeurs des producteurs de pintades ces dernières années restent les mortalités face auxquelles ils sont démunis (BESSIN, 1996).

#### **1.2.2.2. Contraintes de la conduite**

La conduite de l'élevage au Burkina, couplée à la pathologie entraîne des mortalités importantes des pintadeaux âgés de 0 à 3 mois qui paient le plus lourd tribut (BESSIN, 1996). Cette conduite de l'élevage consiste en une véritable activité de cueillette pratiquée en liberté totale autour des concessions. Le mélange des espèces et de tout âge est partout de règle. Aucune tentative de spécialisation n'est constatée de nos jours (HIEN, 1999).

BESSIN et al. (1998) dans leur enquête en milieu paysan relèvent en plus du problème sanitaire, de grandes insuffisances dans les techniques d'élevage de la pintade en matière d'habitat, de chauffage, d'alimentation et d'abreuvement.

##### **❖ Contraintes liées à l'habitat**

L'habitat n'obéit pas très souvent aux normes de construction et ne remplit pas les conditions bioclimatiques de la reproduction. Les murs totalement fermés et les toitures non convenables ne permettent pas une aération ni une protection des animaux contre les prédateurs et les intempéries (BARANSKA, 1998). Selon NAGALO (1984) les toitures très vieilles et les murettes fissurées sont envahies par de nombreux parasites, particulièrement les argas. Ceci explique l'existence d'une spirochétose quasi-chronique. BENGALY (1994) ajoute que l'inconvénient majeur des poulaillers traditionnels est d'être peu spacieux, moins aérés, pas assez hauts et de nettoyage difficile. Ainsi ALOUNA (2002) pense que l'habitat doit être spacieux et de nettoyage aisé et que le poulailler "type PDAV" répond bien aux conditions du milieu traditionnel. Le poulailler PDAV a les caractéristiques suivantes :

- \* les murs sont en banco et crépis de l'intérieur
- \* le sol est surélevé et bien tassé pour permettre un nettoyage facile,
- \* il y a trois fenêtres diamétralement opposées pour permettre une bonne aération. Ces fenêtres sont munies de barreaux de bois ou de grillage dans la mesure du possible,
- \* une porte en tôle ondulée pour permettre le passage d'un homme afin de faciliter le nettoyage et la désinfection.
- \* une toiture en chaume qui devra être renouvelée tous les deux ou trois ans.

#### ❖ Contraintes liées au chauffage

Dans la conduite il n'existe généralement pas de système de chauffage des pintadeaux. Des enquêtes menées en milieu paysan par SAVADOGO (1995) et HIEN (1999), révèlent qu'aucun dispositif de chauffage des pintadeaux n'est rencontré. Les pintadeaux sont chauffés uniquement par leur meneuse (poule ou dinde) qui se trouve quelque fois débordée par le nombre de pintadeaux et de poussins. Pourtant, le pintadeau est très frileux dès les premiers jours (CASTAING, 1979). En effet, l'élevage de la pintade exige une température plus élevée que chez la poule de sorte que les pertes sont le plus souvent attribuables aux erreurs de conduite (ABGA, 1989). La pintade supporte mal les perturbations de son environnement. La température de son local ne doit pas considérablement changer : un maximum de variation de 1 à 3 °C en une demi heure (½ h) est admis.

Le mécanisme de régulation thermique n'est pas suffisamment développé au niveau des pintadeaux de sorte que ceux-ci se refroidissent rapidement. Ils demandent des températures de 38 °C le premier jour avec une diminution d'un demi degré (½) par jour.

### 1.2.2.3. Contraintes d'alimentation et d'abreuvement

#### ❖ Contraintes d'alimentation

Selon BENGALY (1994), la volaille a besoin des éléments nutritifs (énergie, protéines, sels minéraux, vitamines, eau) pour se maintenir, croître et se reproduire. L'aliment demeure de ce fait le moteur du développement avicole (BARANSKA, 1998). Pour le cas particulier de la pintade, il est reconnu qu'une nourriture insuffisante entraîne une somnolence et une déshydratation (ABGA, 1989). Pourtant l'alimentation de cet oiseau est le plus souvent insuffisante en qualité qu'en quantité (BAKO, 2004) et mal équilibrée (NAGALO, 1984).

Les pintadeaux reçoivent au cours des deux ou trois premiers jours de leur sortie, de la brisure de Sorgho ou du maïs mélangé à de la potasse (qui aurait une vertu laxative). La suite de l'alimentation est constituée d'abord par les termites auxquelles les céréales succèdent à partir d'un mois. Les céréales sont distribuées à la volée une fois par jour tandis que les

protéines animales et les vitamines sont glanées dans la nature par les oiseaux eux-mêmes (HIEN, 1999). La pintade, tout comme la poule en élevage traditionnel, est donc en quête perpétuelle de sa ration journalière.

#### ❖ Contraintes d'abreuvement

L'abreuvement des oiseaux reste une contrainte récurrente dans les élevages paysans au Burkina. En effet, SAVADOGO (1995) dans une enquête en milieu paysan fait remarquer que chez 50 % des paysans les abreuvoirs se composent de canaris cassés ou de troncs d'arbre taillés. Non seulement ces abreuvoirs ne sont pas convenablement nettoyés mais encore l'eau n'y est pas toujours disponible pour les volatiles. Ainsi, en saison sèche, les oiseaux assoiffés à la recherche d'eau se noient dans les jarres ou meurent sous des canaris qui se renversent et les emprisonnent (NAGALO, 1984). La volaille ainsi privée d'eau est sujette à la déshydratation et aux baisses de productions. Car selon EEKEREN (1990), le manque d'eau provoquerait de graves retards de croissance et une baisse de la production d'œufs (constitués de 65 % d'eau) ou même la mort des volailles au bout de 24 h de pénurie d'eau sous les tropiques.

## CHAPITRE II : REPRODUCTION ET PRODUCTION DE LA PINTADE

### 2.1. REPRODUCTION

La reproduction se définit comme étant la fonction par laquelle les êtres vivants perpétuent leurs espèces. La reproduction sexuée, cas de la pintade, fait appel à deux cellules haploïdes mâle et femelle, encore appelées gamètes, dont l'union (amphimixie) est la fécondation. La reproduction de la pintade reste dépendante du comportement sexuel, encore mal maîtrisé (SAUVEUR, 1988). Elle est saisonnière, en élevage traditionnel et s'expliquerait par des périodes défavorables à la fécondation. La photopériode joue un rôle très important dans la fécondation et est favorable en période de jour long.

Selon OUANDAOGO (1992), la chaleur joue également un rôle très important dans la production des pintades (œufs, viandes, pintadeaux...). En effet, la production des pintadeaux reste toujours moins importante au cours des mois de mars à mi-juin (période de repos). Pour ce qui est des œufs, la production est presque inexistante en saison chaude, et quand elle existe le taux d'éclosion est faible (40 %) par rapport à celui de la saison humide.

#### *2.1.1. FORMATION DE L'ŒUF*

L'ovogenèse revêt deux aspects complémentaires: (i) le nombre d'œufs produits, lié au rythme de libération des jaunes (ovulation) ; (ii) les modalités d'élaboration de chaque œuf (cellules du futur embryon, réserves : jaune et blanc ; et structures de protection : coquille et ses membranes).

La formation de l'œuf fait appel aux deux structures anatomiques différentes de l'appareil génital femelle, l'ovaire pour le jaune et l'oviducte pour le blanc, les chalazes, les membranes coquillières et la coquille (Tableau 3). L'ovulation est le phénomène qui permet le passage d'une structure à l'autre. La fécondation complète le processus de la formation de l'œuf destiné à la couvaison (SAUVEUR, 1988).

Tableau 3 : Fonctions de l'appareil reproducteur de la poule

Structure		Rôle dans la formation de l'œuf	Temps de passage de l'œuf
Ovaire	Un (1) seul ovaire avec de nombreux follicules	Formation de réserves (jaune), maturation des follicules	Sept (7) à huit (8) jours avant la ponte
Oviducte	Pavillon 9cm	Lieu de la fécondation	15-20 minutes
	Magnum 33cm	Formation de l'albumen (blanc) très déshydraté	3 h à 3h 30
	Isthme 10 cm	Formation de la membrane coquillière	1 h 30
	Utérus 12 cm	Réhydratation du blanc Formation des chalazes. Formation de la coquille	18-20 h
	Vagin 12 cm		Transit rapide

Source : GENDRON et BLENZ (1970)

### 2.1.1.1. Formation du jaune de l'œuf et ovulation

La vitellogénèse ou accumulation du jaune de l'œuf à l'intérieur d'un follicule ovarien, est un processus très long commençant chez la jeune poulette et se terminant juste avant l'ovulation. Elle fait uniquement appel à des constituants transportés par voie sanguine à partir principalement du foie. Il s'agit d'eau, de protéines (lévitines et phosvitines), de lipoprotéines (lipovitellines), de sels minéraux et de pigments (HIEN, 2002). Aucun de ces constituants n'est synthétisé dans l'ovaire.

La Vitellogénèse comprend trois phases principales : (i) une phase initiale d'accroissement lent : à l'éclosion le diamètre des ovules est de 1-2 / 100 mm ; à six semaines il est de 6-12 / 100 mm ; entre 4-5 mois il est de 1 mm après dépôt de quelques gouttelettes lipidiques. A ce stade la croissance commune à tous les ovules cesse et certains y seront bloqués pendant des mois ou même des années ; (ii) une phase intermédiaire : un vitellus est

sélectionné et sa taille passe de 1 à 4 mm en 60 jours ; (iii) une phase de grand accroissement (4 à 6 jours chez la poule et 11 à 15 jours chez la pintade) : durant cette phase la croissance de l'ovule s'accélère rapidement et son poids passe de 200 mg à 15-18 g (SAUVEUR, 1988)

### **2.1.1.2. Oogenèse et fécondation de l'ovule**

L'oogenèse ou gamétogenèse femelle est le processus de formation des ovules et a pour siège l'ovaire. Il débute vers le 8<sup>ème</sup> jour de la vie embryonnaire au moment de la transformation des cellules germinales primordiales en oogonies. Les oogonies subissent des divisions mitotiques répétées donnant naissance aux oocytes primaires, cellules diploïdes (2n chromosomes) en début de division réductionnelle.

A l'éclosion du poussin le noyau de l'oocyte est toujours à 2n chromosomes. C'est seulement 24 h avant l'ovulation qu'intervient, dans le follicule prêt à ovuler, la division réductionnelle donnant naissance à l'oocyte secondaire haploïde (n chromosomes) avec expulsion du premier globule polaire. La seconde division de maturation (avec expulsion du second globule polaire) intervient dans l'infundibulum après l'ovulation et la fécondation (SAUVEUR, 1988).

La fécondation qui est une transformation de l'ovule (chez les vivipares) ou de l'œuf (chez les ovipares) en embryon est interne à la femelle, que se soit chez les oiseaux comme chez les mammifères (SAUVEUR, 1988). Cette fécondation quand elle existe, a lieu dans la partie haute du pavillon (BRILLARD, 1988) cité par HIEN (2002). Elle intervient lorsque le jaune n'est encore recouvert que de la membrane vitelline. Les spermatozoïdes s'agglutinent préférentiellement face au disque germinatif et s'insèrent entre les fibres de la membrane ; une enzyme trypsique (acrosine) libérée par l'acrosome attaque la substance présente entre les fibres et permet la pénétration du spermatozoïde (SAUVEUR, 1988).

Le taux de fécondation chez la pintade atteint en moyenne 80 % des œufs pondus. Elle oscille entre 70 % et 90 % (CASTAING, 1979). Les froids, les grandes chaleurs, la pluie et les vents y sont défavorables. Pour NAGALO (1984), cette fécondation est assez élevée affectant 90 à 100 % des œufs pondus.

### **2.1.1.3. Formation du blanc et des membranes coquillières**

Le magnum est la région de l'oviducte qui correspond à la zone de sécrétion de l'albumen déshydraté (HIEN, 2002) et au dépôt de cet albumen (blanc) sur le jaune (vitellus). Tandis que l'isthme est le siège de la sécrétion des membranes coquillières et de l'initiation de la coquille.

C'est dans l'utérus (glande coquillière) que se réalise la formation de la coquille en environ 18 à 20 h chez la poule. A la sortie de l'isthme, l'œuf recouvert de ses deux membranes a un aspect ridé dû à une faible hydratation des protéines du blanc. La première activité utérine est de terminer cette hydratation. L'utérus est également le siège de la formation des chalazes qui sont des éléments de soutien du jaune baignant à l'intérieur du blanc.

Les résultats de l'activité de l'ovaire et de l'oviducte (infundibulum, magnum, isthme, utérus et vagin) aboutissent à la formation de l'œuf et à son expulsion à l'extérieur du tractus génital : c'est l'oviposition (ou ponte). Elle n'intervient en moyenne que 24 à 26 heures après l'ovulation (SAUVEUR, 1988).

Les temps de séjour moyen de l'œuf dans la magnum, l'utérus et l'isthme sont respectivement de 3 h à 3 h 30 ; de 1 h 30 et de 18-20 h chez la poule (GENDRON et BLENTZ, 1970) puis de 2 h 15 à 2 h 45, de 60 mn et 19 h 52 à 20 h 52 chez la pintade (OGAWA et al., 1996) cité par HIEN (2002)..

Selon (GENDRON et BLENTZ, 1970), entre la rupture du follicule et la ponte (oviposition), il s'écoule 24 à 28h . Entre ces instants (ovulation et oviposition), l'œuf en formation transite dans l'oviducte selon une chronologie indiquée sur le tableau 1.

## 2.2. PRODUCTION

La production de la pintade porte sur la ponte et la production de pintadeaux en incubation naturelle ou artificielle.

### 2.2.1. PRODUCTION D'ŒUFS

La ponte (oviposition) chez la pintade en production fermière, reste saisonnière et commence entre février-mars puis se termine en septembre (CASTAING, 1979). Selon AYORINDE et al. (1989) la saisonnalité de la ponte est liée à la variation du volume du sperme, de la concentration et de la motilité des spermatozoïdes en fonction de la saison (pluvieuse ou sèche). Ainsi, la ponte est largement influencée par le climat (lié à la saison) et chaque femelle pond 90 à 95 œufs pendant les 180 jours de ponte (CASTAING, 1979).

Selon NAGALO (1984), la période de ponte s'étend de juin à novembre avec en moyenne 80 à 130 œufs pondus par pintade et par an au Burkina Faso.

Dans certaines conditions d'exploitation (femelles logées en batteries et inséminées), les pintades sont exploitées sur un seul cycle de ponte étalé sur 35 à 40 semaines. Le pic de ponte rarement supérieur à 90 %, est atteint 6 à 9 semaines après le début de ponte, puis

l'intensité décroît en raison de 0,8 à 0,9 % par semaine. Le nombre total d'œufs produits par femelle en fin de cycle est compris entre 140 et 180 ; On peut espérer ainsi 105 à 110 pintadeaux par femelle (SAUVEUR, 1988).

Dans les conditions habituelles d'exploitation, une femelle peut pondre 90 à 95 œufs qui donneront 65 à 70 pintadeaux (SAVADOGO, 1995).

### **2.2.2. CARACTERISTIQUES ET CONSTITUTION DE L'ŒUF DE PINTADE**

L'œuf de pintade selon SAUVEUR (1988), est plus petit que celui de la poule (35 g à 45 g contre 50 g à 70 g). Toutefois l'œuf de la pintade possède une coquille beaucoup plus solide. Ce qui est une caractéristique intéressante pour le transport sur des routes difficiles (NAGALO, 1984). En effet l'œuf de pintade est plus épais (0,44 à 0,62 mm), plus dense et cinq fois plus solide que l'œuf de poule ; plus généralement que celui des autres oiseaux (AYORINDE, 2004).

Selon AYORINDE (1987a), l'œuf de la pintade a en moyenne une longueur, une largeur (grand diamètre) et une surface respectivement de 4,78 cm 3,8 cm et 52 cm<sup>2</sup>. Enfin l'œuf de pintade d'un poids moyen de 45 g, est court, à gros bout arrondi et au petit pôle plus pointu ; ce qui lui confère un aspect plus périforme qu'ovoïde. Cet œuf présente une grande stabilité au cours de la conservation et permet des stockages et des transports prolongés (DIABATE, 1981).

Les principales parties d'un œuf (Figure 1) sont dans l'ordre de leur dépôt (c'est à dire de l'intérieur vers l'extérieur) : le jaune ou vitellus, le blanc ou magnum, les membranes coquillières et la coquille.

L'œuf de pintade d'un poids moyen de 35 à 45 g, est constitué de 25 à 35 % de jaune et 50 à 60 % de blanc. L'épaisseur de sa coquille est de 15 % (SAUVEUR, 1988).

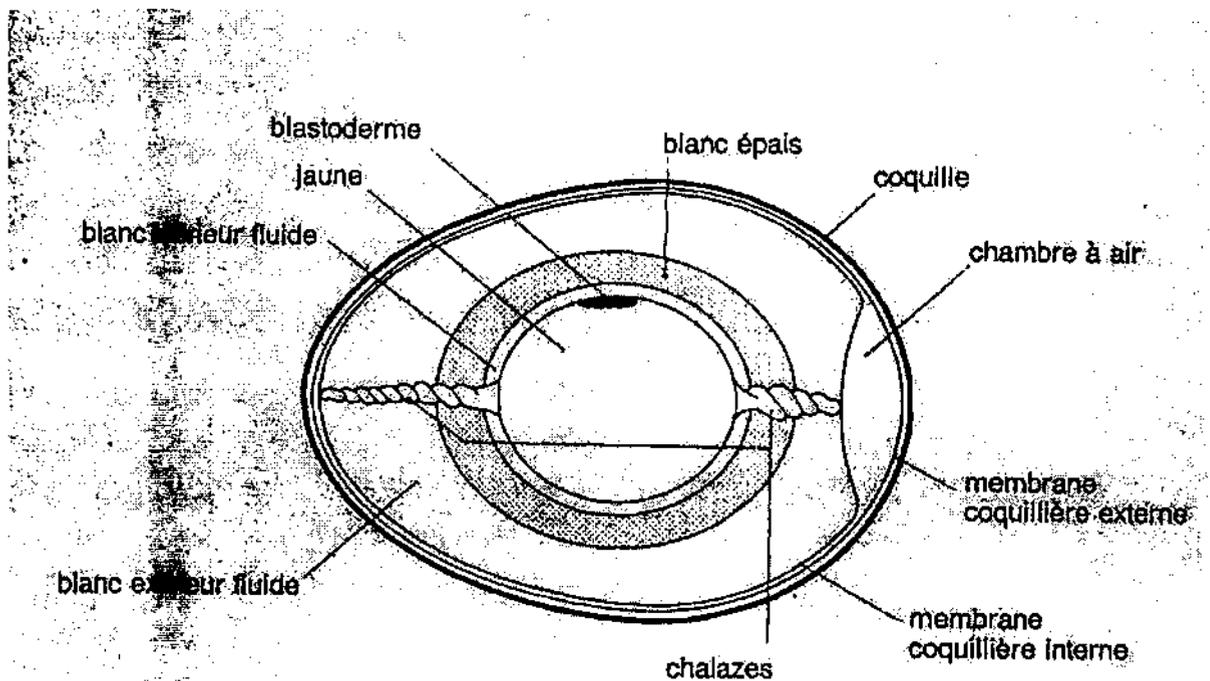


Figure 1 : Coupe d'un œuf d'oiseau (SMITH, 1997)

### 2.2.3 ANOMALIES DE CONSTITUTION DE L'ŒUF DE PINTADE

**Œufs déformés** : ce sont des œufs présentant des bosses, des plis etc. ou la présence d'une zone aplatie au niveau de l'équateur signe d'une présence simultanée de deux œufs dans l'utérus.

**Œufs sans coquille** : ce sont des œufs qui proviennent parfois de l'expulsion prématurée de l'œuf à la suite de violentes contractions utérines. L'origine peut être infectieuse mais aussi physiologique dont le mécanisme en cause est encore inconnu. Toutefois les stress ou les agitations en début de formation de la coquille (fin de l'après-midi) augmenteraient l'incidence de ces troubles.

**Œufs « pré-fêlés in vivo »** : ce sont des œufs dont la coquille a été cassée pendant sa formation *in utero* puis plus ou moins bien « réparée » au cours des heures restantes de calcification. Cette coquille porte souvent un léger bourrelet de cicatrisation qui abaisse la résistance à la rupture de 20 % (figure 2 ; b).

**Coquilles crayeuses (ou poreuses)** : de telles coquilles laissent sur les doigts des traces de carbonate pulvérulents. Elles sont dépourvues de cuticule organique et présentent une porosité très élevée et enfin ont une contamination microbienne hautement facilitée.

**Coquilles rugueuses avec aspérités** : les aspérités de ces coquilles sont dues au dépôt sur la coquille en formation, de corps étrangers (desquamations tissulaires ou autres) recouverts ensuite de calcaire.

**Coquilles tachées ou translucides** : ces taches sont dues à la présence dans la coquille d'eau provenant de l'intérieur de l'œuf suite à des altérations de la trame protéique coquillière.

Inclusions présentes dans l'œuf (taches de sang et de « viande ») : les taches de sang (figure 2 ; c) présentent en surface du jaune d'œuf, résultent de petites hémorragies intervenant juste avant l'ovulation. Quant aux taches de viande (figure 2 ; d), elles proviennent quelquefois de la transformation de taches de sang mais sont le plus souvent des desquamations de l'oviducte. Aucune de ces inclusions n'a de rapport, faut-il le préciser avec une quelconque amorce de développement embryonnaire (SAUVEUR, 1988). La figure 2 donne quelques illustrations sur les anomalies d'œufs.

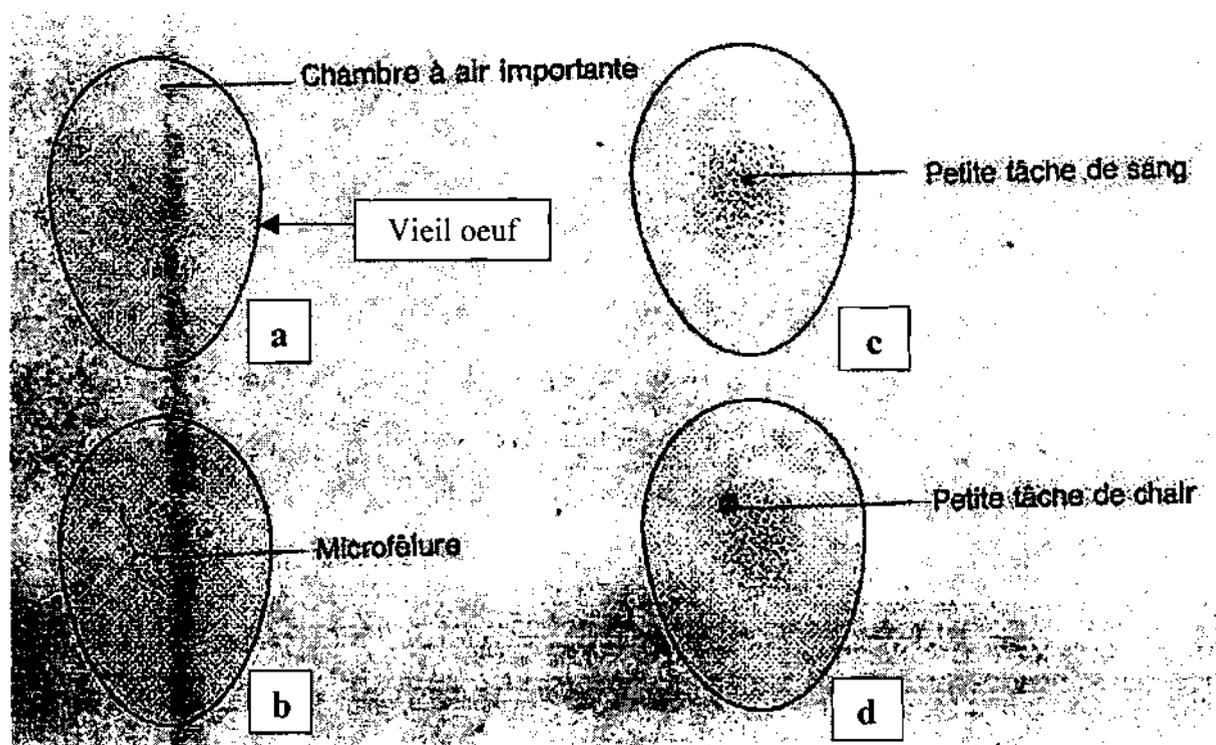


Figure 2 : Défauts ou anomalies de constitutions des œufs (SMITH, 1997)

### 2.3. TYPES D'INCUBATIONS ET PRODUCTION DE PINTADEAUX

On distingue l'incubation naturelle effectuée par une couveuse (poule, dinde ...) et l'incubation artificielle réalisée à l'aide des machines (incubateurs, éclosiers). Les incubateurs sont conçus pour régulariser la chaleur, l'humidité, la ventilation et la rotation des œufs afin que s'accomplisse un développement embryonnaire normal.

Selon WAGENINGEN et al. (1998), le choix entre la couvaie naturelle et artificielle dépend du nombre d'œufs à couvrir, du travail nécessaire, des frais de fonctionnement d'une couveuse et des résultats et qualité des produits d'incubation.

### **2.3.1. INCUBATION (OU COUVAISON) NATURELLE DES ŒUFS**

Selon SAUVEUR (1988), le terme couvaïson recouvre deux aspects complémentaires du comportement parental des oiseaux : incubation et soins aux jeunes. Chez les oiseaux sauvages, la couvaïson intervient systématiquement après la production d'un certain nombre d'œufs et va de paire avec la cessation de la ponte : elle est donc liée de près à la fonction d'ovulation et doit être considérée comme le point culminant du cycle de reproduction.

La couvaïson chez la pintade s'effectue en général pendant la saison des pluies. Ceci serait lié au fait que l'œuf de pintade en cours d'incubation a besoin de beaucoup d'humidité (NAGALO, 1984 et SAVADOGO, 1995). Selon ces auteurs plusieurs femelles couvent ensemble dans des nids collectifs et sembleraient se relayer. Cependant, selon DIABATE (1981) la pintade est considérée comme une très mauvaise couveuse ne couvant bien qu'à l'état sauvage. Aussi préfère-t-on donner ses œufs à couvrir à des poules meilleures couveuses ; la pintade domestique ayant perdu son instinct maternel (NAGALO, 1984). Une poule peut couvrir selon sa taille 20 à 25 œufs de pintade (DIABATE, 1981 ; SAUNDERS, 1984).

Divers comportements caractérisent la phase de couvaïson : maintenance du nid, retournement des œufs, gonflement des plumes et posture agressive lors d'une approche, émission de vocalises spéciales et surtout, position assise sur le nid ; une poule peut passer 90 % de son temps sur son nid, ne le quittant que très brièvement (10 à 20 minutes) pour manger et boire. Son ingéré alimentaire est très réduit et son poids corporel peut diminuer de 1 kg (SAUVEUR, 1988).

Le taux d'éclosion varie de 60 à 80 % avec une moyenne de 75 % (CASTAING, 1979). Ce taux d'éclosion et la viabilité des pintadeaux sont améliorés par un taux de manganèse supérieur à 54 mg / kg d'aliment (SAVADOGO, 1995).

### **2.3.2. INCUBATION ARTIFICIELLE DES ŒUFS**

L'incubation artificielle se réalise à l'aide d'appareils appelés incubateurs. Selon MARTIN (1978) cité par SAVADOGO (1995), l'incubateur artificiel ou encore couveuse est une enceinte close dans laquelle sont entretenus la température, l'humidité et le renouvellement de l'air.

Pour des raisons économiques évidentes, la couvaïson a cessé d'intéresser les éleveurs modernes à partir du jour où l'incubation artificielle des œufs a été maîtrisée. Ils ont donc cherché à l'éliminer en diminuant certains facteurs favorisant de l'environnement (chaleur, lumière faible, présence des œufs dans les nids, etc.) et surtout en sélectionnant des animaux.

La lutte contre la couvaison sous tous ses aspects (détection précoce des couveuses, interventions préventives et curatives...) est une nécessité économique et exige que les bases physiologiques du mécanisme soient connues (SAUVEUR, 1988).

L'incubation artificielle de l'œuf de la pintade n'a pas encore atteint le degré de perfection auquel on est parvenu avec l'œuf de poule. Elle a cependant fait d'énormes progrès depuis une dizaine d'années (DIABATE, 1981).

### **2.3.3. TECHNIQUES D'INCUBATION ARTIFICIELLE**

#### **2.3.3.1. Collecte et sélection des œufs**

Chaque œuf collecté doit être examiné séparément et sélectionné sur la base :

- \* du poids : pour espérer un bon taux d'éclosion il faut un minimum de 30g. Eliminer alors les petits œufs (de poids < 30g) de même que les œufs trop gros lesquels pourraient contenir deux jaunes qui sont non éclosables.

- \* de la couleur des œufs : Sélection selon la couleur des œufs de la race (blanc ou brun...) et garder ceux de couleurs uniformes.

- \* de la coquille : Eliminer les œufs à coquilles tâchées, minces et poreuses, cassées ou rayées.

- \* de la propreté des œufs : Trop de saletés dans les pores empêchent la ventilation. Nettoyer au chiffon légèrement humide si l'œuf n'est pas trop souillé. Eviter cependant de laver les œufs au risque de les fragiliser car l'eau pourrait dissoudre une partie de la coquille.

- \* de l'âge : Il faut des œufs de 5-10 jours au moins. Le mirage permet de distinguer les œufs frais (chambre à air réduite) des œufs âgés (chambre à air plus grande) (ABGA, 1989).

#### **2.3.3.2. Nettoyage et désinfection des œufs à incubation**

Une désinfection des œufs est à réaliser juste après le ramassage pour éviter les contaminations transcoquillaires au moment de l'oviposition ou dans les premières minutes qui suivent la ponte (ITAVI, 1999). En effet, la coquille de l'œuf est poreuse ; elle laisse passer l'air, l'eau, les saletés et les bactéries. Il faut donc éviter de prendre des risques en choisissant d'incuber uniquement des œufs propres. Nettoyer les œufs légèrement sales au chiffon sec et propre, mais jamais les œufs trop sales et surtout ne jamais laver les œufs à l'eau. L'eau ouvre les pores de la coquille, ce qui affaiblit les résultats d'incubation (WAGENINGEN et al., 1998). ABGA (1989) propose dans son étude une désinfection des œufs au permanganate à 1 %.

### 2.333. Réglage de la température et de l'humidité d'incubation

L'incubateur est mis en marche au moins 3 heures avant le chargement des œufs pour permettre les différents réglages (ajustements) de la température à 37,7 °C et de l'humidité à 65-70 %. Si la température baisse en dessous de 37,7 °C entre le 5<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> jour, les pintadeaux pourront éclore avec des pattes déformées. Par contre si la température monte au-dessus de 39 °C l'éclosion sera pauvre et précipitée ( ABGA, 1989). Selon SAUVEUR (1988), la température d'incubation idéale d'œuf de pintade est de 37,6 °C (phase d'incubation propre : 24 jours) et de 37,2 (phase d'éclosion : 4 jours). Pour ce qui est de l'humidité relative, l'œuf de pintade demande une humidité de 60 % pendant l'incubation et 75 à 80 % pendant l'éclosion.

### 2.334. Position des œufs et leurs retournements dans l'incubateur

L'œuf de pintade à l'instar de celui de la poule doit, pendant la phase d'incubation, impérativement être placé « pointe en bas ». Dans le cas contraire, l'orientation de la tête vers la chambre à air se fait mal et de nombreux poussins ou pintadeaux dont la tête s'oriente vers le petit bout de l'œuf (à l'opposé de la chambre à air) meurent.

Le retournement des œufs joue un rôle favorable en évitant que le jaune ne vienne adhérer à la membrane coquillière ; en augmentant les échanges respiratoires et contribuant à l'homogénéisation de la température. Le retournement s'effectue entre deux positions possibles de l'œuf à 45 degré par rapport à la verticale (SAUVEUR, 1988). Selon ABGA (1989), les œufs de pintade en incubation, doivent être tournés au moins trois fois par jour jusqu'au 15<sup>ème</sup> jour. Après le 18<sup>ème</sup> jour on ne tournera plus les œufs pour éviter les phénomènes de choc entraînant la mortalité embryonnaire.

### 2.335. La ventilation des œufs en incubation

La coquille des œufs comprend de nombreux petits trous (pores). Ces nombreux pores sont des canaux d'échanges entre l'œuf et son milieu extérieur. De ce fait enfermer des œufs dans une enceinte close contre toute aération, consiste à tuer les embryons par asphyxie. D'où le renouvellement de l'air par un système de ventilation dans les incubateurs artificiels. En effet, selon MAVI (1999), l'un des principaux paramètres techniques à surveiller tout au long du processus de stockage des œufs à couver et d'incubation est la teneur en O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>. Un œuf a besoin de respirer.

### **2.3.3.6. Les mirages des œufs et transfert dans l'éclosoir**

Le mirage se fait à l'aide d'un appareil appelé la « mireuse » ou le « mire œuf ». Cette technique permet de reconnaître les œufs clairs (non fécondés), ceux à germes morts et ceux à germes vivants (ABGA, 1989). Selon AYORINDE (2004), les mirages sont effectués le 9<sup>e</sup> jour pour détecter les œufs clairs et au 25<sup>ème</sup> jour pour déceler les mortalités embryonnaires. Ces mortalités peuvent être précoces (« germes morts ») ou tardives (SAUVEUR 1988). Chez toutes les espèces, les deux stades de mortalités les plus marqués se situent l'un en début de développement (mise en place du chorio-allantoïde) et l'autre peu avant l'éclosion (passage à la respiration pulmonaire).

L'éclosion se fait dans des éclosoirs. Ce sont des machines similaires à des incubateurs. Cette phase dure en moyenne trois jours (ITAVI, 1999).

Selon, DIABATE (1981), en incubation artificielle le taux d'éclosion atteint en moyenne 95 % des œufs fécondés. Et à l'éclosion le pintadeau a un poids moyen de 26 g (SOMDA, 1987).

Les principales causes de non-éclosion des œufs sont les mortalités entre le 5<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> ou le 12<sup>ème</sup> et le 15<sup>ème</sup> jour d'incubation, mais également le bêcheage incomplet de la coquille. Des pintadeaux qui ont commencé à bêcher la coquille sont incapables d'en sortir, soit qu'ils sont trop faibles, soit que la coquille est trop dure, soit enfin que la membrane coquillière est parcheminée par déshydratation (DIABATE, 1981).

### **2.3.4. DEVELOPPEMENT DE L'EMBRYON ET SES ANNEXES EN COURS D'INCUBATION**

Les femelles des oiseaux domestiques produisent, pendant leur période de reproduction, un grand nombre d'œufs contenant chacun tous les éléments nécessaires au développement d'un embryon. (SAUVEUR, 1988). Ainsi selon DIABATE (1981), l'évolution de l'embryon et de ses annexes en cours d'incubation s'effectuent comme suit :

A la mise en incubation (<1jour) : à la mise en incubation, Comme c'est le cas pour l'œuf de la poule, l'œuf de la pintade présente un début de développement sous la forme d'une cicatrice de 3 à 4 mm de diamètre.

1<sup>er</sup> jour : la zone germinative se présente sous l'aspect d'une légère excroissance du jaune. Le blastoderme a un diamètre de 9 à 10 mm.

4<sup>ème</sup> jour : l'aire vasculaire montre très nettement ses vaisseaux sanguins et atteint un diamètre de 15 à 20 mm. L'embryon se distingue facilement et sa longueur est de 5 à 6 mm. Les battements cardiaques sont parfaitement perceptibles.

6<sup>ème</sup> jour : on a une occupation de tout le pôle supérieur de l'œuf par l'aire vasculaire de l'embryon. L'embryon est bien visible ainsi que ses yeux dont la pigmentation est maintenant apparue. L'allantoïde apparaît sous forme d'une petite sphère de 2 à 3 mm de diamètre à la surface de laquelle se distingue de fins vaisseaux sanguins. La taille de l'embryon au 9<sup>ème</sup> jour est de 19 à 20 mm, avec un corps commençant à prendre ses formes caractéristiques (le cou est encore très long et l'on peut deviner les différentes articules). Les premières plumes commencent à apparaître au 13<sup>ème</sup> jour.

18<sup>ème</sup> jour : l'embryon est plus développé avec des paupières qui recouvrent complètement les yeux.

20<sup>ème</sup> jour : la réduction du blanc d'œuf se réalise à la dimension d'une noisette. Tandis que la digestion du jaune se poursuit activement. L'embryon grossit, le bec est entièrement corné les membres forts.

21<sup>ème</sup> jour : le blanc de l'œuf a complètement disparu. L'embryon étendu mesure 7 cm ; il est à ce moment parfaitement proportionné.

21<sup>ème</sup> ; 22<sup>ème</sup> ; 23<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> jour : l'accroissement de l'embryon se poursuit et son duvet s'allonge. La membrane chorio-allantoïdienne est toujours très développée. Le jaune de l'œuf se réduit de jour en jour, et au 24<sup>ème</sup> jour celui-ci commence à se rétracter dans l'abdomen.

Au 25<sup>ème</sup> jour : la tête sous l'aile droite se relève vers la chambre à air ; le bec a déchiré les membranes et avant l'ouverture de la coquille, on perçoit le bruit des coups de bec sur la paroi calcaire de celle-ci. Le pintadeau pépie. En ce moment le jaune est entièrement rétracté dans l'abdomen, mais l'ombilic n'est pas encore refermé ; il se présente sous la forme d'une cicatrice de quelques millimètres de long. Le pintadeau respire.

Entre le 26<sup>ème</sup> et le 27<sup>ème</sup> jour : la cicatrisation de l'ombilic se terminant le pintadeau brèche la coquille et s'en libère.

### ***2.3.5. FACTEURS AFFECTANT L'ECLOSABILITE EN INCUBATION ARTIFICIELLE***

Selon AYORINDE (1987b), les taux d'éclosion des œufs de pintade sont affectés par la durée et les conditions de stockage (position de stockage ou stockage sous air conditionné ou ambiant des œufs (Tableau 4). L'éclosabilité selon cet auteur, baisse considérablement avec une longue conservation ou une position de stockage non convenable ou encore avec une atmosphère de stockage non propice de l'œuf.

Tableau 4 : Pourcentage d'éclosabilité d'œufs de pintade en fonction de la position, la durée et les conditions de la chambre de stockage.

Position	Chambre	Durée de stockage (jour)			Moyennes (%)
		7	14	21	
Gros bout en l'air	Air conditionné	77,85	53,27	8,33	38,19
	Air ambiant	61,04	28,64	0	
Petit bout en l'air	Air conditionné	51,65	28,27	0	19,81
	Air ambiant	29,21	9,7	0	
Latérale (sur le côté)	Air conditionné	70,23	36,63	6,38	29,9
	Air ambiant	49,7	16,46	0	
Moyennes		56,61	28,83	2,45	

Source : AYORINDE (2004)

### 2.3.6. SUIVI DES PINTADEAUX

Les pintadeaux éclos sont gardés quarante huit heures dans l'éclosoir avant leur sortie. Sous l'élevage la température se situe entre 36 °C à 38 °C pendant les premières semaines et décroît par la suite de 2 °C chaque semaine (CASTAING, 1970). Par ailleurs les températures de 30 à 32 °C sont préconisées par SOMDA (1987) pour le démarrage des pintadeaux ; tandis que pour ABGA (1989), le premier jour, les pintadeaux de nature frileuse demandent une température de 38°C avec une diminution quotidienne d'un demi degré (½ °C) par la suite.

Pour ce qui est de la croissance du pintadeau, SOMDA (1987) et OUANDAOGO (1992) indiquent respectivement un poids moyen 169 g et 170 g à six semaines d'âge. La vitesse de croissance des pintadeaux n'est pas homogène durant la croissance. SOMDA (1987) trouve que le GMQ augmente progressivement de la 1<sup>ère</sup> à la 3<sup>ème</sup> semaine et fait une croissance en dent de scie entre la 4<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine, puis l'augmentation redevient progressive à partir de la 8<sup>ème</sup> semaine pour décroître en fin à la 11<sup>ème</sup> semaine (Tableau 5).

Tableau 5 : Gain de poids par les pintadeaux élevés en claustration

Âges (semaines)	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Gain de poids (g)	13	19	37	27	42	36	61	56	78	90	66
GMQ (g/j)	2	3	5	4	6	5	9	8	11	13	9

Source : SOMDA (1987)

Dans le but d'une tentative de solutionnement des contraintes en mélagriculture burkinabé, l'étude se propose d'élucider quelques aspects liés à la reproduction de la pintade locale en vue d'une bonne maîtrise des paramètres impliqués. L'optique finale étant de contribuer à l'amélioration de la productivité de cet oiseau.

## ***DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE***

## CHAPITRE I. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. MATERIEL

#### 1.1.1. SITE EXPERIMENTAL

L'étude a été menée au Centre de Recherche et de Formation Agronomique de Gampèla, situé à une vingtaine de kilomètres à l'Est de Ouagadougou au Burkina Faso (12 ° 22 latitude Nord et 1 ° 31 longitude Ouest). Cette Station couvre une superficie de 400 ha. Le relief, peu accidenté, est constitué d'un plateau avec une altitude de 296 m. Le climat est du type Nord soudanien avec une saison sèche, de novembre à mai, et une saison pluvieuse de juin à octobre. La saison sèche est caractérisée par l'harmattan, vent sec soufflant du Sahara vers l'océan Atlantique et la saison pluvieuse par la mousson, vent humide soufflant de l'Atlantique vers le continent africain.

L'amplitude de la photopériode est de 1 h 27 mn avec un maximum de 12 h 45 mn d'éclairement le 21 juin et un minimum de 11 h 16 mn le 21 décembre. La pluviométrie moyenne (1992-2001) varie entre 600 et 750 mm. Les relevés pluviométriques de 2003 à 2005 donnent une moyenne de précipitation de 685,6 mm par an. La température moyenne est de 33°C avec des minima de 8° C à 20° C (décembre à janvier) et des maxima de 34°C à 40°C de mai à avril.

La végétation relève du secteur soudanien septentrional. Elle est caractérisée par la savane arborée et arbustive avec une strate herbacée dominée par les graminées. Le peuplement ligneux est dominé par des Combretaceae, Mimosaceae, Cesalpiniaceae et des Rubiaceae. Les herbacées dominantes sont : *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*, *Borrenia stachydea*, *Loudetia togoensis*, *Pennisetum pediculatum*. Les graminées les plus intéressantes sont : *Echinochloa sp.* ; *Setaria anceps* et *Panicum anabaptistum* (GUINKO, 1984).

#### 1.1.2. MATERIEL BIOLOGIQUE

L'expérience concerne 79 pintades reproductrices (41 mâles et 38 femelles) âgées de deux ans en moyenne et leurs œufs (1.512 œufs). L'étude a utilisé plus de mâles dans le but d'augmenter les chances de fécondation des femelles car la collecte se fait pendant la saison sèche froide qui serait défavorable à la fécondation.

Les œufs ont été collectés quotidiennement et les différents essais sont menés au fur et mesure qu'un nombre d'œufs convenable ou conséquent pour chaque série d'essai est obtenu.

Ainsi, la caractérisation a porté sur 312 œufs ; 500 œufs pour l'évaluation du potentiel d'éclosion des œufs frais ; 535 œufs pour l'évaluation de l'impact de l'âge sur les paramètres d'incubation et 165 œufs pour l'évaluation de l'effet du poids de l'œuf sur les paramètres pondéraux et de la viabilité des pintadeaux.

Les pintades en reproduction comprennent quatre variétés de l'espèce *Numida meleagris* (blanche, noire, lilas, et gris-perlée).

Un poulailler de type moderne a abrité les pintades reproductrices (Annexe 1).

### 1.1.3. MATERIEL TECHNIQUE

#### 1.3.1.1. Matériel de caractérisation des œufs

Les mesures pondérales ont été réalisées à l'aide d'une balance électronique (Photo 1), d'une portée de 180 g et d'une sensibilité de 0,1 g.

Les données métriques (longueur et grand diamètre) de l'œuf ont été recueillies à l'aide d'un calibre micrométrique électronique (Photo 2), d'une portée de 150 mm et d'une sensibilité de 0,01 mm. Le volume a été déterminé à l'aide d'une cuve volumétrique (Photo 3) d'une capacité de 250 ml. Pour les paramètres climatiques, un thermo-hygromètre (Photo 4), d'une portée de 50 °C et d'une sensibilité de 0,1 °C pour la température a été utilisé. Ses caractéristiques pour l'humidité relative (RH) sont de 98 % pour la portée et de 2 % pour la sensibilité.

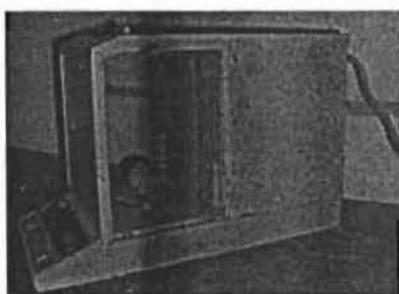


Photo 1 : Balance électronique

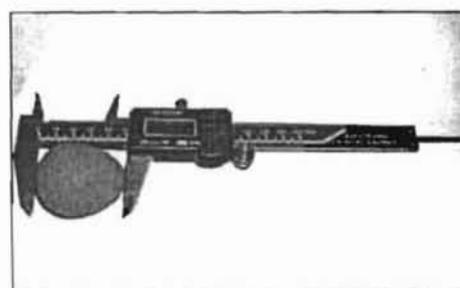


Photo 2 : Calibreur micrométrique

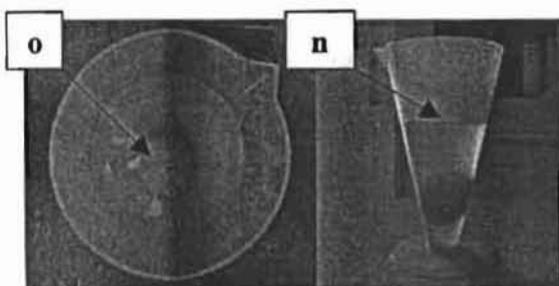


Photo 3 : Cuve volumétrique



Photo 4 : Thermo-hygromètre

(o: œuf ; n: niveau d'eau lu sur la cuve après l'introduction de l'œuf)

### **1.13.2. Matériel d'incubation et conduite des pintadeaux**

Un incubateur – éclosoir (Photo 5), d'une capacité de 840 œufs, muni d'un système de retournement automatique et d'un système de ventilation forcé a servi à la fois à l'incubation et à l'éclosion des œufs.

Une mireuse électronique (Photo 6) a servi à faire le mirage des œufs au 9<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> jour d'incubation.

Les pintadeaux ont été gardés à 35 °C dans une éleveuse à pétrole d'une capacité de 200 pintadeaux (Photo 7).

Un abreuvoir de type siphonide muni de cailloux propres (Photo 8) est utilisé pour l'abreuvement des pintadeaux.

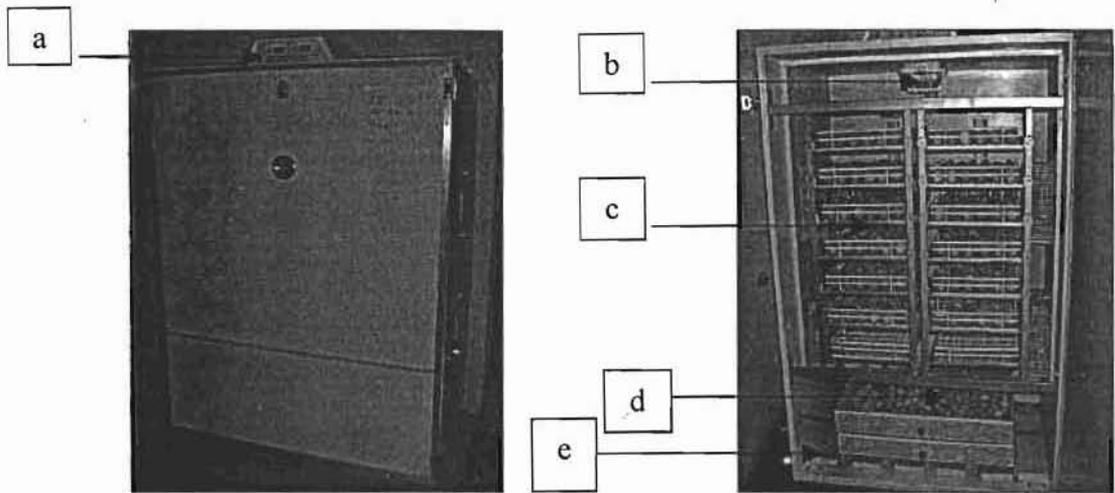


Photo 5 : Vue interne et externe de l'incubateur-éclosoir

(a : dispositif de mise en marche et de contrôle de la température et du retournement des œufs ; b : lampe d'éclairage ; c : incubateur ; d : éclosoir ; e : bacs à eau).

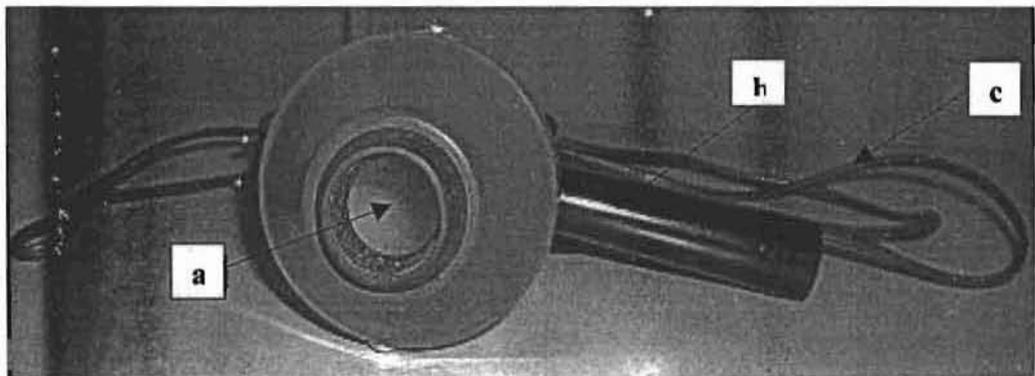


Photo 6 : Mireuse électrique (a: source lumineuse ; b : manche ; c : câble électrique)



Photo 7 : Eleveuse ATTESTA

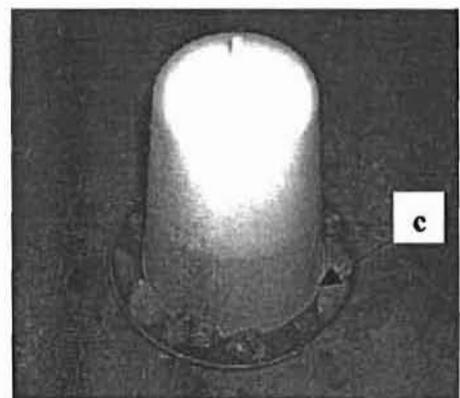


Photo 8 : Abreuvoir siphonide

(c : cailloux dans la gouttière)

## 1.2. METHODES

### 1.2.1. SEXAGE ET CARACTERISATION DES ŒUFS

La méthode d'examen du cloaque préconisée par le MRA (1996) a été utilisée pour le sexage. Elle a consisté à exercer une pression au niveau du cloaque des oiseaux pour observer la forme des éminences génitales. Les mâles ont été décelés sur la base de la présence d'une légère proéminence, circulaire et ferme apparaissant à l'ouverture du cloaque. Tandis que les femelles, ont été repérées à cause de la forme plate et légèrement concave du cloaque, qui à la pression se déforme facilement et présente un orifice sous l'aspect d'une fente allongée. Le sexage a permis d'établir le sexe ratio.

Les pintades reproductrices (mâles et femelles) ont été nourries à volonté avec un aliment type poudeuse de fabrication industrielle et d'une valeur nutritive caractérisée de :

- \* 2500 kcal/kg d'énergie digestible (EM),
- \* 16% de protéine brute (PB),
- \* 4,5% de calcium (Ca),
- \* 0,5% de phosphore (P),
- \* 0,5% de lysine (Lys)
- \* 0,3% de méthionine (Met).

L'eau de boisson était apportée « *ad libitum* » dans des abreuvoirs siphoniques d'une capacité de 6 litres (Annexe 2a).

La collecte des œufs pour les différentes expérimentations s'est totalement effectuée pendant la saison sèche du 15 décembre 2004 au 15 février 2005. Les œufs produits ont été quotidiennement collectés, identifiés par un numéro ; marqués de la date de ponte et le taux de ponte a été déterminé selon la formule spécifiée par SAUVEUR (1988) :

$$\text{Taux de ponte (\%)} = [Q / (N \times K)] \times 100$$

Q représente le nombre total d'œufs produits dans le poulailler en K jour

N est le nombre de femelles placées dans le bâtiment

K est le nombre de jours de ponte

La catégorisation des œufs a consisté à les peser et à les regrouper en classes d'intervalles de 5 g. Le calibrage a consisté à la détermination de la longueur et du diamètre des œufs. Les mesures volumétriques ont consisté à la détermination du volume individuel de chaque œuf collecté. La détermination du volume de l'œuf se fait en plongeant l'œuf dans une cuve volumétrique contenant de l'eau et à suivre la variation du niveau de l'eau. Cette variation correspond au volume de l'œuf. Ainsi nous obtenons :  $V = N_1 - N_0$  : avec V le

volume de l'œuf,  $N_0$  le niveau initial de l'eau dans la cuve,  $N_1$  le niveau final de l'eau dans la cuve.

La méthode de MONGIN et BONNET (1968) cité par SAUVEUR (1988), a été utilisée pour la détermination de la surface des œufs. Cette méthode donne la surface de l'œuf en fonction de son poids initial selon la formule :

$$S = K \cdot P^{2/3}$$

S est la surface de l'œuf en centimètre carré ( $\text{cm}^2$ ) ;

P est le poids initial de l'œuf en gramme (g)

K est une constante qui prend respectivement les valeurs 4,67 ; 4,68 ou 4,69 selon que le poids de l'œuf est inférieur à 60 g, compris entre 60 g et 70 g ou supérieur à 70 g. Dans notre expérimentation nous avons utilisé  $K = 4,67$ .

Les pertes de poids ont été évaluées en fonction de la durée de stockage (1 à 21 jours) et du poids de l'œuf. Ces pertes de poids ont été appréciées par :

- Perte totale de poids par l'œuf entre la déposition et le  $N^{\text{ème}}$  jour :  $(P_0 - P_N)$
- Perte journalière de poids par l'œuf :  $(P_0 - P_N) / N$  avec ;  $P_0$  est le poids de l'œuf à la déposition ;  $P_N$  est le poids de l'œuf au  $N^{\text{ème}}$  jour ; N est l'âge de l'œuf en jours.

La couleur de l'œuf a été déterminée par observation visuelle et les différentes corrélations entre les paramètres (poids et âges) de l'œuf et la perte de poids ont été établies.

### 1.2.2. METHODOLOGIE D'INCUBATION

Les principales étapes de la technique d'incubation artificielle

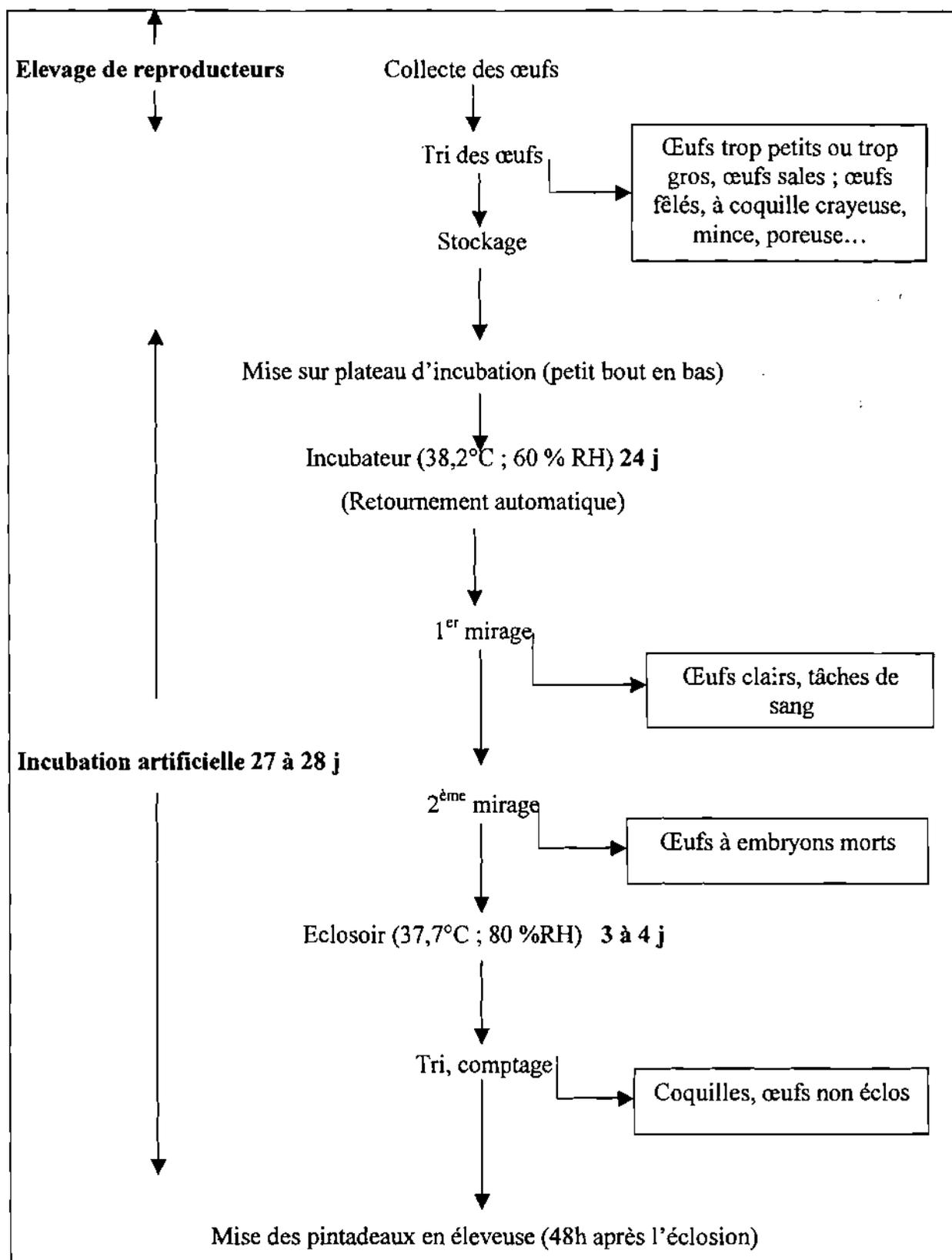


Figure 3 : Diagramme de production du pintadeau en incubation artificielle

La **qualité** des œufs a été d'abord vérifiée avant de les introduire dans l'incubateur. Ainsi la **toute** première opération a consisté à trier les œufs sur la base de leurs caractéristiques physiques (poids, propreté, qualité de la coquille...). Il s'en est suivi un temps de stockage **approprié** des œufs, court ou long selon le type d'essai envisagé: au plus 7 jours de stockage **pour** les œufs utilisés dans la détermination du potentiel d'éclosion de l'œuf frais de la pintade; 5 à 25 jours de conservation pour les œufs utilisés dans la détermination de l'effet de l'**âge** des œufs sur les résultats d'incubation...). Après stockage, les œufs ont été placés « la **pointe** en bas » sur les bacs d'incubation (Photo 9) puis chargés dans l'incubateur-éclosoir. **Ceci-ci** une fois mis sous tension, le système de retournement automatique (Photo 10) a été réglé au **rythme** d'un retournement horaire, jusqu'au vingt quatrième (24<sup>ème</sup>) jour d'incubation.

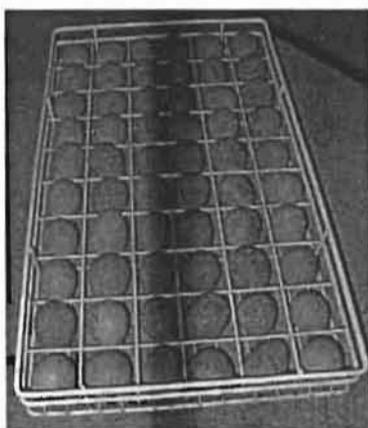


Photo 9



Photo 10

Photo 9 : **Plateau** d'incubation chargé d'œufs

Photo 10 : **Retournement** mécanique des œufs dans l'incubateur

(f : **chariots** mobiles ; g : bac d'incubation ; h : système de ventilation muni d'un trou d'aération)

Lors **des** incubations, la température de 38,2 °C et 60 % d'humidité relative ont été respectées **dans** l'incubateur. Dans l'éclosoir, les valeurs respectives de 37,7 °C et de 80 % ont été observées.

Les **œufs** ont été testés pour leur fertilité au 9<sup>ème</sup> jour (1<sup>er</sup> mirage) et pour la mortalité embryonnaire au 24<sup>ème</sup> jour (2<sup>ème</sup> mirage). Le transfert à l'éclosoir a été effectué après le 2<sup>ème</sup> mirage. La **détermination** de la mortalité intra coquille des pintadeaux a eu lieu le 31<sup>ème</sup> jour sur **observation** du contenu des œufs non éclos.

Les pintadeaux éclos ont été maintenus quarante huit heures dans l'éclosoir avant la mise sous éleveuse. Ceci pour qu'ils retrouvent leur vitalité à la sortie et s'adapter rapidement aux conditions de l'éleveuse.

Les différents taux ont été calculés selon les formules utilisées par AYORINDE et al. (1986) :

Taux d'œufs clairs = (nombre d'œufs clairs / nombre total d'œufs mis en incubation) x 100.

Taux de fertilité = [Nombre d'œufs fertiles / Nombre d'œufs incubés] x 100

Taux de mortalité embryonnaire = [Nombre d'œufs à embryons morts / Nombre d'œufs fertiles] x 100

Taux de mortalité intra coquillière des pintadeaux = [Nombre de pintadeaux morts en coquille / Nombre d'œufs fertiles] x 100

Taux d'éclosion apparent = [Nombre de pintadeaux éclos / Nombre total d'œufs incubés] x 100

Taux d'éclosion réel = [Nombre de pintadeaux éclos / Nombre d'œufs fertiles] x 100

### **1.2 EFFET DE L'ÂGE DE L'ŒUF SUR LES RESULTATS D'INCUBATION**

L'évaluation du potentiel d'éclosion de l'œuf de pintade a porté sur des œufs frais. Ces œufs ont été collectés de sorte que leur âge soit au plus égal à sept jours.

Pour évaluer l'effet de l'âge sur les résultats d'incubations, les œufs ont été collectés quotidiennement et stockés avec des durées de conservation allant de un à trente jours.

Le stockage s'est effectué dans les conditions de température et d'humidité ambiantes de la salle d'incubation (25 °C et de 17 % RH en moyenne).

Les œufs sont marqués individuellement d'un numéro et de la date de ponte en vue de pouvoir déterminer leur âge au jour d'incubation et repérer à l'aide des numéros les œufs éclos ou non éclos.

La détermination de l'âge des œufs s'est effectuée de la façon suivante :

Age de l'œuf (jours) = date d'incubation (t1) – date de ponte (t0)

Dans le cadre de l'expérimentation les œufs ont été repartis en six (6) classes d'âge d'intervalle de cinq (5) jours chacune allant de [1-5] jours à [25-30] jours.

Les différents taux tels que les taux d'œufs clairs, les taux de fertilité, les taux d'éclosion, les mortalités embryonnaires et intra coquillière des pintadeaux, ont été calculés par classe d'âge selon le modèle de calcul spécifié dans la méthodologie de l'incubation artificielle.

### 1.2.4 EFFET DU POIDS DE L'ŒUF SUR LES PARAMETRES PONDERAUX ET LA VIABILITE DES PINTADEAUX

Les pintadeaux ont été suivis dans une éleveuse à une température ambiante de 35 °C et reçoivent l'eau « *ad libitum* ». L'aliment démarrage distribué à volonté aux pintadeaux, a une valeur nutritive spécifiée dans le tableau 6.

Tableau 6. Valeur nutritive de la ration de démarrage des pintadeaux

Type d'aliment	MS (%)	PB (%)	MG (%)	CB (%)	EM (Kcal /Kg)	Ca (%)	P (%)	Lys (%)	Met (%)	Cys (%)
Démarrage	89,5	19,8	4,4	4,0	2970	1,1	0,7	1,1	0,5	0,3

Du sucre alimentaire (saccharose) était dissous dans l'eau de boisson des pintadeaux à raison de 1g par litre. Le sucre est une source d'énergie qui favoriserait la thermorégulation chez les pintadeaux reconnus très frileux à leur jeune âge.

Des cailloux propres sont placés dans la gouttière des abreuvoirs pour empêcher la noyade des pintadeaux.

Les pintadeaux sont introduits dans l'éleveuse après avoir déterminé au préalable leur poids à l'éclosion. Par la suite, les pintadeaux étiquetés ont fait l'objet d'un suivi pondéral pendant six semaines avec des pesées hebdomadaires dans le but de comparer les vitesses de croissance des pintadeaux et évaluer l'effet du poids sur cette croissance. La vitesse de croissance a été estimée comme suit :

$$GMQ(g/j) = [PJ_N - PJ_0] / N \text{ avec :}$$

$$PJ_N = \text{Poids du pintadeau au } J^{\text{ème}} \text{ jour en grammes (g)}$$

$$PJ_0 = \text{Poids initial du pintadeau en grammes (g)}$$

$N =$  Nombre de jours entre le poids du pintadeau recevant pour la première fois l'aliment et son poids au  $J^{\text{ème}}$  jour.

Durant le suivi, les mortalités et leurs causes sont régulièrement recensées ainsi que les poids correspondants des pintadeaux morts, afin d'établir une relation entre le poids de l'œuf et la viabilité des pintadeaux en croissance.

### 1.3. ANALYSES STATISTIQUES

Les données recueillies ont été exprimées en moyenne plus ou moins écart type. Les graphiques ont été réalisés avec le logiciel Excel. Les analyses statistiques notamment les corrélations entre les grandeurs caractéristiques de l'œuf, puis la corrélation entre le poids de l'œuf et celui du pintadeau ont été réalisées par le logiciel Statview. Les données ont été considérées significatives au seuil de 5 %.

## CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. RESULTATS

#### 2.1.1. TAUX DE PONTE

La figure 4 présente l'évolution des taux de ponte durant la période de suivi chez 38 pintades âgées de deux ans en moyenne.

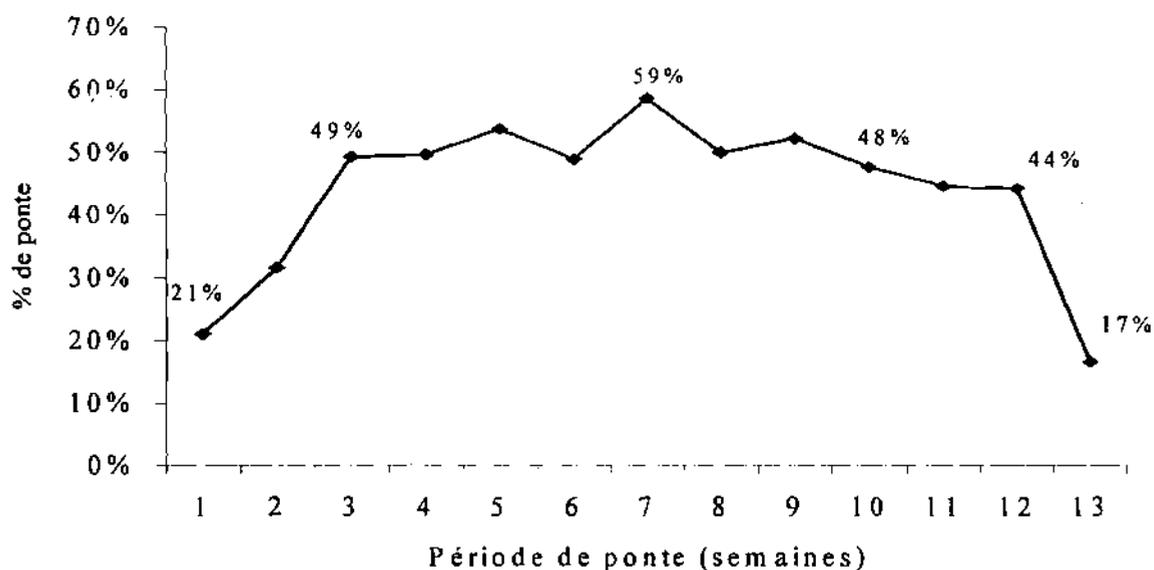


Figure 4 : Evolution des taux de pontes hebdomadaires

Le nombre total d'œufs produits est de 1.512 durant les 90 jours, soit une moyenne de 17 œufs par jour. Le nombre d'œufs moyen par femelle est de 40.

Le taux de ponte moyen par femelle est de 44,2 %. De la 1<sup>ère</sup> à la 3<sup>ème</sup> ce taux de ponte augmente rapidement passant de 21% à 49%. Entre la 3<sup>ème</sup> et la 12<sup>ème</sup> semaine on assiste à un plateau évoluant en dent de scie avec un pic de 59 % à la 7<sup>ème</sup> semaine. Puis le taux de ponte décroît rapidement entre la 12<sup>ème</sup> et la 13<sup>ème</sup> semaine passant de 44 % à 17 %.

## **2.1.2. CARACTERISTIQUES DES ŒUFS**

### **2.1.2.1. Couleurs des œufs**

Les œufs collectés présentent trois types de colorations (Photo 11) : blanche (7,6 %), marron (24,2 %) et intermédiaire ou teintée (68,8 %).

Les œufs blancs ont regroupé des œufs purement blancs et des œufs blanc-sale. Ces œufs ont été les plus rares pendant toute la période de ponte.

Les œufs intermédiaires les plus nombreux, sont des œufs qui ont présenté la gamme de coloration la plus variée transitoire entre le blanc et le marron. Ces œufs en plus de la coloration intermédiaire sont tachetés de points noirâtres de quelques millimètres de diamètre.

Enfin les œufs marron concernent des œufs marron clair et marron foncé. Les œufs marron ont été plus fréquemment pondus que les œufs blancs.

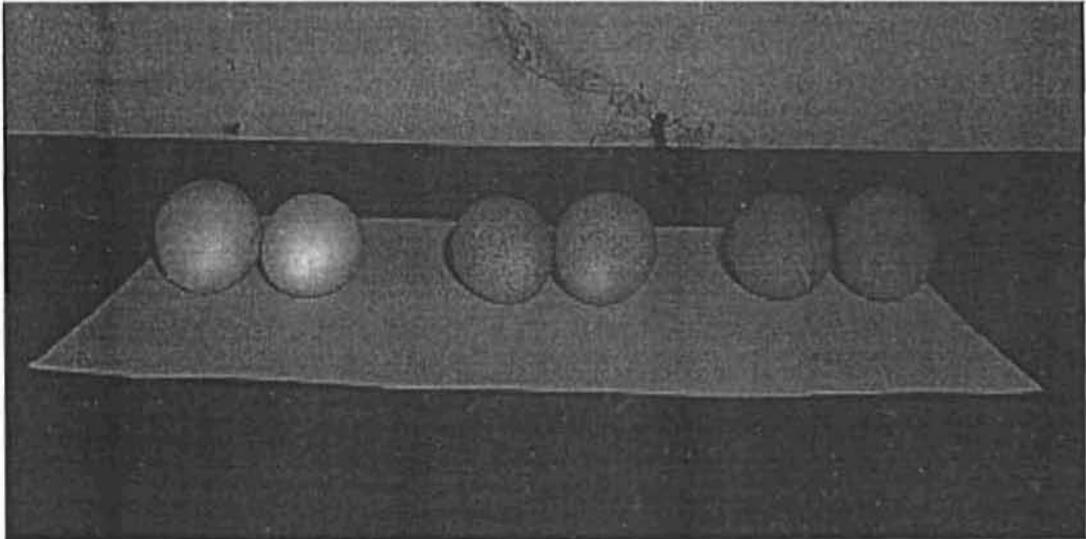


Photo 11 : Les types de colorations d'œufs des reproductrices

### **2.1.2.2. Poids moyens des œufs**

Les œufs collectés pour l'expérimentation se regroupent en cinq catégories de poids d'intervalle 5 g chacune (Figure 5).

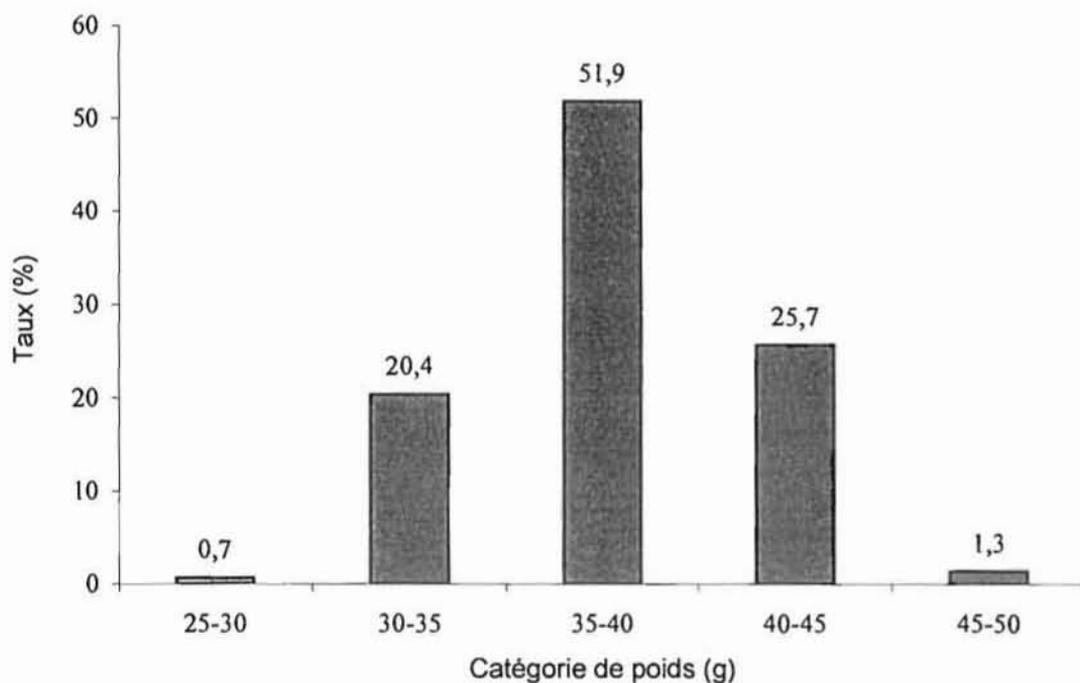


Figure 5 : Catégories de poids d'œufs de la pintade locale (*Numida meleagris*).

La catégorie de poids [35-40[ a été la plus représentative avec 51,9 %. Tandis que les plus faibles effectifs ont été représentés par les classes [25-30[ et [45-50[ qui ont des pourcentages respectifs de 0,7 % et 1,3 %. Enfin les catégories [30-35[ et [40-45[ ont été moyennement représentés dans l'échantillon par des pourcentages respectifs de 20,4 % et de 25,7 %. La grande majorité des œufs soit 98 % ont ainsi un poids compris entre 30 et 45g.

### 2.1.2.3. Poids et dimensions des œufs

Le tableau 7 donne par catégorie les moyennes des différentes mesures pondérales et métriques réalisées sur les œufs.

Tableau 7 : Poids et dimensions moyens par catégorie d'œufs

Catég.(g)	[25-30[	[30-35[	[35-40[	[40-45[	[45-50[	Moyennes
Poids (g)	28,4 <sup>a</sup> ± 1,0	33,6 <sup>b</sup> ± 1,2	37,6 <sup>c</sup> ± 1,4	41,8 <sup>d</sup> ± 1,2	46,0 <sup>e</sup> ± 0,9	37,9 ± 3,3
Long. (mm)	42,6 <sup>a</sup> ± 0,6	45,3 <sup>b</sup> ± 0,0	47,4 <sup>c</sup> ± 1,7	49,7 <sup>d</sup> ± 1,7	50,7 <sup>e</sup> ± 3,2	47,6 ± 2,4
Gd diamètre (mm)	34,1 <sup>a</sup> ± 0,9	36,1 <sup>b</sup> ± 0,8	37,4 <sup>c</sup> ± 0,7	38,2 <sup>d</sup> ± 1,2	38,8 <sup>e</sup> ± 1,2	37,3 ± 1,2
Surface (cm <sup>2</sup> )	43,4 <sup>a</sup> ± 1,1	48,6 <sup>b</sup> ± 1,2	52,4 <sup>c</sup> ± 1,3	56,2 <sup>d</sup> ± 1,1	60,0 <sup>e</sup> ± 0,8	52,6 ± 3,1
Volume(cm <sup>3</sup> )	25,0 <sup>a</sup> ± 0,0	29,9 <sup>b</sup> ± 2,9	33,4 <sup>c</sup> ± 2,6	36,0 <sup>d</sup> ± 2,5	39,3 <sup>e</sup> ± 2,1	33,4 ± 3,5

Les nombres dans une même ligne et portant des lettres différentes en exposant différent significativement au seuil de 5 %.

Les œufs collectés pour l'expérimentation ont présenté un poids moyen de 37,9 ± 3,3 g avec des extrêmes de 28,4 ± 1,0 g et 46,0 ± 0,9 g.

Les mesures métriques des œufs ont présenté en moyenne 47,6 ± 2,4 mm de longueur et 37,3 ± 1,2 mm de grand diamètre. Le volume moyen a été de 33,4 ± 3,5 cm<sup>3</sup> et la surface moyenne de 52,6 ± 3,1 cm<sup>2</sup>.

Les dimensions de l'œuf augmentent avec la catégorie de poids à laquelle il appartient (P < 5 %).

### 2.1.3. RAPPORTS ENTRE POIDS ET DIMENSIONS DE L'ŒUF

#### 2.1.3.1. Corrélation entre le poids de l'œuf et son grand diamètre

La figure 6 donne la corrélation linéaire entre le poids et le grand diamètre de l'œuf.

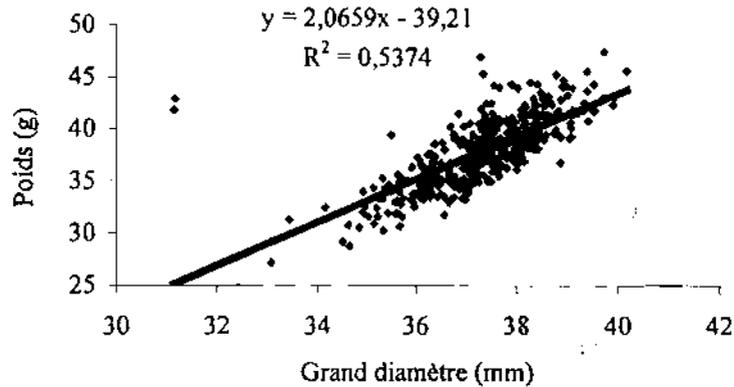


Figure 6 : Relation linéaire entre le poids de l'œuf et son grand diamètre

L'étude de la régression du poids de l'œuf par rapport à son grand diamètre présente un coefficient de détermination de ( $R^2 = 0,54$  ;  $P < 5\%$ ) qui se traduit par une dispersion moyenne du nuage de points autour de la droite de régression. Le grand diamètre de l'œuf est donc moyennement corrélé à son poids à la déposition.

#### 2.1.3.2. Corrélation entre le poids de l'œuf et sa longueur

La figure 7 présente la relation linéaire entre le poids et la longueur de l'œuf.

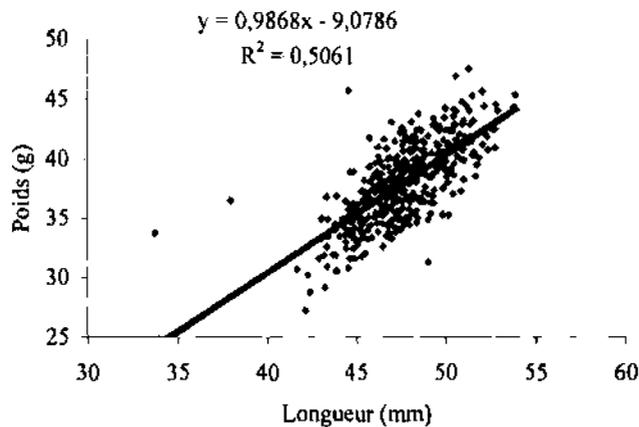


Figure 7 : Relation linéaire entre le poids de l'œuf et sa longueur

L'étude de la régression du poids de l'œuf par rapport à sa longueur présente un coefficient de détermination de ( $R^2 = 0,51$  ;  $P < 5\%$ ) qui se traduit par un nuage de points

moyennement dispersé autour de la droite de régression. Le poids de l'œuf à la déposition est donc moyennement lié à sa longueur.

### 2.1.3.3. Corrélation entre le poids de l'œuf et son volume

La figure 8 illustre la relation linéaire entre le volume de l'œuf et son poids.

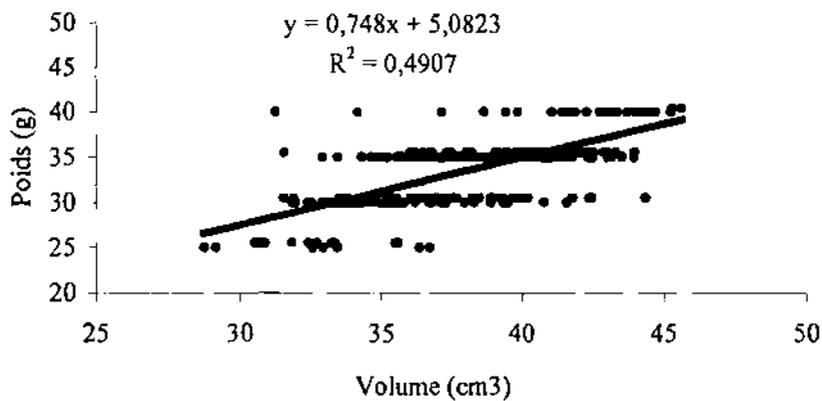


Figure 8 : Relation linéaire entre le volume de l'œuf et son poids

La répartition du nuage de points autour de la droite de régression indique une corrélation moyenne entre le volume et le poids de l'œuf ( $y = 0,75 x + 5,08$  ;  $p < 5 \%$ ). Il n'existe pas toujours une grande différence entre les volumes des œufs de poids assez proches. Autrement les variations de volumes des œufs ne suivent pas totalement de façon linéaire celles des poids.

## 2.1.4. PERTES DE POIDS DES ŒUFS

### 2.1.4.1. Pertes moyennes de poids par catégorie de poids

La figure 9 donne la variation quotidienne du poids des œufs en fonction de leur catégorie de poids.

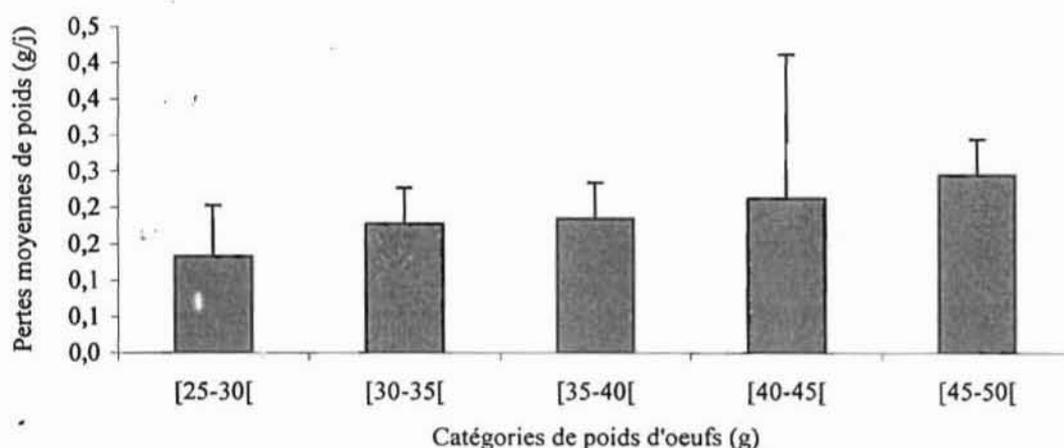


Figure 9 : Pertes moyennes journalières de poids par catégorie de poids de l'œuf.

Les pertes moyennes de poids sont de  $191,1 \pm 114,2$  g par œuf par jour. Les valeurs de 3,2 g et de 0,08 g sont relevées respectivement pour le maximum et le minimum de pertes de poids par les œufs.

La perte en poids par l'œuf est a priori fonction de son poids initial au jour de la ponte. Elle est plus élevée chez les plus lourds œufs que chez les plus légers. Ainsi on enregistre une augmentation de l'intensité de la perte en poids par l'œuf allant  $0,13 \pm 0,07$  g / j pour la plus petite catégorie (25 à 29 g) à  $0,25 \pm 0,05$  g / j pour la plus grande (45 à 49 g). Les catégories intermédiaires accusent une perte de poids de  $0,18 \pm 0,05$  g / j,  $0,18 \pm 0,07$  g / j puis  $0,21 \pm 0,07$  g / j respectivement pour les catégories d'œufs de 30 à 34 g, 35 à 39 g et 40 à 44 g. Le stockage a été réalisé sous une température et une humidité moyennes respectives de  $24,6 \pm 2,4$  °C et de  $16,8 \pm 0,9$  %.

La barre d'erreur très importante au niveau de la catégorie de poids 40-44 g traduit une hétérogénéité de l'intensité de la perte journalière de poids par les œufs qu'elle contient. Ceci s'expliquerait par une variabilité intra classe marquée des poids des œufs de cette catégorie.

### 2.1.4.2. Pertes moyennes journalières de poids en fonction de l'âge des œufs

La figure 10 montre la cinétique des pertes moyennes quotidiennes en poids en fonction de l'âge de l'œuf pour l'ensemble des catégories.

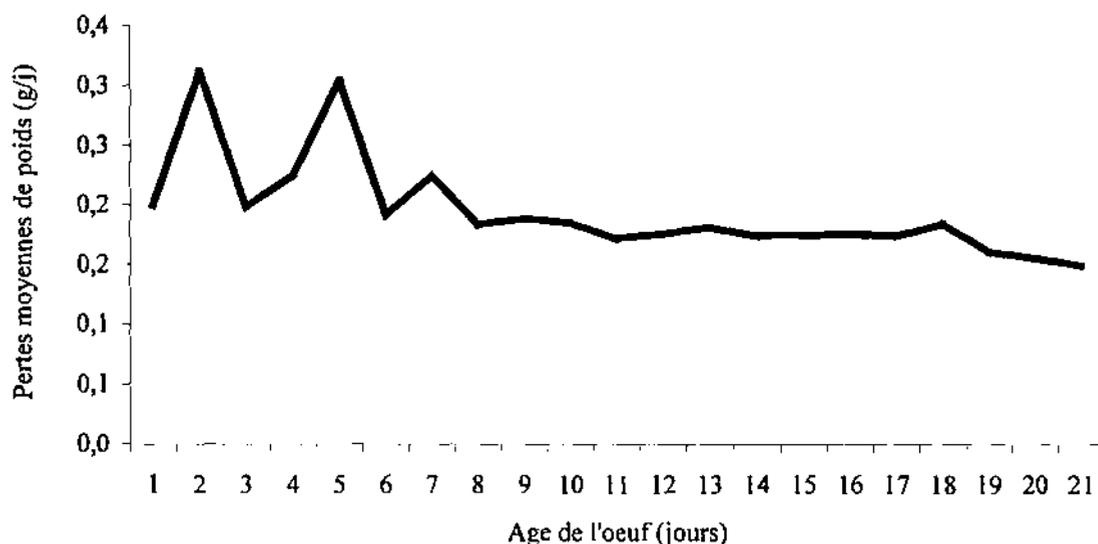


Figure 10 : Intensité des pertes moyennes journalières de poids en fonction de l'âge de l'œuf

D'une façon générale, les pertes de poids par les œufs sont plus faibles au-delà d'une (1) semaine de conservation de l'œuf (en moyenne 0,17 g / j). Les œufs frais semblent plus sujets à la perte de poids que les œufs âgés (0,24 g / j en moyenne).

### 2.1.4.3. Corrélations entre perte de poids et la durée de conservation (âge) puis le poids de l'œuf

Il existe une corrélation forte et positive ( $r = 0,86$  ;  $P < 5\%$ ) entre la perte totale de poids par l'œuf et sa durée de conservation. Par contre la corrélation est moyenne et négative ( $r = - 0,65$  ;  $P < 5 \%$ ) entre la perte journalière de poids de l'œuf et sa durée de conservation. Plus l'œuf est âgé moins il est sujet à l'évaporation. Sa perte journalière d'eau (donc de poids) est réduit. Enfin la corrélation est faible et positive ( $r = 0,17$  ;  $P < 5 \%$ ) entre le poids de l'œuf et la perte journalière de son poids.

## 2.1.5. PERFORMANCES D'ECLOSION DES ŒUFS FRAIS DE LA PINTADE LOCALE

### 2.1.5.1. Fertilité, mortalités intra coquille et éclosions d'œufs frais

Sur la figure 11 sont mentionnés les résultats de l'incubation des œufs frais de la pintade locale.

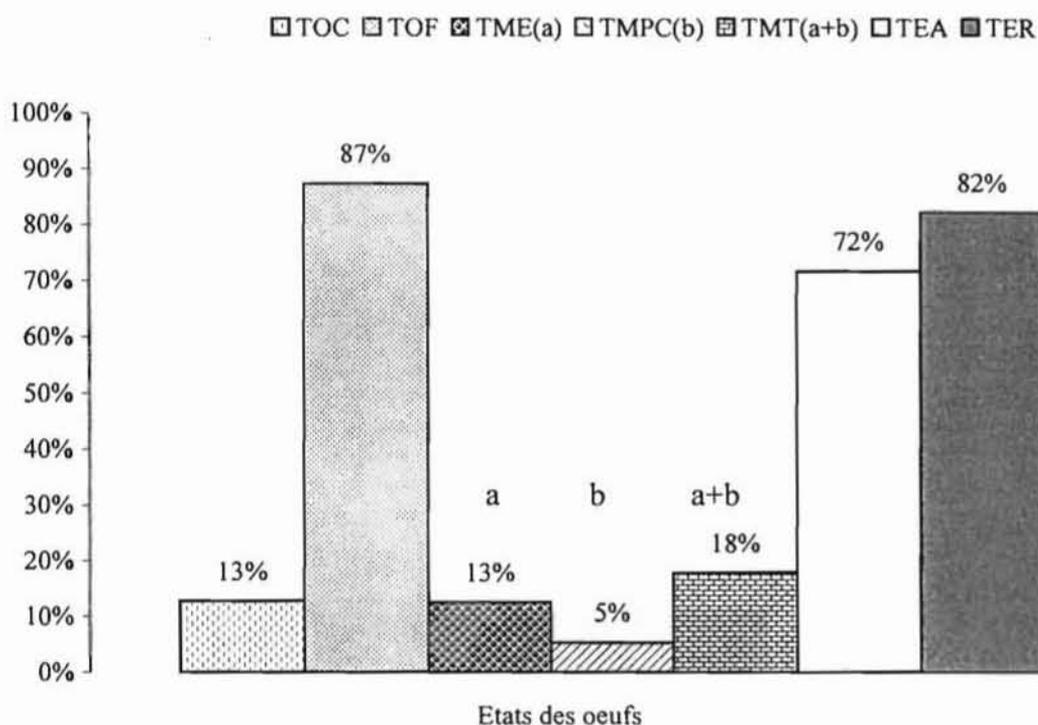


Figure 11 : Résultats d'incubation artificielle des œufs frais en pourcentage d'œufs fertiles

TOC : taux d'œuf clair ; TOF : taux d'œuf fertile ; TME(a) : taux de mortalité embryonnaire; TMPC(b) : taux de mortalité du pintadeau en coquille; TMT(a+b) : taux de mortalité intra coquillière totale; TEA : taux d'éclosion apparent; TER : taux d'éclosion réel.

Sur un total de 500 œufs frais incubés, 87 % sont fertiles. Le taux de mortalité intra coquille (a+b) est de 18 % dont 13 % pour les mortalités embryonnaires (a) et 5 % pour les mortalités des pintadeaux en coquille (b).

Les œufs non fécondés ou "œufs clairs" et les œufs à embryons morts ou vivants (Photo 12) ont présenté des contenus d'aspects différents pendant les mirages.

Les "œufs clairs" se sont caractérisés par un contenu clair presque uniforme en se laissant complètement traversés par les rayons lumineux du mire œuf. Ceci traduit l'absence de développement embryonnaire. La mortalité embryonnaire s'est caractérisée à la source lumineuse par la présence d'une masse sombre de quelques millimètres de diamètre, immobile et très souvent collée à la coquille.

Les œufs à embryons vivants ont présenté au premier mirage (9<sup>ème</sup> jour) une portion rousse légèrement dense ou de fins vaisseaux sanguins visibles irradiant d'un point rouge ou encore une petite masse noire en mouvement baignant la substance interne de l'œuf. Ces situations témoignent d'une fécondation et d'un développement embryonnaire du pintadeau à différents stades. Au deuxième mirage (24<sup>ème</sup> jour) les embryons vivants se sont caractérisés par la présence d'une grosse masse sur les trois-quarts (3 / 4) environ du volume de l'œuf et d'une chambre à air développée occupant 1 / 4 environ. A ce stade le pintadeau se trouve à trois ou quatre jours avant la sortie de la coquille.

Les mortalités intra coquillières de pintadeaux (Photo 13) identifiées par observation du contenu des œufs non éclos ont présenté des pintadeaux morts pourtant bien développés (plumes, becs et pattes bien visibles...).

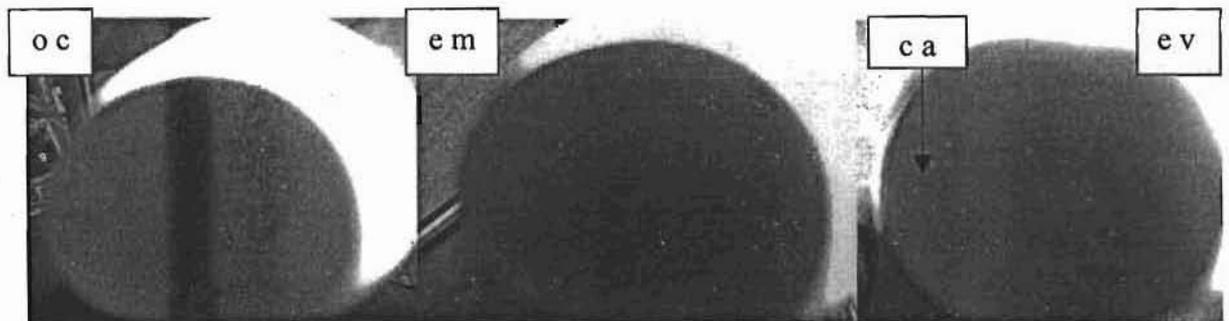


Photo 12 : Types d'aspects des œufs identifiés par le mirage  
(o c : œuf clair ; e m : œuf à embryon mort ; e v : œuf à embryon vivant ; c a : chambre à air)

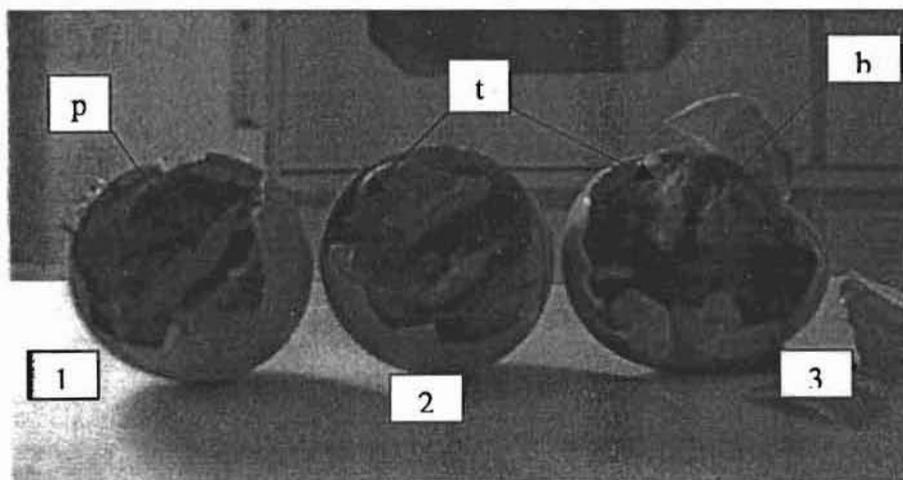


Photo 13 : Pintadeaux morts dans la coquille  
(p : pattes orientées vers la chambre à air ; t : têtes orientées vers la chambre à air ; b : bec)

La rotation du pintadeau s'est mal effectuée dans l'œuf n°1. Les pattes du pintadeau plutôt que sa tête se sont orientées vers la chambre à air au niveau du gros bout de l'œuf.

Pourtant le pintadeau est à quelques jours de l'éclosion où il devra se préparer désormais à la respiration pulmonaire. La mort du pintadeau est certaine lorsque le retournement est mal effectué. En revanche, la rotation du pintadeau s'est correctement effectué dans les œufs n° 2 et n° 3. La tête est orientée vers le gros bout de l'œuf (chambre à air). La mortalité des pintadeaux est survenue malgré cette bonne rotation.

Les éclosions s'étalent sur une plage de 6 jours. Les éclosions précoces sont enregistrées le 25<sup>ème</sup> jour et les tardives entre le 28<sup>ème</sup> et le 30<sup>ème</sup> jour. La moyenne de la durée des éclosions est de 27 jours. Les œufs qui avaient moins de 30 g en poids n'ont pas éclos.

### **2.1.6. EFFET DE L'AGE SUR LES TAUX D'ECLOSION ET DE MORTALITES INTRA COQUILLES**

#### **2.1.6.1. Premier mirage**

Tableau 8 : Résultats du premier mirage

Classes d'âge (jours)	Nombre d'œufs	Œufs clairs (%)	Œufs fertiles (%)
[1-5]	95	7,4	92,6
[6-10]	106	4,7	95,3
[11-15]	92	13,0	87,0
[16-20]	93	9,7	90,3
[21-25]	103	3,9	96,1
[26-30]	46	4,3	95,7
Moyenne	89,2	7,2	92,8

Le premier mirage des œufs a présenté un taux de fertilité très élevé (92,8 %). Toutes les classes avaient des effectifs assez représentatifs de l'échantillon et un taux de fertilité assez homogène ; ce qui a permis d'étudier l'impact de l'âge sur les éclosions et les mortalités (embryonnaires et des pintadeaux en coquille) en cours d'incubation.

## 2.1.4.2. Deuxième mirage

Le tableau 9 donne les résultats de l'impact de la durée de conservation sur les résultats d'incubation des œufs

Tableau 9 : Résultats du deuxième mirage

Classes d'âge (jours)	Mortalité embryonnaire (%)	Mortalité intra coquille des pintadeaux (%)	Taux d'éclosion apparent (%)	Taux d'éclosion réel (%)
[1-5]	29,7	15,7	70,1	75,7
[6-10]	37,5	20,8	55,7	58,4
[11-15]	48,8	31,3	17,4	20,0
[16-20]	56,6	32,1	10,8	11,9
[21-25]	60,7	34,6	0,0	1,0
[26-30]	65,9	35,7	0,0	0,0

NB : le mot « éclosion » employé tout court désigne l'éclosion réelle

Au deuxième mirage les taux de mortalité embryonnaire et des pintadeaux en coquille ont augmenté considérablement et régulièrement avec la durée de conservation des œufs. Ces taux dans la classe d'âge [26-30] ont représenté plus du double de ceux de la classe d'âge de [1-5] jours. En effet, de la classe d'âge de [1-5] jours à la classe de [26-30] jours, les taux sont passés de 29,7 % à 65,9 % pour les mortalités embryonnaires et de 15,7 % à 35,7 % pour les mortalités intra coquillières des pintadeaux.

A l'inverse les résultats d'éclosion ont considérablement baissé avec l'âge des œufs. Cette baisse a été spectaculaire au delà de 10 jours de stockage des œufs. En effet, la chute du taux d'éclosion a été brusque, diminuant de 58,4 % à 20 % respectivement pour les classes d'âges [6-10] et [11-15].

Le maximum d'éclosion a été obtenu à partir des œufs d'au plus 5 jours d'âge (70,1 % et 75,7 % respectivement pour les taux d'éclosion apparent et réel).

Les œufs d'âge compris entre [16-20] jours ont enregistré 11 % d'éclosion. A 21 jours d'âge les éclosions ont été insignifiantes (1 %) et nulles au delà de 25 jours.

En moyenne une baisse du taux d'éclosion de 3,9 % par jour de stockage a été observée.

## 2.1.7. EFFET DU POIDS DE L'ŒUF SUR LE POIDS A L'ECLOSION, LA VITESSE DE CROISSANCE DES PINTADEAUX ET LEUR VIABILITE

### 2.1.7.1. Relation entre le poids de l'œuf et celui du pintadeau

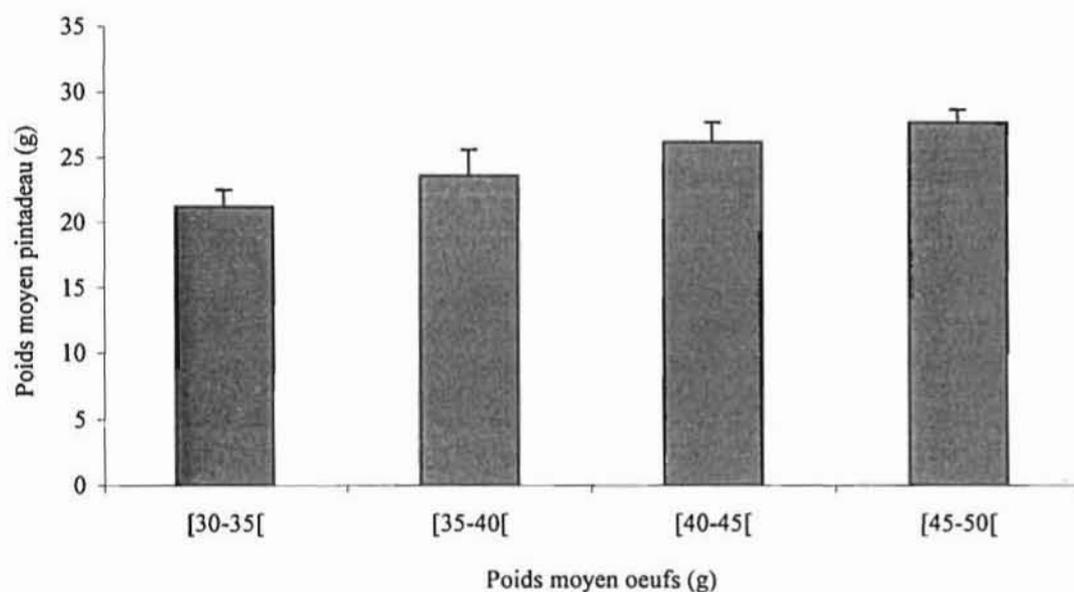


Figure 12 : Poids moyen du pintadeau en fonction de la catégorie de poids des œufs

Le poids moyen du pintadeau à l'éclosion pour l'ensemble des catégories est de  $23,5 \pm 2,5$  g soit 62 % du poids moyen de l'œuf. Ce poids moyen augmente dans le même sens que celui de la catégorie de poids de l'œuf. La catégorie de poids de l'œuf a un effet significatif sur le poids du pintadeau à l'éclosion ( $P < 5\%$ ).

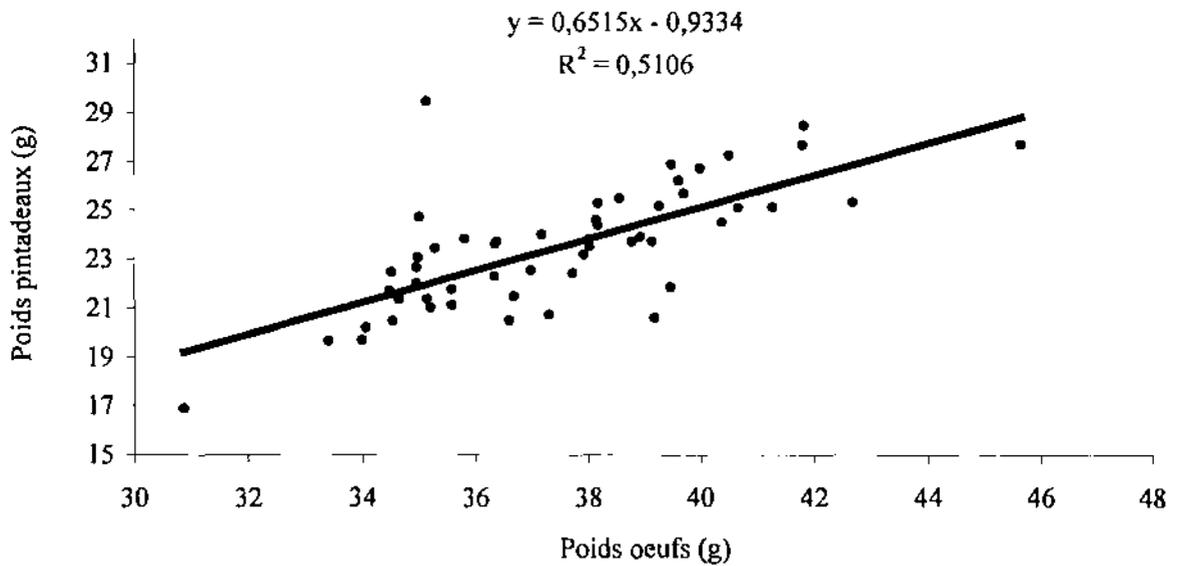


Figure 13 : Droite de régression entre le poids du pintadeau et le poids de l'œuf

L'équation de régression montre une pente moyenne et une corrélation positive entre le poids du pintadeau et celui de l'œuf ( $y = 0,65 x - 0,93$  avec  $R^2 = 0,51$ ). Ceci se traduit par une répartition moyenne des nuages de points autour de la droite de régression.

La régression du poids du pintadeau en fonction des dimensions de l'œuf est donnée par l'équation suivante :

$$\text{Poids pintadeau (g)} = -38,5 + 0,2 P_0 + 0,5 L + 0,8 G_d ; R^2 = 0,5 \text{ avec respectivement}$$

$P_0$  = poids (g) au jour de ponte (déposition)

$L$  = longueur (mm)

$G_d$  = grand diamètre (mm)

Au total cinquante quatre (54) pintadeaux ont été transférés dans l'éleveuse sous une température moyenne de 35,5 °C déterminée à l'aide du thermo-hygromètre.

Les pintadeaux ont perdu en moyenne 12 % de leur poids entre l'éclosion et leur transfert sous l'éleveuse où ils reçoivent l'aliment pour la première fois (deux jours en moyenne après l'éclosion).

### 2.1.7.2. Evolution pondérale du pintadeau en fonction de la catégorie de poids des œufs

La figure 14 présente l'évolution des croissances pondérales des pintadeaux suivant les catégories de poids des œufs dont ils sont issus.

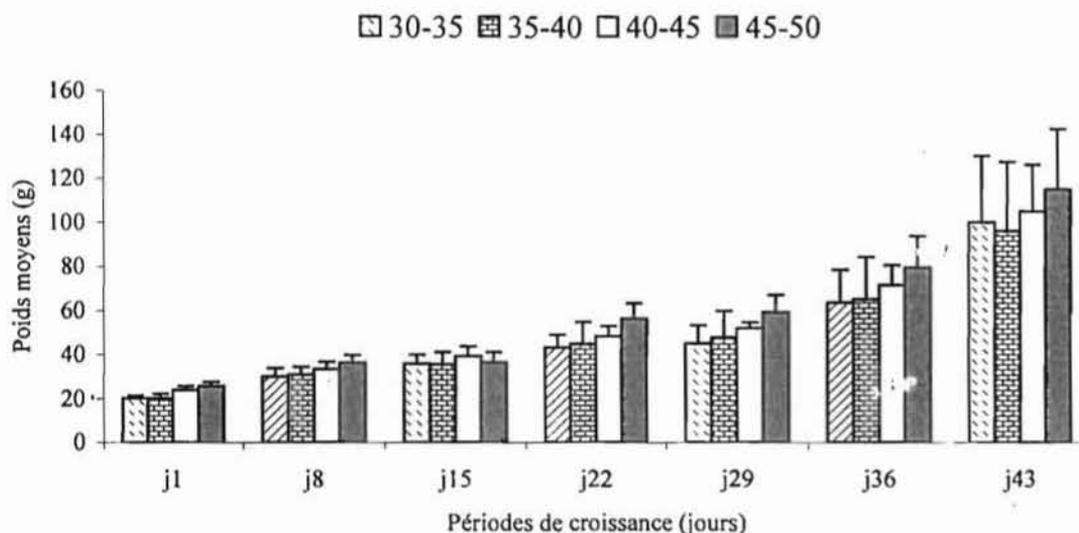


Figure 14 : Croissance pondérale comparée entre les pintadeaux issus de quatre catégories différentes de poids d'œufs.

D'une façon générale les pintadeaux issus des catégories d'œufs les plus lourds croissent beaucoup plus rapidement que ceux provenant des petites catégories de poids. Ceci est illustré sur la figure 14 par la taille des histogrammes plus importante dans l'ensemble chez les pintadeaux provenant des plus grandes catégories.

### 2.1.7.3. Croissance pondérale moyenne du pintadeau pendant six semaines

La figure 15 illustre la cinétique de la croissance moyenne du pintadeau sur une durée de six semaines de suivi.

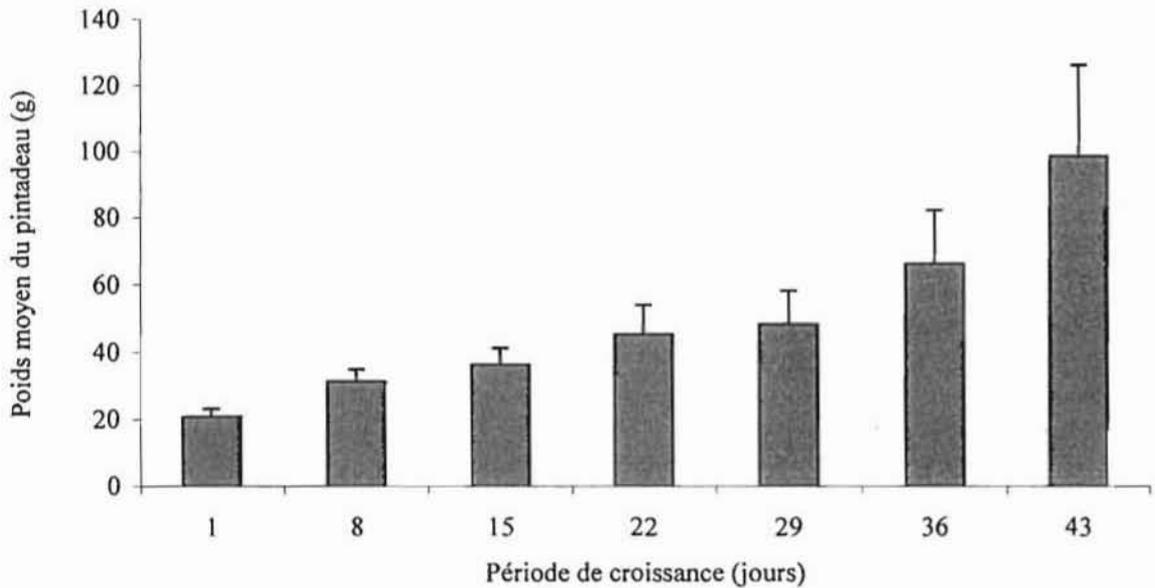


Figure 15 : Croissance moyenne du pintadeau à partir du premier jour d'alimentation

Le poids moyen des pintadeaux a augmenté d'une façon progressive sur les six semaines qu'a duré leur suivi. Celui-ci passe d'un poids moyen de  $20,8 \pm 2,4$  g au premier jour de suivi à un poids moyen de  $99,0 \pm 27,7$  g à la sixième semaine.

Les barres d'erreur indiquent que la croissance au sein des pintadeaux est assez homogène jusqu'au 15<sup>ème</sup> jour de pesées. Au delà les barres d'erreurs sont plus distants témoignant d'une croissance assez hétérogène.

### 2.1.7.4. Evolution des GMQ des pintadeaux en fonction de la catégorie du poids de l'œuf

La figure 16 illustre l'évolution des GMQ des pintadeaux selon la catégorie de l'œuf.

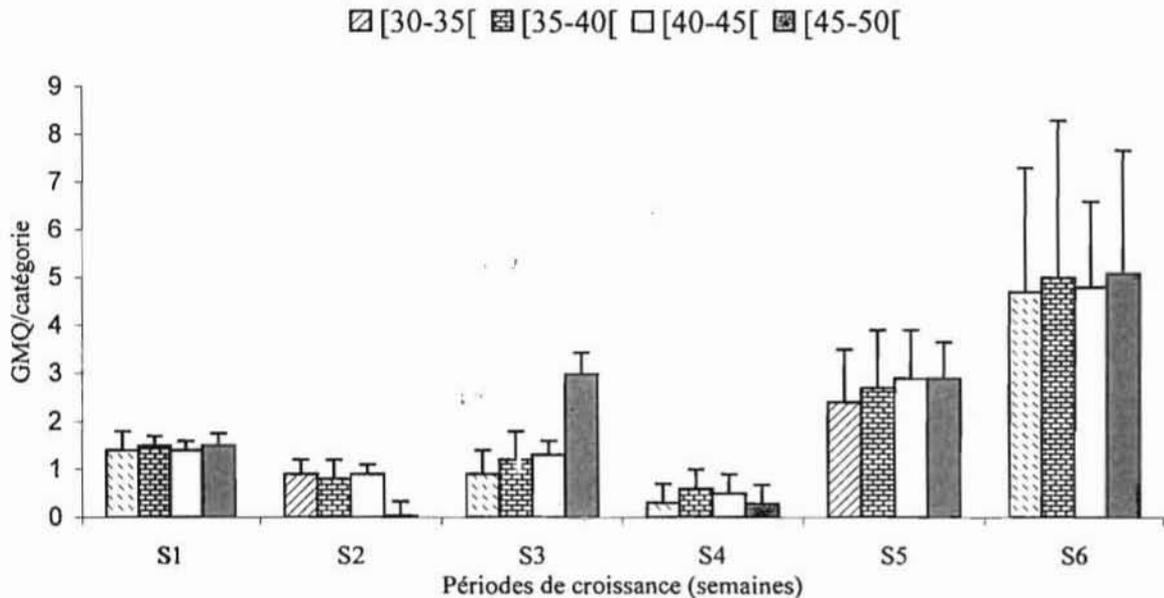


Figure 16 : Gain moyen quotidien des pintadeaux en fonction de la catégorie de poids des œufs

La vitesse de croissance à la première semaine a été quasi-similaire chez les pintadeaux quelle que soit la catégorie d'œuf dont ils sont issus. Ceux-ci ont enregistré une croissance moyenne de 1,5 g / j. A la deuxième semaine la croissance a été plus faible en général et profondément modifiée selon les catégories de poids d'œufs correspondantes. Ainsi, les trois premières catégories ont enregistré des GMQ sensiblement identiques respectivement de 0,9 g / j ; 0,8 g / j et 0,9 g / j contrairement à la dernière catégorie pour laquelle le GMQ a été pratiquement nul (0,03 g / j). A la troisième semaine la croissance a été d'autant forte que la catégorie était élevée. Les pintadeaux ont présenté des GMQ de 0,9 g / j ; 1,2 g / j ; 1,3 g / j et 2,97 g / j respectivement pour les catégories de poids d'œufs de [30-35[ ; [35-40[ ; [40-45[ et [45-50[. Une baisse sensible des GMQ a été relevée à la 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semaines dans toutes les catégories. Puis aux 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> semaine la croissance des pintadeaux a suivi dans l'ensemble la catégorie de poids de l'œuf.

### 2.1.7.5. Evolution moyenne du GMQ

La figure 17 présente la variation du GMQ par semaine de suivi des pintadeaux.

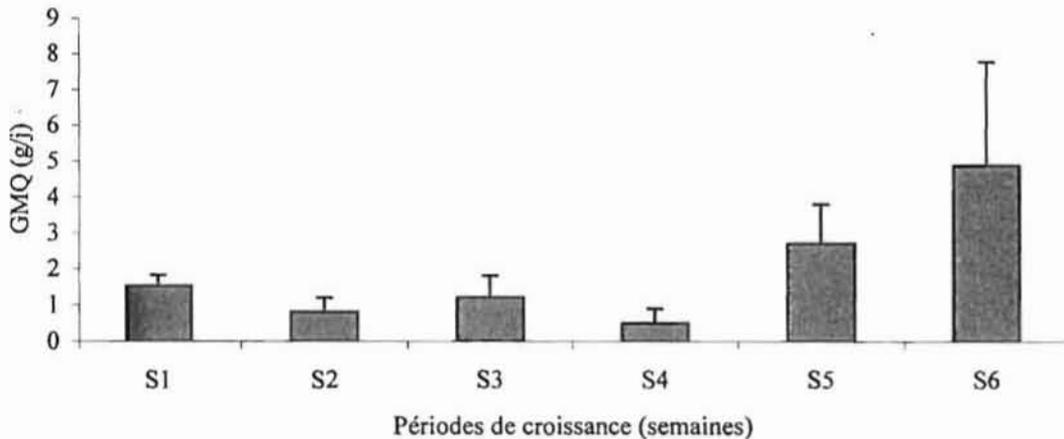


Figure 17 : GMQ du pintadeau en croissance sur six semaine

Quelques jours après l'administration de l'aliment aux pintadeaux leur croissance a été rapide à la première semaine ( $1,5 \pm 0,3$  g / j) puis faible à la seconde et la troisième semaine ( $0,8 \pm 0,4$  g / j et  $1,2 \pm 0,6$  g / j) et très faible à quatrième semaine ( $0,5 \pm 0,4$  g / j). A la cinquième semaine la croissance redevient forte ( $2,7 \pm 1,1$  g / j) et très forte ( $4,9 \pm 2,9$  g / j) à la sixième semaine. D'une façon générale la vitesse de croissance des pintadeaux a été en moyenne de  $1,9 \pm 1,6$  g / j.

### 2.1.8. EFFET DU POIDS DE L'ŒUF SUR LA VIABILITE DES PINTADEAUX

#### 2.1.8.1. Morbidités et symptômes observés pendant le suivi

Les symptômes observés sur les pintadeaux malades pendant la croissance, ont consisté en une obstruction du cloaque par la matière fécale ; suivi d'un amaigrissement. Le sujet affecté présente une anorexie avec des aliments qui s'accumulent dans le jabot et y demeurent pendant plusieurs jours. Il en résulte dans la majorité des cas la mort. L'ouverture de l'abdomen de l'animal mort a montré une coloration anormale au niveau du foie (jaune verdâtre). Cette maladie serait donc liée à une perturbation digestive de l'animal, empêchant le transit normal des aliments dans l'appareil digestif. Cette maladie d'origine digestive a affecté en moyenne 30,2 % des pintadeaux.

MENTION BIEN

### 2.1.8.2. Mortalités des pintadeaux et rapports avec le poids du pintadeau

Vingt et un pintadeaux sont morts pendant la croissance. Le taux de mortalité total est déterminé à 39,6 %. Ce taux a été de 45,5 %, 44,1 % et 14,3 % respectivement pour les catégories de poids d'œufs de [30-35[, [35-40[ et [40-45[ (tableau 9). La catégorie [45-50[ n'a pas enregistré de mortalité.

En moyenne le taux de survie des pintadeaux a été de 60,4 %. Ce taux de survie est allé croissant de la plus petite catégorie de poids de l'œuf à la plus grande passant de 54,5 % à 100 % (Tableau 10).

Tableau 10 : Résultats de suivi des pintadeaux

Catégorie (g)	Nombre pintadeaux	Taux de mortalité (%)	Taux de survie (%)
[30-35[	11	45,5	54,5
[35-40[	34	44,1	55,9
[40-45[	7	14,3	85,7
[45-50[	2	0	100
Total	54	39,6	60,4

## 2.2. DISCUSSION

Le taux de ponte moyen enregistré est de 44,2 %. Il est inférieur à la moyenne de 50 à 90 % obtenu en France par CAISTAING (1979). Cet écart constaté est imputable à plusieurs facteurs. Il peut s'expliquer par la race (les performances génétiques de ponte de la race utilisée dans l'étude pourraient être inférieures à celles de la race élevée en France). Il peut également s'expliquer par la différence climatique entre la France et le Burkina. Enfin l'écart entre les taux moyens de ponte peut s'expliquer par la différence d'alimentation et d'âge des reproductrices utilisées dans notre étude par rapport à celles élevées en France.

Le poids moyen de  $37,9 \pm 3,3$  g obtenu sur les oeufs concorde avec le résultat de 35 g à 45 g trouvé par SAUVEUR (1988). Les dimensions moyennes de l'œuf sont de  $47,6 \pm 2,4$  mm de longueur,  $52,6 \pm 3,1$  cm<sup>2</sup> de surface et  $37,3 \pm 1,2$  mm de grand diamètre. Elles sont concordantes avec les moyennes de 47 mm, 52 cm<sup>2</sup> et 38 mm obtenues par AYORINDE (1987b) respectivement pour la longueur, la surface et le grand diamètre de l'œuf.

La perte moyenne de poids par l'œuf est de  $191,1 \pm 114,2$  mg / jour / œuf. Elle est supérieure à la moyenne de 114 mg / jour / œuf obtenue par SAUVEUR (1988). Cette différence peut s'expliquer par les conditions de stockage de l'œuf sous une température et une humidité relative de  $24,6 \pm 2,4$  °C et de  $16,8 \pm 0,9$  %.

La perte de poids est légèrement plus importante chez les gros œufs (plus lourds) et s'explique par une surface plus importante des gros œufs avec un plus grand nombre de pores que celle des petits œufs. Les pores sont responsables des échanges divers (gaz et surtout d'eau...) entre l'œuf et le milieu extérieur.

Les œufs frais (moins de 8 jours d'âge) perdent beaucoup plus d'eau par évaporation (donc de poids) que les vieux œufs. Ceci est traduit par la corrélation négative ( $r = - 0,65$ ;  $P < 5\%$ ) entre l'âge de l'œuf et la perte journalière de son poids et s'explique par le fait que les œufs frais contiennent davantage d'eau (donc sont plus sujets à l'évaporation) que les vieux œufs. Cette observation pourrait servir de critère de reconnaissance de vieux œufs.

Le coefficient de variation trop important (60 %) pour la perte moyenne de poids des œufs ( $191,1 \pm 114,2$  mg / jour / œuf) peut s'expliquer par deux facteurs. Il peut s'expliquer par une intensité de perte de poids très hétérogène au niveau des différents groupes d'âge d'œufs ; certains perdant plus d'eau par jour (donc de poids) que d'autres. Il peut également s'expliquer par les variations journalières de la température et de l'hygrométrie ambiantes dans la salle de stockage. Ces variations influent sur les échanges (gaz et surtout d'eau) entre

l'œuf et le milieu extérieur. Ce qui fait que la perte journalière d'eau (donc de poids) ne peut être constante au fil des jours.

La corrélation ( $r = 0,17$  ;  $P < 5 \%$ ) entre le poids de l'œuf et la perte de poids montre que l'intensité de la perte journalière de poids par l'œuf augmente mais très faiblement avec son poids. De ce fait, il est à noter que les pertes de poids sont beaucoup plus liées à l'âge de l'œuf qu'à son poids.

Le taux de fertilité des œufs de 87,3 % est plus élevé que celui obtenu par AYORINDE (1989) en insémination artificielle (73,3 %). Aussi, les travaux de AYORINDE et AYENI (1986) ont révélé des taux de fertilité respectifs de 25,4 % en saison sèche chaude et 40,5 % en saison sèche froide puis de 43,2 % et 67,1 % en début et fin de la saison pluvieuse. L'importance relative du taux de fertilité dans notre étude serait due au sex-ratio des pintades reproductrices (1 mâle : 1 femelle). En effet, avec ce sex-ratio la probabilité qu'une femelle soit fécondée par un mâle est forte.

Le taux d'éclosion réel enregistré est de 82,1 %. Il est similaire à celui obtenu au Nigeria par AYORINDE (2004) qui rapporte un taux d'éclosion de 83 % obtenu à partir d'œufs de moins d'une semaine d'âge.

La mortalité intra coquille regroupant la mortalité embryonnaire (12,5 %) et la mortalité des pintadeaux en coquille (5,3 %) a affecté au total 17,8 % des œufs fertiles. Ce taux s'est avéré plus faible que celui enregistré en 1986 par AYORINDE et AYENI. Ces deux auteurs ont obtenu pendant la saison sèche un taux de mortalité intra coquille totale de 23,9 % avec 10 % de mortalité embryonnaire et 13,9 % de mortalité intra coquillière des pintadeaux. Les faibles mortalités intra coquille observées au niveau de l'étude peuvent s'expliquer par un bon déroulement de la technique d'incubation des œufs de l'expérimentation (température et humidité, retournement et aération convenables).

D'une façon générale la durée d'incubation moyenne des œufs expérimentés a été de  $27 \pm 1$  j. Cette durée est assez concordante avec celle donnée par ABGA (1989) et AYORINDE (1989) qui est de 25 à 28 jours.

Le taux d'éclosion est très faible (1 %) à partir du 21<sup>ème</sup> jour d'âge de l'œuf et montre que le pouvoir d'éclosion de l'œuf de pintade est, a priori dépendant de sa durée de stockage avant l'incubation. En moyenne le taux d'éclosion a baissé de 3,9 % par jour de stockage. Ce taux est très proche de celui de AYORINDE (1987b, 1988) qui rapporte une diminution de l'éclosabilité en moyenne de 4 % par jour de stockage après la ponte.

Le taux d'éclosion est plus élevé chez les œufs d'au plus 5 jours d'âge et concorde avec ITAVI (1999) qui indiquent une nécessité de durée de stockage optimale des œufs, de trois à quatre jours.

Le taux d'éclosion élevé chez les œufs âgés d'au plus 5 jours peuvent s'expliquer par le fait que ceux-ci, à cause de leur durée de stockage réduit, n'ont pas eu le temps de perdre trop d'eau par évaporation. En effet, une perte excessive d'eau par évaporation est dommageable à l'intégrité l'œuf. De ce fait, au développement embryonnaire en cours d'incubation.

Le fort taux de mortalité embryonnaire ayant affecté plus de la moitié des oeufs (plus de 56,6 %) à partir du 15<sup>ème</sup> jour d'âge pourrait s'expliquer par plusieurs raisons. Il peut s'expliquer par la durée de conservation des œufs. En effet les œufs ont enregistré des taux décroissants de mortalités embryonnaires de 65,9 % à 29,7 % respectivement pour des durées de stockage de 26 à 30 jours et de 1 à 5 jours. AYORINDE (2004) indique qu'une durée de conservation de plus d'une semaine entraîne une réduction de l'éclosabilité et une augmentation de la mortalité intra coquillière. Toutefois SAUVEUR (1988) indique que l'œuf de pintade après une semaine de stockage à 15°C n'enregistre que 5 % de perte embryonnaire. Pourtant dans la présente étude, en moins d'une semaine de stockage (1 à 5 jours) il a été enregistré 29,7 % de mortalité supérieure au taux de 5 % indiqué par SAUVEUR. Cette situation attire l'attention sur la notion de conditions de conservation et leur part de responsabilité dans la mortalité embryonnaire. La forte mortalité embryonnaire peut également s'expliquer par les conditions de conservation. Ainsi, malgré les effets négatifs de la durée de stockage des œufs, une part importante des taux de mortalité reste imputable aux conditions de conservation lors du stockage. Parce que la comparaison des taux de 5 % et de 29,7 % ci-dessus évoqués sur la mortalité embryonnaire révèle qu'environ 24,7 % de cette mortalité n'a pas eu pour cause la durée de conservation de l'œuf. Ce taux de mortalité "excédentaire" serait plutôt imputable aux conditions de conservation (24,6 °C ± 2,4 et de 16,8 % ± 0,9 RH) des œufs de l'étude.

Compte tenu de ces observations, les probabilités d'obtenir de faibles mortalités embryonnaires seront d'autant fortes que les durées de conservations des œufs seront courtes et les conditions (températures et humidité) de conservations convenables. En effet, selon AYORINDE (1987b, 1988) la conservation des œufs dans une chambre à air conditionné, réduit de 20 % la baisse de l'éclosabilité (imputable au temps de stockage) comparativement aux œufs stockés sous la température ambiante de la salle.

Le poids moyen du pintadeau à l'éclosion est de  $23,5 \pm 2,5$  g. Il est faiblement inférieur à la moyenne de 26 g trouvée par SOMDA (1987) en milieu paysan et à celle de 24,85 g trouvée en station par HIEN (2002).

La régression ( $y = 0,65x - 0,93$  ;  $R^2 = 0,51$  ;  $P < 5\%$ ) entre le poids du pintadeau et celui de l'œuf montre une corrélation positive assez forte entre le poids de l'œuf et celui du pintadeau. C'est à dire que le poids moyen du pintadeau éclos, est dépendante du poids de l'œuf à 50 %. Autrement dit le poids du pintadeau éclos sera dans une certaine proportion d'autant plus lourd que l'œuf dont il est issu est lourd. Cela peut s'expliquer par le fait que les plus gros œufs (contenant plus de vitellus) mettent plus de réserves nutritives à la disposition de l'embryon en développement contrairement aux petits œufs qui en sont moins garnis. Ce qui a une incidence sur l'état du développement embryonnaire, et probablement sur l'héritabilité du "caractère poids" par le pintadeau à l'éclosion. En effet, la synthèse protéique étant liée à la génétique, il se pourrait que la grosseur (lourdeur) de l'œuf soit pour une bonne partie liée au génotype de la pondeuse. Les plus gros œufs (plus garnis en vitellus) proviendraient de femelles ayant une plus grande capacité génétique de synthèse protéique. Les protéines synthétisées sont destinées à la formation de l'œuf et seront utilisées pour le développement embryonnaire. Ceci d'une façon beaucoup plus avantageuse dans le développement de l'embryon des plus gros œufs. Ainsi sous réserve d'études ultérieures il se pourrait que l'héritabilité du "caractère poids" par le pintadeau soit liée au poids de l'œuf dont il est issu.

A la lumière de cette observation l'absence ou la faible éclosabilité au niveau des petits œufs (moins de 30 g) pourrait dans une certaine mesure s'expliquer également par une insuffisance de réserve nutritive permettant d'entretenir un développement embryonnaire normal.

La température de  $35,5\text{ °C}$  a permis un démarrage adéquat des pintadeaux. Car jusqu'à deux semaines après le transfert des pintadeaux sous l'éleveuse une seule mortalité a été enregistrée. Cette température moyenne de  $35,5\text{ °C}$  reste cependant légèrement différent de celles proposées par d'autres auteurs. Ainsi, des températures de  $30$  à  $32\text{ °C}$  ont été préconisées par SOMDA (1987) pour le démarrage des pintadeaux. En outre, selon ABGA (1989), les pintadeaux de nature frileuse, demandent une température de  $38\text{ °C}$  le premier jour avec une diminution quotidienne de  $0,5\text{ °C}$  par la suite.

D'une façon générale plus la catégorie de poids de l'œuf est élevée, plus les pintadeaux qu'elle donne croissent rapidement. Ainsi deux pintadeaux issus de catégories d'œufs de poids différents ont déjà une inégalité de départ face à la croissance du moment où

ceux-ci sont soumis au même régime alimentaire. Ainsi sauf cas de maladie, de deux pintadeaux soumis aux mêmes conditions d'élevage, le plus lourd à la naissance est celui qui croîtra le plus rapidement. Il serait donc nécessaire de beaucoup prendre en compte le "caractère poids" des œufs dans la production des pintadeaux si l'on veut bénéficier d'une bonne performance de croissance des pintadeaux.

La faible représentativité noté chez les pintadeaux issus de certaines catégories de poids d'œufs est un handicap pour une parfaite analyse des résultats de la croissance. Toutefois, les conclusions tirées de l'effet du poids de l'œuf sur la vitesse de croissance du pintadeau sont à considérer sous réserve d'études ultérieures avec des classes d'effectifs homogènes en vue de les confirmer.

A six semaines d'âge les pintadeaux atteignent en moyenne  $99,0 \pm 27,7$  g. Le coefficient de variation assez élevé (30 %) traduit une population de pintadeaux non homogène en croissance sous l'éleveuse.

Contrairement aux résultats de l'étude sur le GMQ par semaine de suivi des pintadeaux, SOMDA (1987) a obtenu des GMQ supérieurs. Cet auteur trouve 2 g / j et 6 g / j respectivement à la 1<sup>ère</sup> et 6<sup>ème</sup> semaine contre  $1,5 \pm 0,3$  g / j et  $4,9 \pm 2,9$  g / j obtenus par l'étude. Les cas de morbidité intervenus lors de la croissance des pintadeaux auraient contribué à faire baisser considérablement le poids moyen de l'ensemble des pintadeaux suivis et donc influencer sur la valeur du GMQ. Il va s'en dire que pendant ce temps de croissance, les pintadeaux malades en chute de poids corporel affectent négativement le GMQ. La chute de poids s'est révélée la plus importante à la 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semaine à cause des morbidités apparue qui serait favorisées par une fragilité des pintadeaux à ces périodes.

Le taux de mortalité obtenu (39,6 %) est nettement inférieur à la valeur de 73 % indiquée par BESSIN et al. (1998) puis KABORET et al. (2002) et de celle de 100 % relevée dans certains élevages par BAKO (2004). La mortalité a affecté surtout les pintadeaux issus des catégories d'œufs les plus petits. Il se pourrait que le pintadeau à la naissance soit d'autant exposé à la morbidité et à la mortalité que l'œuf dont il est issu a un poids faible.

Le taux de survie élevé (60,4 %) obtenu à l'issue de la conduite des pintadeaux indique que le démarrage des pintadeaux s'est effectué en respectant le plus possible les conditions favorables à cet effet (températures convenables dans l'éleveuse, utilisation d'eau sucrée au saccharose, nettoyage fréquent de l'éleveuse, isolement des malades...). L'eau sucrée au saccharose fournit une source d'énergie aux pintadeaux très frileux à la naissance. Ce qui permet de les remonter.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La présente étude a permis d'évaluer certains paramètres de reproduction de la pintade locale à travers une méthodologie de caractérisation et d'incubation artificielle des œufs en rapport avec leurs âges et poids.

Les grandeurs caractéristiques de l'œuf de pintade sont évaluées à  $37,9 \pm 3,3$  g de poids moyen;  $47,6 \pm 2,4$  mm de longueur moyenne;  $37,3 \pm 1,2$  mm de largeur moyenne puis  $52,6 \pm 3,1$  cm<sup>2</sup> et  $33,4 \pm 3,5$  cm<sup>3</sup> respectivement pour la surface et le volume moyens.

Les œufs trop petits (moins de 30 g) se sont révélés infertiles; les vieux œufs (10 à 21 jours d'âge) ont eu une faible éclosabilité et de fortes mortalités intra coquillères. La durée optimale de conservation de l'œuf pour un meilleur résultat d'incubation est déterminée à 5 jours au plus.

Le poids de l'œuf explique à 50 % celui du pintadeau ( $P < 5$  %). Il se pourrait que la couvaison des œufs lourds soit un atout pour avoir une bonne héritabilité du caractère « poids » à l'éclosion.

La croissance s'est révélée plus favorable chez les pintadeaux issus des plus lourds œufs et les mortalités ont le plus affecté les pintadeaux issus des œufs les plus légers. Une croissance rapide et une bonne viabilité des pintadeaux peuvent être garanties par le choix d'incuber des œufs lourds.

Le travail de caractérisation des œufs est une alternative d'amélioration des résultats d'incubation; et du même coup de l'amélioration de la productivité de la pintade locale. En effet, la productivité repose sur l'efficacité d'incubation étroitement liée à une éclosion efficiente qui à son tour repose fondamentalement sur les caractéristiques des œufs (fertilité, poids, âge, qualité de la coquille, propreté,...).

Face à un tel constat, les producteurs ont un intérêt certain à choisir les œufs de couvaison sur la base des critères ou caractéristiques ici définies (poids, âge... convenables).

La présente investigation est une étape préliminaire dans la recherche d'une parfaite maîtrise des paramètres de reproduction et d'amélioration de la productivité de la pintade locale au Burkina Faso. Dans le but d'approfondir les données obtenues une étude ultérieure est nécessaire sur la possibilité d'une sélection de souches de pintades (ponte ou de chair) à partir respectivement du poids de l'œuf et du taux de ponte des femelles meilleures pondeuses. Mais également sur l'impact réel du sucre alimentaire dans le démarrage des pintadeaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABGA, A., 1989. *Production des pintadeaux par le service provincial d'élevage (SPE)*.  
Mémoire d'Ingénieur des Techniques du Développement Rural ; option élevage, 47p.
- ALOUNA., 2002. *Amélioration de la productivité de la pintade (Numida meleagris)*. Rapport  
Projet intégré. 47p.
- AYORINDE K. L., and AYENI J.S.O., 1986. The reproductive performance of indigenous  
and exotic varieties of the guinea fowl (*Numida meleagris*) during different seasons in  
Nigeria. *Kainji Lake Research Institute, P.M.B. 6006, New-Bussa, Nigeria. J. Anim.  
Prod. Res.* 6(2) (127-140).
- AYORINDE K. L., 1987a. Changes in anatomical points of the guinea hens in lay. *Nig.J  
Anim.Prod.* 14 : 121-123.
- AYORINDE K. L., 1987b. Effect of holding room, storage position and duration on  
hatchability of guinea fowl eggs. *Trop. Agric. (trinidad)*, 64: 188-190.
- AYORINDE K. L., 1988. Tips on back yard guinea fowl production in Nigeria. *Nigerian  
livestock Farmer*, 8 (2) : 10-12.
- AYORINDE K. L., 1989. Effect of semen dosage and insemination frequency on the fertility  
of local Pearl guinea fowl in Nigeria. *Trop. Agric. (trinidad)*. 66 (2) : 135-136.
- AYORINDE K.L., and AYENI J.S.O., 1989. Laying characteristics and reproductive  
performance of four indigenous helmeted guinea fowl varieties (*Numida meleagris  
galeata pallas*) in Nigeria. 66 (3): 277-280.
- AYORINDE K. L., 2004. *The spice of life*. Ph.D. of ILORIN University (Nigeria). 60p.
- BAKO A., 2004. *Stratégies d'élevage de pintadeaux dans la zone de Bobo-Dioulasso : pertes  
économiques et moyens paysans de réduction de la mortalité*. Rapport ATE. 42p.
- BARANSKA née NIZIGIYIMANA J.F, 1998. *Etude de l'aviculture moderne dans la zone  
de Bobo-Dioulasso et de l'utilisation de la pulpe de néré dans l'alimentation des  
poules de race*. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. 88p.

- BENGALY K., 1994. *Amélioration de l'aviculture villageoise*. Fiche synthétique d'informations. 19p.
- BESSIN R., TAMBOURA H. H., COMPAORE Z., BELEM A. M. G., BOUSSINI H., 1996. Expérimentation d'un plan de prévention des mortalités des pintadeaux en élevage traditionnel au Burkina Faso. *Fiche technique du Programme de Production Animale de l'IN.E.R.A, Burkina Faso*. 4p.
- BESSIN R., BELEM A. M. G., BOUSSINI H., COMPAORE Z., KABORET Y. DEMBELE M. A., 1998. Enquête sur les causes de mortalité des pintadeaux au Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 51, ( 1) : 87-93
- CASTAING, J., 1979. *Aviculture et petits élevages*. Edition J.-B Baillière.313p.
- DIABATE H., 1981. *Elevage traditionnel de la pintade en Haute volta. Mémoire*. ISP, Université de Ouagadougou 109p.
- EEKEREN N.V., 1990. L'aviculture à la petite échelle dans les tropiques. *Agrodok n°4*. 81p.
- ENEC, 2003. Les statistiques du secteur de l'élevage au Burkina Faso pour l'année 2002. p37.
- GENDRON M. et BLENTZ G., 1970. La qualité de l'œuf de consommation. In : *Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI) : Supplément aux nouvelles de l'aviculture*. 28p.
- GUINKO S., 1984. *Végétation de la Haute Volta-UER*. Aménagement des Ressources Naturelles. Thèse Doct. es Sciences naturelles. Bordeaux (FRA), 318p.
- HIEN O.C., 1999. *Lutte intégrée contre la mortalité des pintadeaux au Centre-Ouest du Burkina Faso*. Mémoire DEA. FAST, Université de Ouagadougou, 54p.
- HIEN O.C., 2002. *Effets de l'amélioration des conditions sanitaires sur le développement testiculaire, la LH et la ponte de la pintade locale au Burkina Faso*. Thèse de Doct. En sciences biologiques. UFR-SVT ; Université de Ouagadougou. 126p.
- ITAVI, 1999. *Production de poulet de chair en climat chaud*. Ed. ITAVI. 112p.
- ISND, 2004. Document de stratégie de développement à l'horizon 2015. Burkina Faso. Page 11.

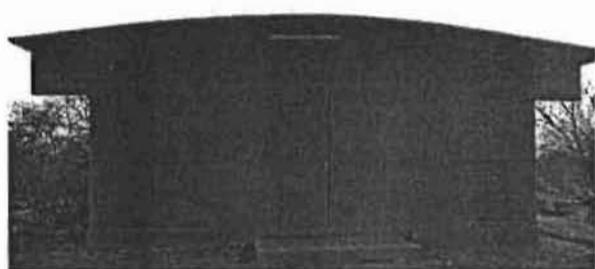
- KABORET, Y. ; BESSIN, R. ; BOUSSINI, H. ; NAGALO, M., 2002. Mortalité de pintadeaux en élevage rural au Burkina Faso ; approche étiologique. *Rév. Etudes et recherches sahéliennes* : 16 à 22.
- NAGALO, M., 1984. *Contribution à l'étude du parasitisme chez la pintade commune (Numida meleagris) en Haute Volta : les helminthes parasites du tube digestif*. Thèse : Méd. Vét. EISMV Dakar.n°9.112p.
- OUANDAOGO Z. C., 1992. Elevage de la pintade au Burkina Faso. *Programme de Développement des Animaux Villageois (PDAV)*. 46p.
- PDAV, 1996. Quelques notions sur l'élevage de la pintade. *Fiche technique*. 26p.
- SAUNDERS M.J., 1983. Maladie de Newcastle : Quelques références bibliographiques et notes diverses relatives à l'épidémiologie et la prophylaxie d'une virose aviaire majeure. Application à l'élevage tropicale. *PDAV*. 31p.
- SAUNDERS M.J., 1984. Aviculture traditionnelle en Haute-Volta. *Synthèse des connaissances actuelles et réflexions autour d'une expérience de développement. Programme de développement des animaux villageois (PDAV), Tome 1, Ouagadougou*. 145p.
- SAUVEUR B., 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. *INRA, Paris*, 449p.
- SAVADOGO A., 1995. *Contribution à l'amélioration de l'élevage de la pintade (Numida meleagris) au Burkina Faso*. Mémoire IDR. Université de Ouagadougou. 102p.
- SMITH A. J., 1997. L'élevage de la volaille ; deuxième volume. Ed. Maisonneuve et Larose. 348p.
- SOMDA J. C., 1987. *Etude de la croissance des pintadeaux sur plusieurs types d'alimentation et modes d'élevages*. Mémoire I.T.D.R. Université de Ouagadougou. 57p.
- WAGENINGEN N. V., 1998. L'incubation des œufs par les poules et en couveuses. *Agrodok n°34*. 56p.

YERBANGA Née OUEDRAOGO E., 1995. Contribution au développement de l'élevage de la pintade au Burkina Faso. Institut de Formation et Horticole. AVIFOR .2. Rapport de fin de stage. 48p.



***ANNEXES***

***Annexe 1 : Poulailier de type moderne***



Vue de face



Vue de profil



Vue de l'intérieur

***Annexe 2 : Accessoires dans l'élevage des pintades reproductrices***



**a** : Abreuvoir

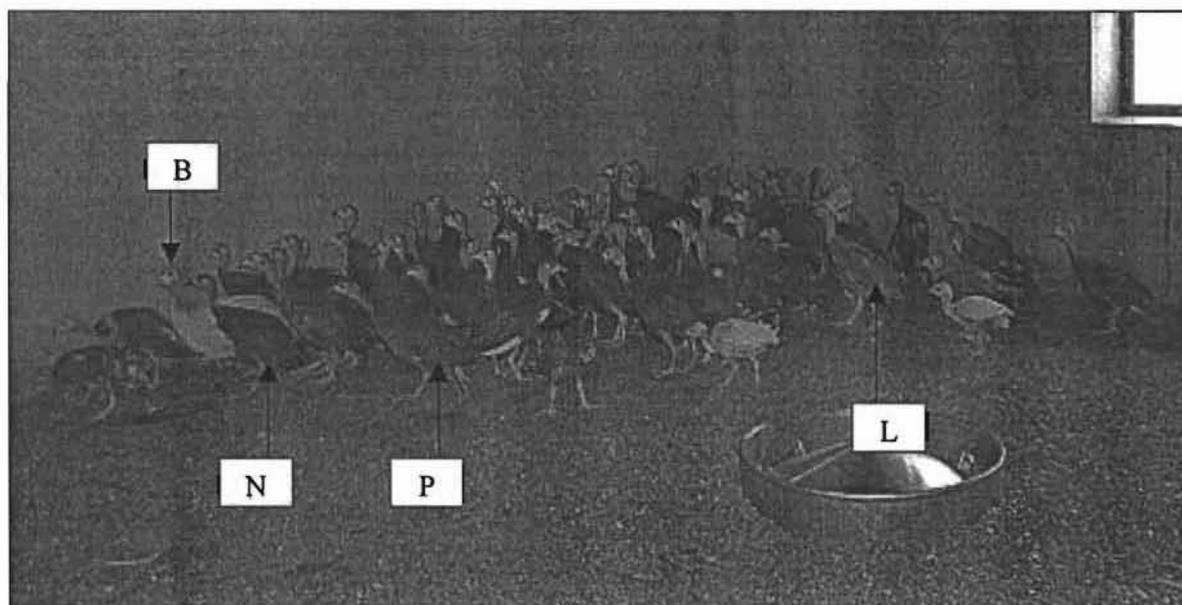


**b** : Mangeoire

*Annexe 3 : Pintadeaux de quatre(4) jours d'âge dans l'éleveuse ATTESTA*

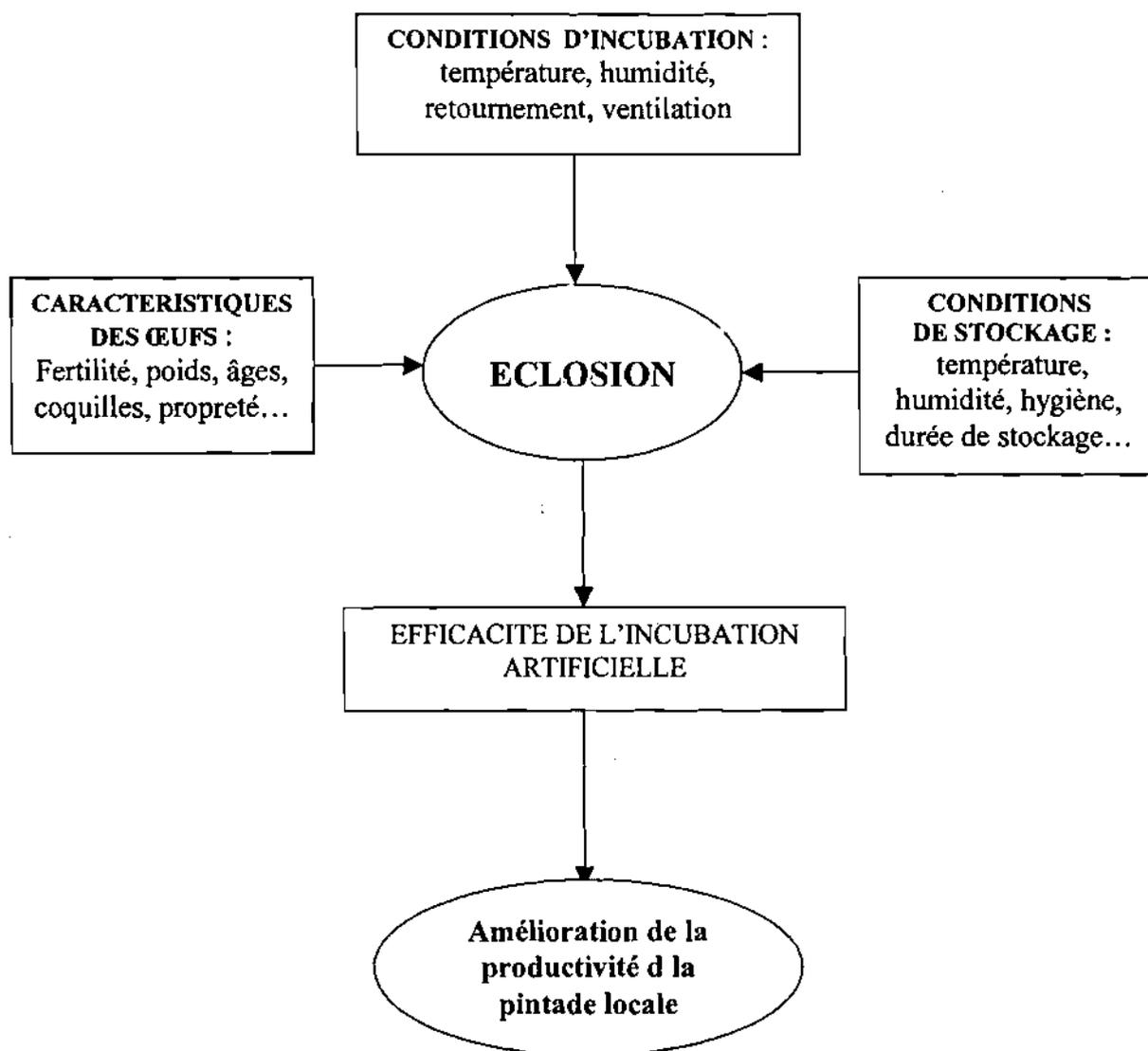


*Annexe 4 : Pintadeaux de deux (2) mois d'âge présentant les quatre variétés*



B : variété blanche ; N : variété noire ; P : variété perlée ; L : variété rouge ou lilas.

*Annexe 5 Facteurs influençant l'éclosion des œufs de la pintade*



*Annexe 6. Portée économique de la sélection d'une souche de pintades pondeuses*

