

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

THEME

**Suivi sanitaire et zootechnique
d'un élevage de poules
reproductrices**

Présenté par : M. Hachemi Mohammed Amine

M. Mazouz Djaber

M. Azzouz Mohamed Yassine

Soutenu le : 02/07/2012

Le jury :

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| ➤ Président : | Mr KHELLEF | MAITRE DE CONFERENCE CLASSE A |
| ➤ Promoteur : | Mr GOUCEM R. | MAITRE ASSISTANT ENSV |
| ➤ Examineur : | Mr REGUEM B. | MAITRE ASSISTANT ENSV |
| ➤ Examinatrice : | Melle AIN BAAZIZ H | PROFESSEUR ENSV |

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements

Nous remercions DIEU, tout puissant et miséricordieux, de nous avoir donné la santé et la volonté pour accomplir ce modeste travail.

Puis,

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde reconnaissance au notre enseignant et promoteur, Docteur GOUCEM Rachid qui a mené à terme ce projet avec sa patience et son suivi continu. Nous lui sommes très reconnaissants pour ses précieux conseils et pour tout le temps qu'il nous a consacré pendant la réalisation des différentes étapes de notre mémoire.

Très sincères remerciements.

Nous remercions Mr KHELEF pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire. Remerciements respectueux.

Nos remerciements s'adressent également à Mr REGGANE et Mme AM BAZIZ d'avoir accepté d'être les examinateurs de ce travail.

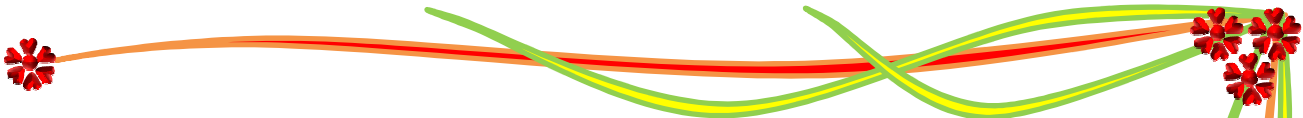
Remerciements respectueux.

Nos plus chaleureux remerciements s'adressent à Mlle MIMOUNE Nora, maître assistant et enseignant chercheur à l'institut Agrovétérinaire de Souk-Ahras qui par ses conseils, son aide et son soutien a fortement enrichi nos connaissances et notre mémoire, merci pour tous, comme étant un modeste tribut.

Nous voudrions vivement remercier :

Dr. Abderrahmane le responsable de l'élevage de la wilaya de Tipaza, Ammi Lakhdar Directeur de l'URC de Hassi Mammach de la wilaya de Mostaghanem, Mr Lakhdar Dr vétérinaire chargé de suivi de l'élevage, ainsi que Mr Bouziri djalal Dr vétérinaire chef de laboratoire de contrôle de qualité de l'INMV de Mostaghanem.

Mr le Directeur de l'URC de Mellekou de la wilaya de Tiarret, Mr Souidi chef d'unité de production des OAC, ainsi que Mlle Mokhtaria Docteur vétérinaire chargée de suivi des élevages de l'URC.



Dédicace



Tout ce travail et toute mes études sont dédiés à mes parents,

À ma mère; ma source d'énergie et de patience

À mon père; mon maître incomparable

Puis,

À mes frères: Abdelbassete et Abdelfattah

*À toute personne qui m'a formé pendant toute les dix-sept années de mon
cursus d'étude*

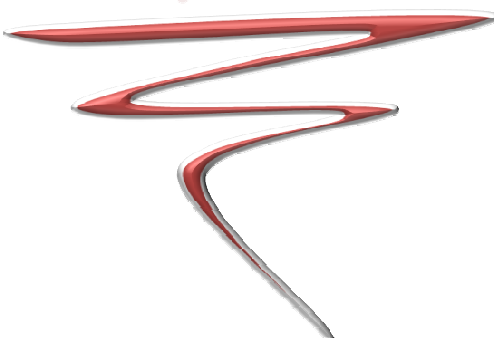
À mes amis

À ma famille

Et

À tous les gents qui respectent la science vétérinaire et s'intéressent aux animaux

Djaber





Dédicace



Je dédie ce travail

A mes chers parents, qui m'ont toujours témoigné leur affection, et apporté confort et soutien dans les moments les plus difficiles de ma vie.

A mes frères et sœurs Isleme, Abd el-ali, Ismahane, Asma et son mari Rabie, leur petite Aya et leur bébé qui va venir incha-allah

A toute ma famille Hachemi et Djazirri

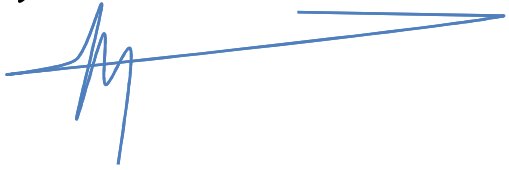
A mes amis Mahrez, Hanafi, Ghazi et ses famille

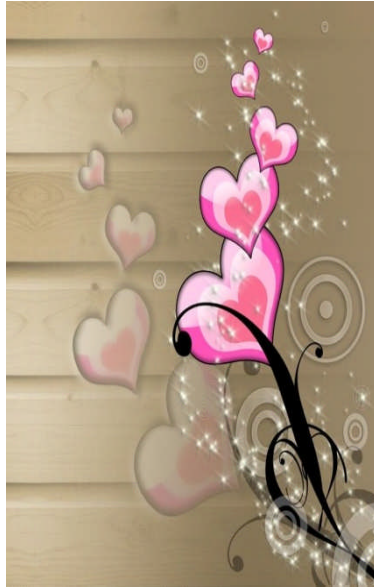
A Yacine Azzouz, son frère Mamar et leurs parents ,Djaber et sa famille

A Moughari Said, Gnouche Tarek et Yacine Bouzouina

A toute la promotion de l'ENSU 2011- 1012

Amine. H





Je remercie et dédie ce travail

- *Aux êtres les plus chers, les plus proches, ma mère et mon père, par leur soutien, amour, patience et conseils durant ces longues années d'étude, qu'ils trouvent ici un modeste témoignage de tout l'amour que j'ai pour eux.*
- *À mes très chers et aimables frère et sœur, Maamar et Keltouma qui m'a apporté la joie par sa réussite au B.E.M.*
- *À toute ma famille sans exception.*
- *À toute la famille Mimoune et Khama de Gijel.*
- *À mon oncle Mohammed, pour leur acceptation, ainsi que sa femme et ses chères filles.*
- *À mon oncle Nour-eddine et sa femme, l'adorable Mokhtaria.*
- *À mon oncle Safi pour son acceptation et soutien durant ces années, ainsi que sa femme Djoumala.*
- *À ma cousine Djawida, et toute sa famille.*
- *À tout(e)s mes ami(e)s surtout : Amine et la famille Hamri, Hachemi amine, Islame et leurs chères mère et père surtout, sans oublier Djaber, sa famille surtout et Nas El-blida.*
- *À mes frères et sœurs de l'E.N.S.V sans exception, rien que pour eux Persévérance est synonyme d'existence.*
- *plus particulièrement à celle qui était à mes côtés au moment difficile, Nora.*

Yassine Azzouz.

Liste des tableaux

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 1. Phases de la vitellogénèse (SAUVEUR, 1988).....	3
Tableau 2. Valeurs de l'intensité lumineuse (Guide Hubbard F15, 2009).....	14
Tableau 3. Principaux objectifs et moyens à mettre en œuvre (Guide Babcock B380, 2002).....	20
Tableau 4. Norme de densité en production (Guide Hubbard F15, 2009).....	22
Tableau 5. Densité par m ² en fonction des souches (BOUKHLIFA, 1993).....	22
Tableau 6. Programme lumineux en bâtiment obscur (Guide F15 Hubbard, 2009).....	25
Tableau 7. Addition recommandée d'oligo-éléments dans les régimes de la reproductrice (LARBIER et LECLERC, 1992).....	27
Tableau 8. Addition recommandée des vitamines dans les régimes de la reproductrice (LARBIER et LECLERC, 1992).....	28
Tableau 9. Normes de conservation des œufs à couvrir (avicultureaumaroc.com , 2011).....	33
Tableau 10. Durée de l'arrêt de ponte par rapport à la durée de couaison (SAUVEUR, 1988).....	33

PARTIE EXPERIMENTALE

Tableau 1. Identification des élevages suivis.....	44
Tableau 2. Description du bâtiment et des équipements de chaque élevage.....	46
Tableau 3. Qualité de l'ambiance du bâtiment de chaque élevage suivi.....	47
Tableau 4. Méthode d'alimentation dans chaque élevage suivi.....	48
Tableau 5. Gestion de la reproduction dans chaque élevage suivi.....	49
Tableau 6. Conditions de stockage des œufs dans chaque élevage suivi.....	50
Tableau 7. Mesures de prophylaxie médicale appliquées dans chaque élevage suivi à partir de la dix-huitième semaine d'âge.....	51
Tableau 8. Mesures de biosécurité appliquées dans chaque élevage suivi.....	52
Tableau 9. Mesures d'hygiène des OAC appliquées dans chaque élevage suivi.....	53
Tableau 10. Age d'entrée en ponte et pic de ponte des poules reproductrices dans chaque élevage suivi.....	59
Tableau 11. Age de réforme du cheptel dans chaque élevage suivi.....	63

Liste des figures

Figure 1. Anatomie de l'appareil reproducteur de poule.....	2
Figure 2. Principales étapes de la formation de l'œuf après libération de l'ovocyte..	4
Figure 3. Succession des ovulations et des ovipositions dans une série de 3 œufs encadrés de deux pauses d'un jour.....	4
Figure 4. Dialogue hormonal entre l'hypothalamus, l'hypophyse et la grappe ovarienne aboutissant à l'ovulation chez la poule.....	5
Figure 5. Relation entre la longueur moyenne des séries et l'intensité de ponte, en supposant que la durée des pauses soit toujours de 1 jour.....	6
Figure 6. Ultrastructure du spermatozoïde de coq.....	7
Figure 7. Mangeoire des femelles.....	12
Figure 8. Trémie.....	12
Figure 9. Abreuvoir.....	12
Figure 10. Intensité lumineuse reçue par une surface en fonction de la distance de la source.....	13
Figure 11. Extracteur d'air.....	16
Figure 12. Pondoir.....	17
Figure 13. Pad-cooling.....	18
Figure 14. Radiant.....	19
Figure 75. Courbe de mortalité dans l'élevage A.....	54
Figure 16. Courbe de mortalité dans l'élevage B.....	55
Figure 17. Courbe de mortalité dans l'élevage C.....	56

Figure 18. Histogramme de mortalité en phase de production dans les 03 élevages.....	56
Figure 19. Courbe de consommation d'aliment dans l'élevage A.....	57
Figure 20. Courbe de consommation d'aliment dans l'élevage B.....	58
Figure 21. Courbe de consommation d'aliment dans l'élevage C.....	58
Figure 22. Courbe de ponte enregistrée dans l'élevage A.....	60
Figure 23. Courbe de ponte enregistrée dans l'élevage B.....	60
Figure 24. Courbe de ponte enregistrée dans l'élevage C.....	61
Figure 25. Courbe de taux d'éclosion enregistrée dans l'élevage A.....	62
Figure 25. Courbe de taux d'éclosion enregistrée dans l'élevage A.....	65

Liste des annexes

Annex 1. Valeur du coefficient d'utilisation (u) à employer dans le calcul d'illumination moyenne d'un bâtiment (Castello, 1970)

Annexe 2. Besoins alimentaires des reproducteurs et reproductrices chair (Diet specifications for adult broiler breeders. -commercial poultry nutrition-)

Annexe 3. Formulation des aliments pour les reproductrices F15 et les coqs reproducteurs (Guide Hubbard F15, 2009)

Annexe 4. Protocole national de vaccination des poules reproductrices

Liste des abréviations

°C : degré Celsius

µm : micromètre

AG : acide gras

ASA : agent spécialiser en aviculture

C.M.V : complément minéral-vitaminique

Ca: calcium

CASAP : coopérative agricole service et approvisionnement

cm : centimètre

CO₂ : dioxine de Carbone

ENV : Ecole nationale vétérinaire

g : gramme

G.A.O : groupe avicole de l'ouest

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

h : heure

INA : institue national d'agronomie

INRA : institue nationale de recherche agronomique

ISA : Institue de sélection animal

ITAVI : institue technique d'aviculture

J : jour

Kcal : kilo calorie

Kg : kilogramme

LH : Hormone lutéinisante

m : mètre

m² : mètre carré

m³ : mètre cube

min : minute

mm : millimètre

MOSTAVI : Mostaghanem aviculture

NaCl : chlorure de sodium

NaCl : chlorure de sodium

O₂ : oxygène

PFE : projet de fin d'étude

Ppm : particule par million

Se : selenium

UI : unite internatoinale

SOMMAIRE

PAGES

Introduction.....	1
Partie bibliographique	
Chapitre I : Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur de la poule et du coq	
I.1. Appareil reproducteur de poule et formation de l'œuf.....	2
I.1.1. Anatomie de l'appareil reproducteur de poule.....	2
I.1.2. Formation de l'œuf.....	2
I.2. Rythme d'ovulation	4
I.3. Contrôle de l'ovulation	5
I.4. Appareil génital du coq et production des spermatozoïdes.....	6
I.4.1. Spermatozoïdes des oiseaux.....	6
I.5. Reproduction naturelle et insémination artificielle.....	7
I.5.1. Conduite de la reproduction naturelle dans l'espèce <i>Gallus gallus</i>	8
Chapitre II : Normes zootechniques d'élevage des poules reproductrices	
II.1. Bâtiment d'élevage.....	9
II.1.1. Conception du bâtiment.....	9
II.1.2. Type de bâtiment.....	10
II.1.3. Type de logement en élevage.....	10
II.2. Équipement et matériel d'élevage.....	11
II.2.1. Système d'alimentation.....	11
II.2.2. Système d'abreuvement.....	12
II.2.3. Système d'éclairage.....	13
II.2.4. Système d'aération.....	15
II.2.4.1. Ventilation statique.....	15
II.2.4.2. Ventilation dynamique.....	15
II.2.4.3. Matériel de ventilation.....	16
II.2.5. Système de ponte (pondoirs).....	16
II.2.6. Système de refroidissement.....	17
II.2.7. Système de chauffage.....	18
II.3. Conduite d'élevage.....	19

II.3.1. Choix de la race et de la souche	19
II.3.2. Phase d'élevage et préparation du cheptel à la phase de reproduction	20
II.3.3. Transfert au bâtiment de production.....	21
II.3.4. Densité dans le bâtiment de production	22
II.3.5. Paramètres d'ambiance en élevage	22
II.3.5.1. Température	23
II.3.5.1.1. Influence de la température sur la consommation et la production d'œufs.....	23
II.3.5.2. Hygrométrie	23
II.3.5.2.1. Influence du niveau d'hygrométrie sur les volailles	23
II.3.5.3. Aération.....	24
II.3.5.4. Lumière.....	24
II.3.6. Alimentation en phase de production.....	25
II.3.6.1. Besoins de la poule reproductrice et du coq adulte..	25
II.3.6.2. L'eau et l'abreuvement.....	28
II.3.6.3. Conduite de l'alimentation chez les poules et chez les coqs.....	29
II.3.6.4. Présentation de l'aliment.....	29
II.3.7. Reproduction et production d'œuf de qualité	30
II.3.8. Récolte et stockage des œufs	31
II.3.9. Lutte contre la couvaison naturelle.....	33
II.3.10. Réforme des poules reproductrices.....	34
Chapitre III : Hygiène et prophylaxie sanitaire en élevage de poules reproductrices	
III.1. Historique vaccinal du troupeau	35
III.2. Désinfection et vide sanitaire	35
III.3. Hygiène en élevage.....	36
III.4. Pathologies des reproducteurs	38
III.5. Les maladies à risque de transmission verticale.....	38
III.5.1. Mode de transmission.....	39
III.5.2. Les principales pathologies transmissibles aux	

poussins.....	39
III.6. Les maladies de la poule.....	40
III.7. Hygiène des œufs à couver.....	42
PARTIE EXPERIMENTALE	
I. Objectifs	44
II. Matériels et méthodes	44
II.1.Lieu et durée du suivi des sites d'élevage	44
II.2.Échantillon d'étude	44
III.Méthodes.....	45
III.1. Récolte des données	45
III.2. Analyse des données	45
IV. Résultats et discussion	45
IV.1. Caractéristiques générales des bâtiments.....	45
IV.2. Conduite d'élevage.....	47
IV.2.1.Qualité de l'ambiance des bâtiments.....	47
IV.3. Alimentation.....	48
IV.4. Reproduction.....	49
IV.5. Stockage des œufs à couver.....	50
IV.6. Mesures prophylactiques.....	50
IV.6.1.Prophylaxie médicale.....	50
IV.6.2.Biosécurité.....	51
IV.6.3.Hygiène des œufs à couver.....	53
IV.7. Les performances d'élevage et de production	54
IV.7.1.Taux de mortalité.....	54
IV.7.2.Consommation d'aliment	57
IV.7.3.Performances de ponte	59
IV.7.4.Taux d'éclosion.....	61
IV.7.5.Age de réforme.....	63
Conclusion et recommandations	65

Introduction

La production et la consommation de viande de volailles ont connu, depuis 20-30ans, un prodigieux développement dans la plupart des pays et ce secteur des productions animales rivalise désormais en tonnage avec la production bovine. Un tel succès s'explique en partie par l'évolution des habitudes alimentaires et par le prix modéré des produits avicoles à la consommation. Mais il traduit aussi, indirectement, l'amélioration considérable des performances de croissance et de reproduction. La maîtrise de la reproduction, en particulier, est la conséquence d'une stratégie de recherche dans laquelle sont impliqués des programmes de zootechnie, physiologie, génétique et nutrition (Brillard, 1992).

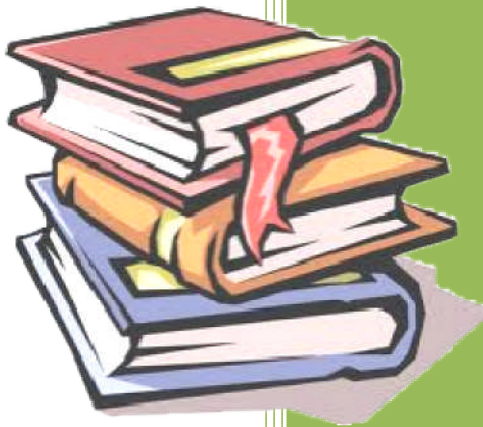
Pour maîtriser l'élevage avicole, l'aviculteur et les autres professionnels du domaine doivent disposer des connaissances suffisantes sur l'animal, notamment son anatomie, sa physiologie, les performances raciales, la pathologie et les moyens curatifs et prophylactiques, les méthodes d'élevage, l'alimentation et l'hygiène (Koyabizo, 2009).

L'objectif de l'élevage de la poule reproductrice et du coq reproducteur de type chair ou de type ponte est de transmettre à leurs progéniture tous les caractères recherchés, tout en gardant leur potentiel de reproduction intact. Dans le cas de la reproductrice type chair, on cherche à transmettre une croissance rapide, une bonne efficacité alimentaire et une excellente qualité de viande. Pour réaliser les performances souhaitées, il est impératif de mener une conduite rationnelle et attentive.

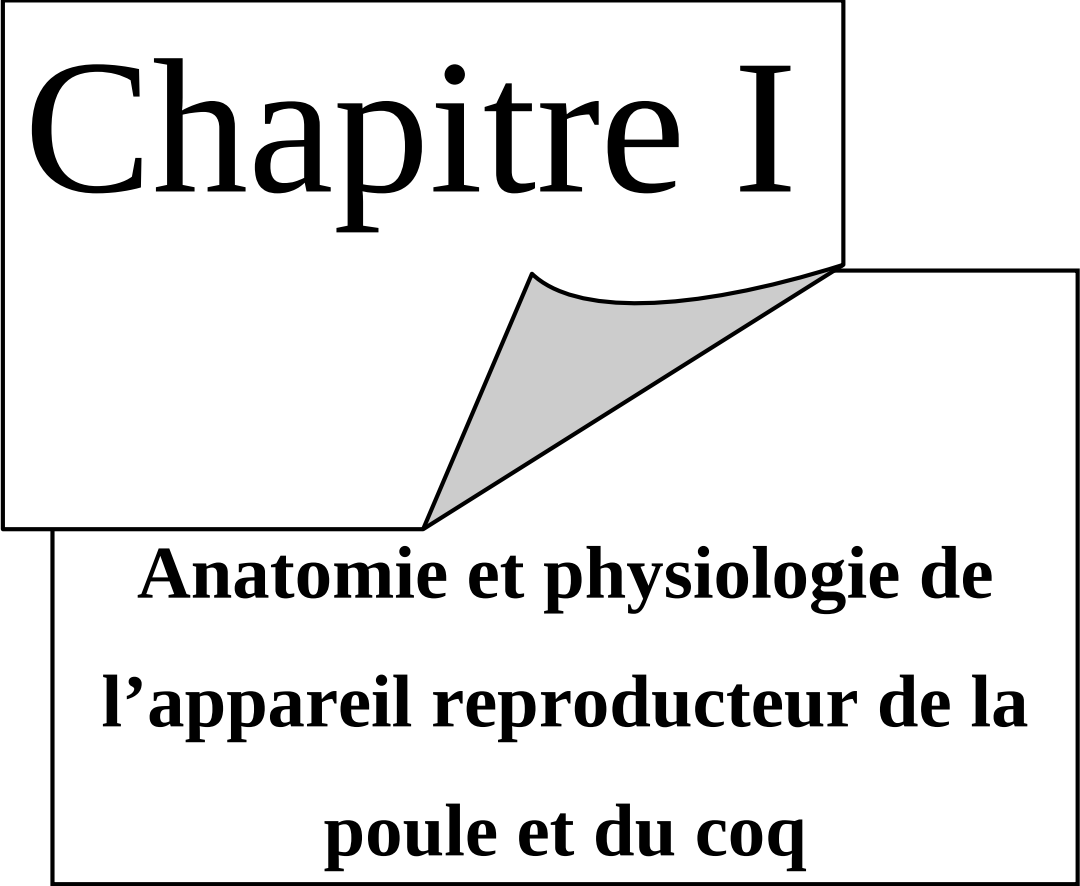
Cette documentation traite les différents paramètres zootechniques et sanitaires concernant l'élevage de poules reproductrices et en particulier en période de production, avec signalisation de quelques paramètres de la période d'élevage qui influencent la production et la reproduction.

L'élevage des reproducteurs se divise en deux périodes : la première est la phase d'élevage des poulettes futures reproductrices, à partir du premier jour jusqu'à la dix-huitième semaine d'âge, puis la deuxième phase, de reproduction et de production des œufs à couvrir, qui s'écoule jusque vers la 60^{ème} semaine, âge classique de réforme.

Etude Bibliographique



Chapitre I



**Anatomie et physiologie de
l'appareil reproducteur de la
poule et du coq**

I.1. Appareil reproducteur de poule et formation de l'œuf

I.1.1. Anatomie de l'appareil reproducteur de poule

L'appareil reproducteur des oiseaux femelles est composé de deux parties essentielles : l'ovaire et l'oviducte. Il s'agit d'un appareil dit impair parce que seuls l'ovaire et l'oviducte gauches existent généralement chez l'adulte.

L'ovaire adulte a l'aspect d'une grappe du fait de la présence de sept à dix gros follicules contenant chacun un jaune en phase d'accroissement rapide. À côté de ceux-ci se trouvent de très nombreux petits follicules (plus de 100 visibles à l'œil nu) ainsi qu'un

ou deux follicules vides (stade post-ovulatoire) qui dégénèrent rapidement (Sauveur, 1988).

L'oviducte se présente comme un tube étroit de couleur rose pâle s'étendant de la région de l'ovaire au cloaque. Il peut être divisé en 5 zones faciles à distinguer qui sont, dans le sens antéro-postérieur : l'infundibulum ou pavillon, le magnum, l'isthme, l'utérus ou glande coquillère et le vagin. À la base de l'infundibulum et surtout au niveau de la jonction utéro-vaginale, des invaginations particulières de la muqueuse constituent des nids spermatiques où sont stockés les spermatozoïdes (Sauveur, 1988).

I.1.2. Formation de l'œuf

Elle commence par la formation ou l'accumulation du jaune de l'œuf, c'est la vitellogénèse qui est un processus très long commençant chez la jeune poulette et se terminant juste avant l'ovulation, caractérisé par l'accumulation du jaune de l'œuf à l'intérieur d'un follicule ovarien, et qui fait uniquement appel à des constituants transportés par voie sanguine et peut être divisé en trois phases principales (Sauveur, 1988).

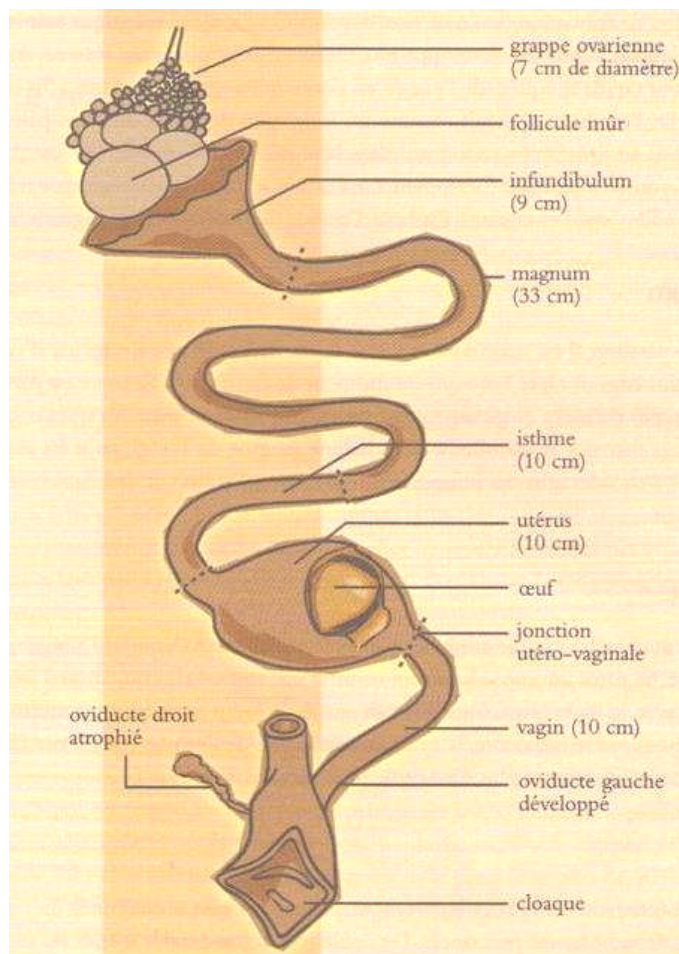


Figure 1. Anatomie de l'appareil reproducteur de poule (Bonnes et al., 2005).

Tableau 1. Phases de la vitellogénèse (Sauveur, 1988)

Phase	Période	Événements
Phase initiale d'accroissement lent	De l'éclosion jusqu'à la puberté ($\approx$ 18 semaines)	Dépôt de quelques gouttelettes lipidiques sur les ovules portés par l'ovaire
Phase intermédiaire	Commence après la sélection du follicule et se termine environ 60 jours après	Dépôt essentiellement de protéines et de quelques lipides. L'ensemble constitue ce que l'on appelle le vitellus blanc
Phase de grand accroissement	Durant les 6 à 14 jours qui précèdent l'ovulation	La croissance de l'ovule s'accélère rapidement par le dépôt du jaune. La migration de l'oocyte vers la surface se poursuit simultanément

L'origine hépatique des constituants du jaune explique que la teneur en certains d'entre eux (surtout les acides gras) peut dépendre de l'alimentation. Ainsi, la durée de la phase de grand accroissement fait que toute altération, même brève, du fonctionnement hépatique de la poule se répercute sur 4 à 7 œufs au minimum. Ensuite, l'ovulation proprement dite est assurée par l'ouverture du follicule au niveau du stigma, où la captation du jaune de l'œuf par l'infundibulum constitue la première étape de l'activité de l'oviducte (Sauveur, 1988). L'œuf en formation transite donc dans l'oviducte selon une chronologie indiquée sur la figure 2.

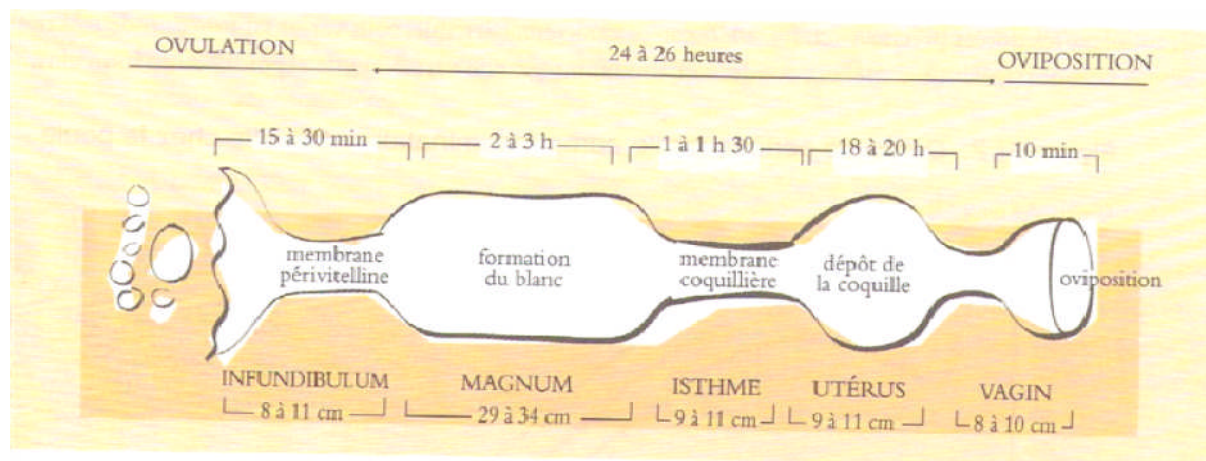


Figure 2. Principales étapes de la formation de l'œuf après libération de l'ovocyte (Bonnes et al., 2005).

I.2. Rythme d'ovulation

Lorsqu'une poule est soumise à un nycthémère classique de 24 heures, avec une photopériode de 16 heures par jour non fractionnée, elle pond un œuf chaque jour pendant 3, 4, 5 jours ou plus. C'est ce que l'on appelle une série de ponte. Puis elle s'arrête durant un jour (parfois plus) appelé jour de pause. Chaque oviposition est suivie 20 à 30 minutes plus tard d'une nouvelle ovulation ; il n'y a donc en principe jamais deux œufs présents simultanément dans l'oviducte (Sauveur, 1988).

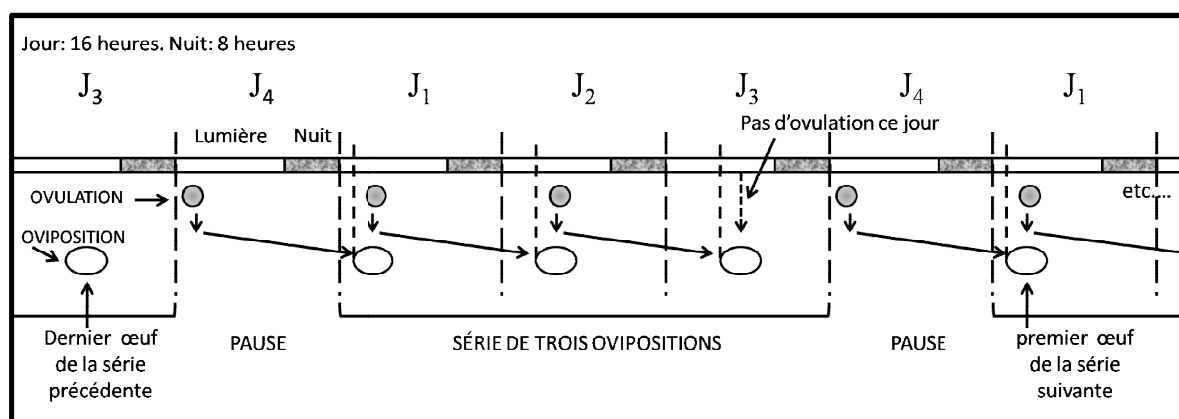


Figure 3. Succession des ovulations et des ovipositions dans une série de 3 œufs encadrés de deux pauses d'un jour (Soltner, 2001).

I.3. Contrôle de l'ovulation

Chez les oiseaux, qui sont des animaux à activité sexuelle saisonnière, la lumière joue le rôle majeur dans l'activité ovarienne et la stimulation de l'ovulation. Cette influence est expliquée de la façon suivante :

Avant la nuit, le niveau de la progestérone est bas. Mais à l'extinction de la lumière ou la chute du jour, une première décharge de LH se produit : c'est le premier pic de LH. Cette décharge de LH provoque un redémarrage de la sécrétion de progestérone par le follicule le plus gros, s'il est mûr. La progestérone à une rétroaction positive sur la LH et donc une seconde décharge de LH a lieu, environ deux heures après la première. C'est le deuxième pic de LH qui renforce encore plus la sécrétion de progestérone par le follicule mûr. Huit heures plus tard, l'ovulation aura lieu. La sécrétion de progestérone va décroître jusqu'au soir suivant.

La figure 4 explique le contrôle hormonal de l'ovulation qui est soumis à l'action de la lumière d'une façon directe. En (1) la chute de la lumière agit sur l'hypothalamus qui réagit par la sécrétion de la GnRH, déclenchant une première décharge de LH (2). Cette LH agit différemment selon l'état de développement des follicules. Dans le cas des follicules qui ne sont pas encore matures, elle agit négativement sur la sécrétion de la testostérone. Alors que pour le follicule mature, elle agit positivement sur la sécrétion de la progestérone qui réagit positivement sur l'ovulation (6).

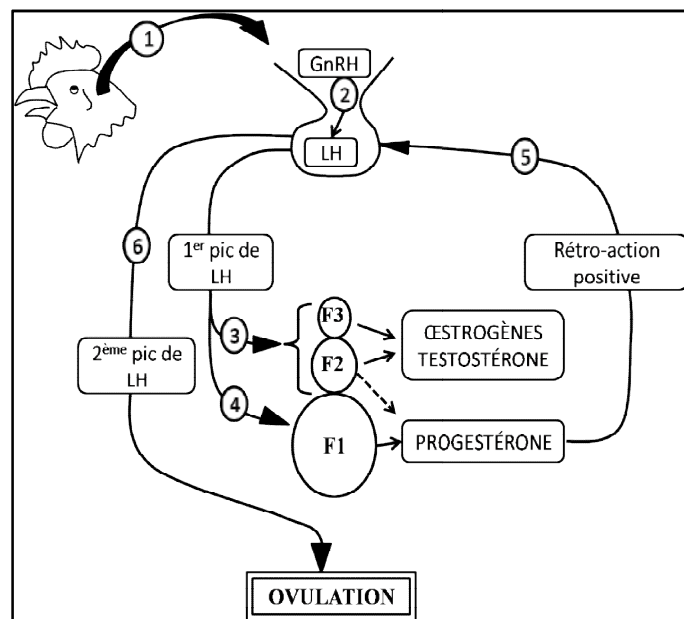
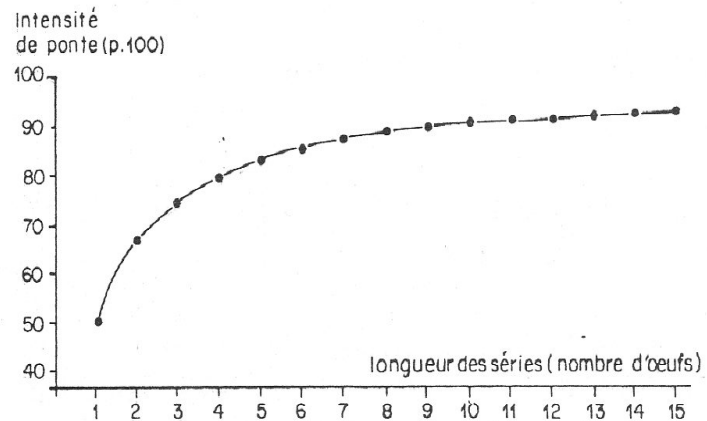


Figure 4. Dialogue hormonal entre l'hypothalamus, l'hypophyse et la grappe ovarienne aboutissant à l'ovulation chez la poule (Soltner, 2001)

La fréquence relative des jours avec oviposition et des jours de pause pendant une période donnée détermine évidemment l'intensité de ponte individuelle de l'animal durant cette période. Dans l'exemple d'une poule qui ferait toujours des séries de 3 œufs avec des pauses de 1 jour, son intensité de ponte serait $\frac{3}{4}$ ou 75%.

Figure 5. Relation entre la longueur moyenne des séries et l'intensité de ponte, en supposant que la durée des pauses soit toujours de 1 jour
(Fonction $y = \frac{x}{x+1}$) (Sauveur, 1988).



I.4. Appareil génital du coq et production des spermatozoïdes

L'appareil génital mâle des oiseaux est organisé en trois unités morphologiques et fonctionnelles qui sont les testicules, les voies déférentes et l'appareil copulateur. Les testicules des oiseaux sont internes. Les voies déférentes peuvent être comparées par ses fonctions à l'épididyme des mammifères, car ils sont le lieu de maturation et de stockage des spermatozoïdes. L'appareil copulateur regroupe l'ensemble des replis arrondis et lymphatiques du cloaque, le phallus et les corps vasculaires para-cloacaux (Sauveur, 1988).

I.4.1. Spermatozoïdes des oiseaux

Les principaux caractères des spermatozoïdes des oiseaux sont (Sauveur, 1988) :

- L'aspect filiforme des noyaux ;
- La taille réduite de l'acrosome ;
- La présence d'un perforatorium nettement différencié ;
- Une organisation simplifiée de la pièce intermédiaire et du flagelle ;
- Un flagelle de grande longueur (90 μm).

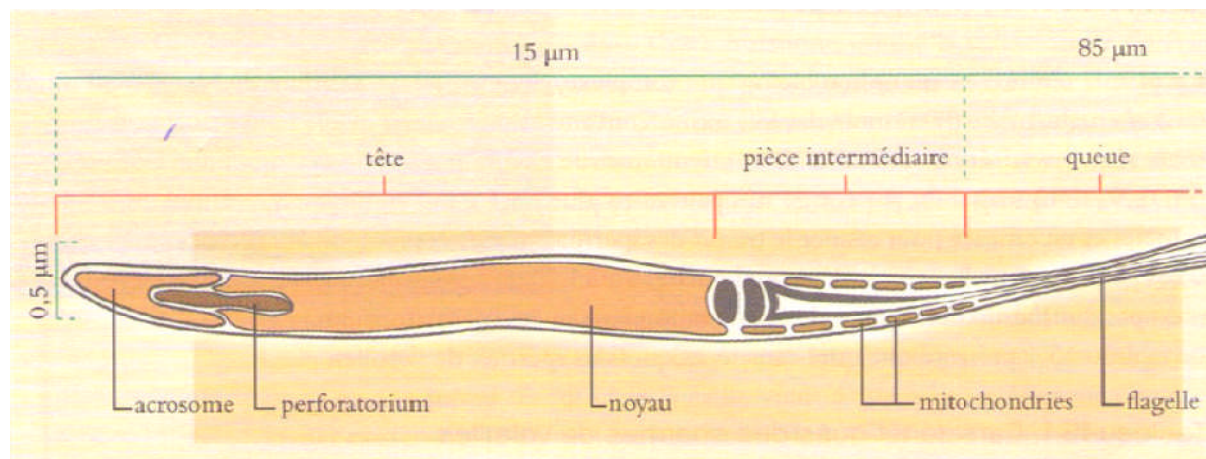


Figure 6. Ultrastructure du spermatozoïde de coq (Bonnes *et al.*, 2005)

Chez le coq, les transformations morphologiques des spermatozoïdes au cours de leur maturation sont limitées à un léger épaississement de la paroi des mitochondries correspondant peut-être à une mise en charge d'enzymes impliquées dans l'acquisition de la mobilité. Les spermatozoïdes testiculaires du coq ne sont en effet que peu ou pas mobiles. La maturation extra-gonadique des spermatozoïdes de coq concerne davantage l'acquisition de la mobilité que celle de la fécondance (Sauveur, 1988).

I.5. Reproduction naturelle et insémination artificielle

Dans l'espèce *Gallus gallus*, les poules reproductrices de type ponte sont fécondées en quasi-totalité par voie naturelle. La situation est la même pour les poules reproductrices de type chair. En outre, l'emploi de l'insémination artificielle paraît se répandre plus rapidement à l'échelle de la sélection. La reproduction naturelle pratiquée au niveau des croisements terminaux a l'avantage d'être économique en main-d'œuvre, mais n'est pas dépourvue de quelques inconvénients comme la reproduction qui reste très dépendante du comportement sexuel mâle et femelle qui est mal maîtrisé (Sauveur, 1988).

L'insémination artificielle, qui rend possible l'élevage en cage des deux sexes, permet d'ajuster le nombre des spermatozoïdes qui augmente quand les femelles avancent en âge alors que la production spermatique des mâles diminue. Comme le sperme de ces derniers doit être récolté fréquemment, l'éleveur peut constater de manière immédiate l'amélioration éventuelle de la production de spermatozoïdes, ou au contraire sa détérioration et se débarrasser des mâles improductifs. Mais l'inconvénient majeur de l'insémination artificielle reste le coût de la main-d'œuvre, et la dépendance des résultats de fécondation de la qualité de cette main-d'œuvre (Sauveur, 1988).

I.5.1. Conduite de la reproduction naturelle dans l'espèce *Gallus gallus*

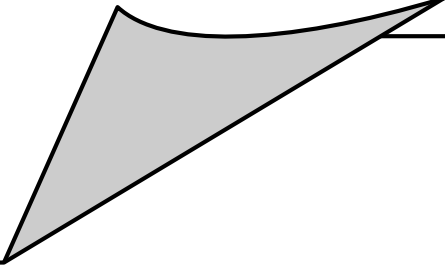
- **Effectifs de coqs**

Le nombre retenu est de 10 pour 100 poules, bien que certains coqs soient capables de féconder beaucoup plus de 10 poules. Il est en général conseillé de démarrer par 15 coqs pour 100 poules reproductrices de manière à pouvoir les trier par la suite (Sauveur, 1988).

- **Tris des coqs futurs reproducteurs**

À la 6^{ème} semaine d'âge, les coqs ayant la plus mauvaise conformation et le plus faible poids doivent être éliminés. Un second tri est réalisé à la 18^{ème} semaine sur les mêmes critères. Et enfin, un troisième tri vers 22 à 24 semaines, permet d'éliminer les coqs qui ont un développement sexuel trop tardif et reconnaissables au faible développement de leur crête. Cela n'implique pas pour autant que les coqs ayant une crête bien développée soient parfaitement fertiles (Sauveur, 1988).

Chapitre II



**Normes zootechniques
d'élevage des poules
reproductrices**

II.1. Bâtiment d'élevage

Le bâtiment d'élevage de poules, appelé poulailler, est un type de logement qui dépend de la production. Ainsi, il y a la poussinière destinée à l'élevage des poussins d'un jour et à l'engraissement des poulets, et enfin le poulailler de ponte pour la production des œufs. Pour les reproducteurs, il faut prévoir une exploitation pour l'élevage et une autre pour la ponte.

Pour implanter un élevage, il est nécessaire d'éviter les terrains humides et marécageux où l'eau remonte par capillarité et entretient une humidité constante dans les litières. L'emplacement choisi doit être bien exposé et abrité du vent. Afin de limiter les possibilités de contamination, il faut éviter un environnement proche de tout autre élevage avicole (Koyabizo, 2009).

II.1.1. Conception du bâtiment

La conception des bâtiments d'élevage, tout en restant économique, doit répondre à certaines contraintes : être facile à entretenir et à nettoyer, et permettre le respect des normes d'élevage en termes de ventilation, densité et température.

L'isolation du bâtiment doit permettre de maintenir une température constante à l'intérieur du local d'élevage en corrigeant les variations de la température extérieure. Elle permet aussi d'éviter les phénomènes de condensation, source d'humidité des litières, favorable au développement de la coccidiose en particulier (Koyabizo, 2009).

Sous les climats tropicaux caractérisés par des températures souvent excessives et pouvant varier brutalement, une bonne isolation est indispensable.

Pour le choix des matériaux dans un local d'élevage, tout doit pouvoir être lavé facilement. Il faut toujours préférer des matériaux lisses, permettant un nettoyage et une désinfection faciles (Koyabizo, 2009).

Lors de la construction, il faut éviter les creux et les aspérités inutiles qui retiennent la poussière, les plumes et les matières organiques diverses qui servent de cachette aux insectes.

Un sol cimenté facilite le nettoyage et permet une lutte efficace contre les acariens et les rongeurs. Il faut prévoir une pente pour l'écoulement des eaux lors des opérations de lavage (Koyabizo, 2009).

Des bâtiments rapprochés augmentent le risque de contamination d'un bâtiment à un autre. La distance entre deux poulaillers ne devrait pas être inférieure à vingt mètres.

L'axe du bâtiment doit être parallèle aux vents dominants pour limiter les perturbations possibles de la ventilation. Il ne faut pas placer le bâtiment sous le vent venant des autres élevages ni le disposer sous le vent l'un de l'autre (Koyabizo, 2009).

Les murs et les cloisons doivent être construits en matériaux durables (briques, parpaing) ou en bois, avec une hauteur de plus de deux mètres, le toit peut avoir deux pentes (Koyabizo, 2009)

II.1.2. Type de bâtiment

On considère qu'un poulailler obscur est un bâtiment dans lequel la lumière pénétrant de l'extérieur à travers tous les types d'ouverture produit une intensité lumineuse inférieure à 0,5 lux. Ceci signifie que les poulaillers qui ne sont pas complètement obscurs doivent être considérés comme semi-obscurs si une infiltration de lumière produit une intensité lumineuse supérieure à 0,5 lux (ISA Hendrix Genetics Company).

Transférer les poulettes d'un élevage semi-obscur à un bâtiment ouvert (à fenêtre) peut entraîner une maturité sexuelle avancée. Dans ces conditions, il existe un plus grand risque d'obtenir des sujets légers au moment où l'intensité lumineuse est augmentée (ISA Hendrix Genetics Company).

Le conseil donné ci-dessus est aussi applicable pour les élevages en bâtiment obscur. Il est à noter que transférer les poulettes d'un poulailler clair à un site de production obscur ralentit le développement sexuel et entraîne un retard d'entrée en ponte. Pour limiter cet effet, on conseille de transférer les poulettes à 15 ou 16 semaines, d'utiliser une intensité lumineuse élevée et de la réduire progressivement en 3 ou 4 semaines (ISA Hendrix Genetics Company).

II.1.3. Type de logement en élevage

Le logement au sol est le type le plus répandu en élevage. Deux types de logement peuvent être distingués en première approximation, celui sur litières intégrales et celui faisant appel à un ensemble litière-caillebotis. Lorsqu'elle est présente, la litière constitue l'aire de parcours des animaux. D'une épaisseur comprise entre 30 et 40 cm, elle est constituée de copeaux, paille hachée, papier haché, ou autres (Sauveur, 1988).

La paille entière a un pouvoir volumique de rétention d'eau relativement faible. Les copeaux provenant de bois riche en tannins ou traités avec des produits susceptibles de donner un goût parasite à l'œuf (chloroanisoles, dérivés des chlorophénols) sont à rejeter. La litière doit conserver un aspect homogène et aéré : il peut être souhaitable de la traiter périodiquement

avec des superphosphates de chaux qui limitent la production d'ammoniac et de la compléter par des apports fractionnés de matériaux (Sauveur, 1988).

L'installation d'une litière intégrale directement déposée sur terre battue est à proscrire du fait des difficultés de désinfection du bâtiment en fin de bande. Lorsqu'une litière intégrale est utilisée avec des animaux reproducteurs, elle doit être posée sur un sol terrassé et muni soit d'une chape en béton, soit d'un film plastique étanche sous la totalité des bâtiments (y compris les fondations). Ces manœuvres présentent une assurance complémentaire contre les remontées d'humidité (Sauveur, 1988).

II.2. Équipement et matériel d'élevage

Il s'agit d'un ensemble d'instruments et appareillages utilisés en aviculture pour assurer aux animaux une bonne hygiène de nutrition et d'abreuvement et obtenir un meilleur rendement (production de viande et d'œufs). En même temps, ce matériel facilite le travail de l'éleveur (Koyabizo, 2009).

II.2.1. Système d'alimentation

Un système idéal de distribution d'aliment doit permettre :

- D'éviter le gaspillage ;
- D'éviter les bourrages et autres incidents mécaniques ;
- De fournir à chaque poule un aliment propre, de même composition et en quantité constante ;
- De contrôler la quantité d'aliment distribuée pour pouvoir opérer un éventuel rationnement.

La distribution d'aliment à des animaux au sol peut être assurée de plusieurs façons, il peut s'agir :

- D'une chaîne linéaire au sol réglable entre 12 et 50 cm environ au-dessus de la surface ;
- D'une chaîne suspendue alimentant des nourrisseurs par gravité ;
- De nourrisseurs cylindriques ou de mangeoires circulaires alimentés par gravité à partir du tube où l'aliment est entraîné par une chaîne à godets discoïdes ;
- De mangeoires circulaires directement connectées à un tube contenant un entraînement à spirale.

Si un rationnement doit être réalisé avec une chaîne linéaire, celle-ci doit fonctionner à vitesse rapide (12 m/mn au minimum) et avoir une longueur presque double des normes habituelles.

Au sein des troupeaux de poules reproductrices, on peut empêcher les coqs de consommer l'aliment des femelles en protégeant les mangeoires de celles-ci par une grille à barreaux espacés de 40 à 45 mm et surmontés d'un cache (Sauveur, 1988).

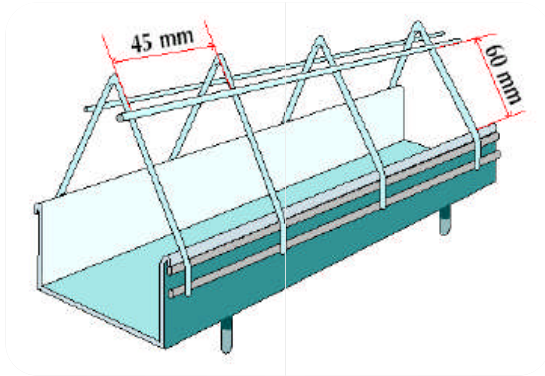


Figure 7. Mangeoire des femelles
(Guide Hubbard F15, 2009)



Figure 8. Trémie

L'aliment pour coqs est alors offert dans des trémies suspendues suffisamment haut pour que les femelles n'y aient pas accès (Sauveur, 1988).

II.2.2. Système d'abreuvement

C'est un matériel destiné à contenir de l'eau propre mise à la disposition des animaux de manière permanente (Koyabizo, 2009).



Figure 9. Abreuvoir (Guide Hubbard F15, 2009).

II.2.3. Système d'éclairage

La lumière joue un rôle fondamental dans le contrôle de la reproduction des oiseaux, en stimulant l'activité des gonades et en synchronisant les animaux entre eux (Sauveur, 1988).

La puissance d'une installation d'éclairage est souvent exprimée en watts/m^2 de bâtiment. Si une telle notation a un aspect pratique indiscutable, elle n'a que peu de rapports avec l'intensité lumineuse ou l'illumination reçue par les animaux qui varie en fonction de :

- La source lumineuse utilisée (1 watt électrique ne donne pas toujours la même quantité de lumière) ;
- La distance entre la source lumineuse et l'animal.

Le rendement d'une source lumineuse dépend de :

- La nature de cette source (il est 3,5 à 4 fois plus élevé pour les tubes fluorescents que pour les lampes à incandescence) ;
- La puissance (le rendement augmente avec la puissance) ;
- La tension du secteur (rendement plus élevé en 110 qu'en 220 volts pour les lampes à incandescence).

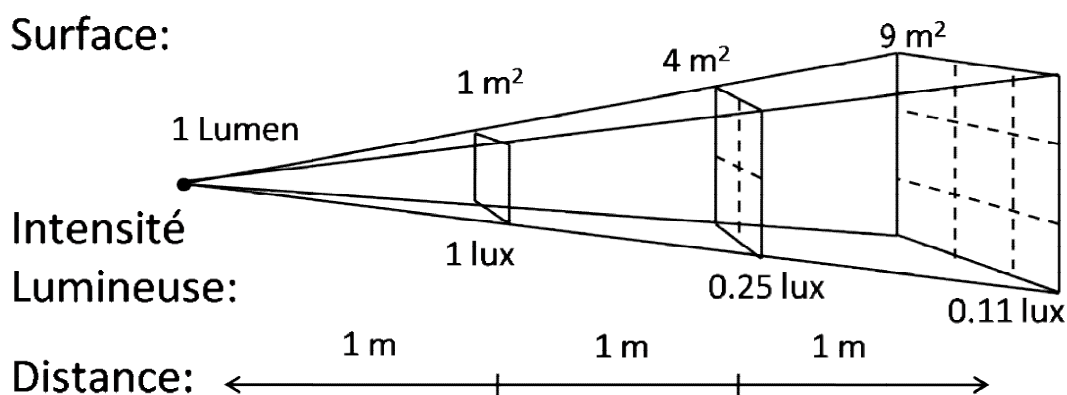
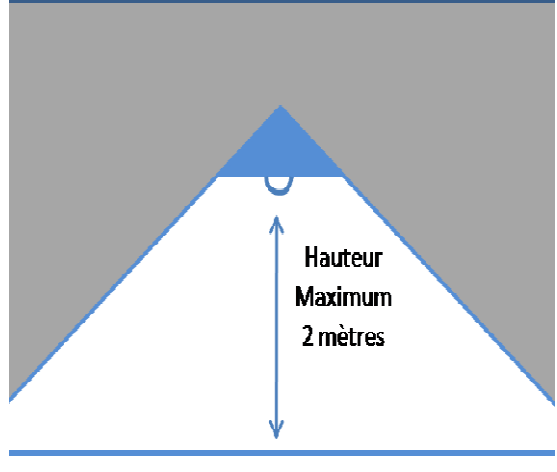


Figure 10. Intensité lumineuse reçue par une surface en fonction de la distance de la source (Sauveur, 1988).

En moyenne, un watt d'une lampe à incandescence émet un flux lumineux de 12 lumens.

Compte tenu de ce qui vient d'être dit, l'éclairage en un point donné dépend de nombreux facteurs autres que la puissance électrique installée (Sauveur, 1988).

Tableau 2 : Valeurs de l'intensité lumineuse (Guide Hubbard F15, 2009).

Caractéristiques des lampes à incandescence	Lampes à incandescence avec déflecteur
60 watts = 630 lumens 75 watts = 950 lumens 100 watts = 1380 lumens $\text{Lux} = \frac{\text{lumen}}{\text{m}^2}$	
Caractéristiques des lampes à fluorescence	
20 watts = 750 lumens 25 watts = 1130 lumens 40 watts = 1950 lumens	

Estimation de la puissance électrique à installer dans un bâtiment (Sauveur, 1988)

La puissance électrique à installer dans un bâtiment pour obtenir une illumination donnée au niveau des têtes des animaux peut être estimée approximativement à partir de formules générales telles que celle de Castello :

$$n \cdot F = \frac{E \cdot S \cdot d}{u}$$

E : illumination moyenne recherchée (en lux).

n : nombre de points lumineux.

F : flux lumineux de chaque source.

u : facteur d'utilisation lié à de nombreux paramètres (voir ci-dessous : tableau).

S : surface du bâtiment (m²).

d : facteur de dépréciation lié à l'état des lampes ou des tubes.

Parmi ces paramètres, u et d sont évidemment les plus difficiles à apprécier. Pour le second, si sa valeur est de 1,0 pour une source lumineuse neuve et propre, elle peut atteindre 2,5 du fait du dépôt de poussière. Des valeurs de 1,1 et 1,3 peuvent être retenues une semaine ou un mois respectivement après le dernier nettoyage des ampoules. Le facteur d'utilisation u est encore plus difficile à cerner puisqu'il dépend de la relativité des parois, des dimensions du bâtiment et de la hauteur des lampes. Lorsque les effets de réflexion sur les plafonds sont négligeables, les valeurs à retenir sont celles du tableau. Ceci suppose l'existence au-dessus des ampoules

d'abat-jours propres qui permettent effectivement des économies substantielles d'électivité (Sauveur, 1988).

En annexe : Valeur du coefficient d'utilisation (u) à employer dans le calcul d'illumination moyenne d'un bâtiment (Castello, 1970).

Seul l'usage d'un luxmètre permettra de connaître précisément les intensités lumineuses dans chaque bâtiment à hauteur des animaux.

II.2.4. Système d'aération

L'air est aussi indispensable à la vie et les besoins en O₂ des oiseaux sont bien supérieurs à ceux des autres espèces animales, ils sont ainsi bien plus sensibles à la pollution atmosphérique. L'élevage industriel concentrationnaire provoque un risque majeur de pollution physico-chimique (hygrométrie élevée, poussière abondante, gaz lourds : ammoniac et CO₂) et microbiologique (virus, bactéries et spores diverses qui sont en suspension dans l'atmosphère) (Villate, 2001). Pour cela, il existe deux types de ventilation qui peuvent exister en élevage, la ventilation statique et la ventilation dynamique.

II.2.4.1. Ventilation statique (Sauveur, 1988)

La ventilation dite statique ne fait appel à aucun moyen mécanique d'extraction mais elle est due à la convection thermique naturelle des masses gazeuses de température différente et aux suppressions et dépressions causées par le vent qui s'exercent de façon variable sur un bâtiment suivant sa forme.

La ventilation statique possède des atouts économiques évidents. Il n'en reste pas moins que sa conduite est relativement délicate et qu'elle peut s'avérer insuffisante dans certains cas (été chaud). Enfin, elle ne permet pas la réalisation des poulaillers obscurs nécessaires à l'utilisation des programmes lumineux fractionnés.

II.2.4.2. Ventilation dynamique (Sauveur, 1988)

On désigne sous cette appellation, toute ventilation forcée faisant appel à des ventilateurs électriques de débit connu, généralement réglables et commandés à volonté ou automatiquement. On distingue :

- Ventilation en dépression dans laquelle l'air vicié est retiré du bâtiment par des ventilateurs travaillant en extraction : c'est la plus couramment utilisée ;
- Ventilation en surpression où de l'air neuf est injecté à l'intérieur du local.

Chacun de ces deux types de ventilation présente de nombreuses variantes selon le trajet suivi par les masses d'air.

II.2.4.3. Matériel de ventilation

La puissance totale de la ventilation installée doit être calculée pour pouvoir faire face à la plus forte charge d'animaux au m^2 dans les conditions d'été. Il faut aussi s'assurer que les débits calculés sont effectivement réalisés dans les conditions des pressions de l'installation (en tenant compte notamment de la présence des caissons). Une valeur de 4 - 5 $m^3/h/kg$ de poids vif, permet de faire face à la plupart des situations. L'entretien de l'installation (nettoyage des ailettes, des caissons) est un facteur important de maintien de cette puissance.

Le nombre de ventilateurs et leur répartition doivent être déterminés afin qu'il n'existe ni zone morte, ni circuit d'air (Sauveur, 1988).

Les ventilateurs choisis doivent être équipés de moteurs glissants permettant une large plage de variation de vitesse à partir de leur vitesse nominale. Ces appareils, joints à des dispositifs de commande automatique (sondes thermostatiques, hygrostats) cyclique ou non permettent aujourd'hui une régulation fine des systèmes de ventilation dynamique (Sauveur, 1988).



Figure 11. Extracteur d'air

II.2.5. Système de ponte (pondoirs)

Pour pondre, la poule recherche un endroit sombre et légèrement surélevé (entre 0,5 et 1 m du sol pour les poules reproductrices) ; c'est pourquoi, dans les bâtiments avec fenêtres, les nids sont souvent placés contre celles-ci de façon à ce que leur entrée se trouve à contre-jour. Cette disposition a cependant l'inconvénient d'obliger un ramassage frontal si on ne veut pas perdre

de la place avec des couloirs de service latéraux. Dans les bâtiments sans fenêtres, les contraintes de lumière sont différentes et il est souvent plus opportun de regrouper les nids au centre pour faciliter le ramassage (Sauveur, 1988).

Selon le guide d'élevage Hubbard F15, il existe deux types de nids :

- Les nids paillés individuels à ramassage manuel ;
- Les nids collectifs avec bande de ramassage automatique.

Les deux systèmes donnent de bons résultats lorsqu'ils sont bien conçus et utilisés correctement.

Les nids sont disposés sur un niveau ou deux lorsque les densités d'élevage sont plus élevées. Le nid doit être rendu facilement accessible par un perchoir large composé de deux planchettes, une à l'étage inférieur, l'autre à l'étage supérieur ; les perchoirs supérieurs et inférieurs doivent être suffisamment décalés pour permettre aux poules de sauter facilement d'un étage à l'autre.

Dans le choix de la disposition des nids, il faut également privilégier le confort et la tranquillité de la poule : éviter de placer les pondoires contre les parois froides, d'exposer leur entrée au mouvement d'air ou à une lumière excessive et d'encombrer les accès aux perchoirs. La norme généralement retenue pour les reproductrices chair est un nid individuel pour 4 poules en ramassage manuel ou 35 à 40 poules par mètre linéaire en nids collectifs avec ramassage automatique.

Ces normes impliquent que tous les nids soient accessibles, confortables et disposés judicieusement dans le bâtiment.

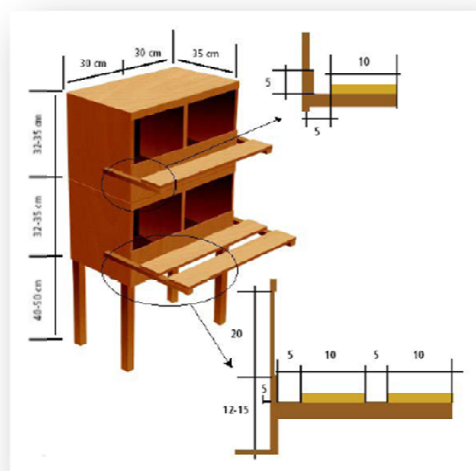


Figure 12. Pondoir (Guide Hubbard F15, 2009)

II.2.6. Système de refroidissement

En période chaude, il est indispensable de diminuer la température de l'air ambiant, en utilisant un système qui consiste à humidifier l'air. L'humidificateur d'air augmente l'humidité relative en faisant passer de l'air au travers d'une matrice imbibée d'eau. C'est un moyen simple et sûr d'humidifier, tout en bénéficiant du refroidissement adiabatique engendré, avec de faibles coûts de fonctionnement.



Figure 13. Pad-cooling

II.2.7. Système de chauffage

Pour répondre aux exigences de confort des animaux en période froide, il est indispensable d'augmenter la température de l'air ambiant. Il convient de distinguer deux modes de chauffage :

- Le chauffage localisé est obtenu par le procédé du rayonnement-convection en utilisant des appareils radiants (électriques ou à gaz) situés à une hauteur d'environ 1,20 m.
- Le chauffage d'ambiance est obtenu par procédé de convection. L'objectif de ce système est de fournir aux animaux répartis sur toute la surface du bâtiment une température qui sera identique en tous points de la zone de vie. Il nécessite une bonne étanchéité (Science et Technique, 1997)

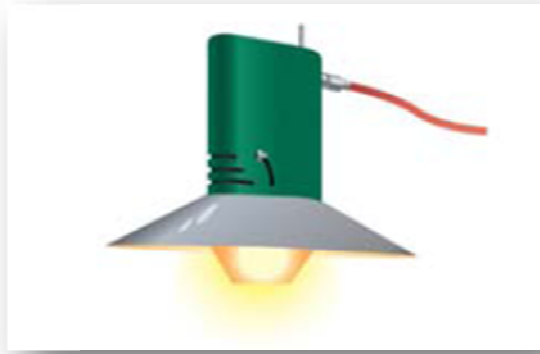


Figure 14. Radiant (Guide Hubbard F15, 2009)

II.3. Conduite d'élevage

Une règle d'or de l'élevage des reproducteurs est la pratique de la bande unique, un seul âge et une seule espèce par ferme de façon à respecter le système "tout plein tout vide" (Guide F15 Hubbard, 2009).

II.3.1. Choix de la race et de la souche

La sélection est soit de type chair, soit de type ponte. Il n'existe pas une souche mixte car les caractères recherchés sont antagonistes ; une bonne conformation de l'animal est généralement associée à une production d'œufs assez faible. C'est pourquoi en aviculture, la race n'est pas la seule qui soit utilisée mais aussi la souche.

Par définition, une souche est un ensemble relativement homogène d'animaux d'origine quelconque, mais soumis à une sélection soutenue, dirigée vers une orientation précisée à l'avance, et qui est caractérisée par un certain seuil de performances. Une souche n'est donc pas un acquis définitif, l'évolution des exigences commerciales et la concurrence ne permet pas à une souche de durer, semble-t-il, plus d'une dizaine d'années.

Les souches sélectionnées sont rarement commercialisées telles quelles en aviculture moderne, on préfère généralement opérer des croisements entre souches différentes pour obtenir de meilleures performances, des résultats plus homogènes et une meilleure résistance aux agressions diverses (effet d'hétérosis) (Institut de technologie animale Mostaganem, 1973).

II.3.2. Phase d'élevage et préparation du cheptel à la phase de reproduction

La période d'élevage est d'une importance capitale. La productivité d'un lot dépend pour une large part de la réussite de la période d'élevage et du poids à l'entrée en pente (Guide Babcock B380, 2002).

La qualité d'un lot de poulettes est définie par ces 6 critères (Guide Babcock B380, 2002) :

1. Le poids à la maturité sexuelle ;
2. L'âge à la maturité sexuelle ;
3. La capacité d'ingestion ;
4. La qualité d'épointage ;
5. L'homogénéité du troupeau ;
6. Le statut sanitaire.

La réussite du lot dépend en grande partie de l'homogénéité : tout doit être mis en œuvre pour obtenir un lot homogène et de gabarit adéquat à l'entrée en ponte (Guide Hubbard F15, 2009). Pendant la phase d'élevage, les principaux objectifs et moyens à mettre en œuvre sont les suivants :

Tableau 3 : Principaux objectifs et moyens à mettre en œuvre (Guide Babcock B380, 2002)

Objectif	Moyen
Un poids de 280 g à 4 semaines	Excellentes conditions d'élevage Un programme lumineux dégressif lent Un aliment démarrage présent en miettes
Créer un comportement alimentaire et développer le jabot	Éviter l'accumulation d'aliment dans les mangeoires Laisser se vider les mangeoires en milieu de journée Avoir des temps de consommation courts Avoir, si possible, une seule distribution d'aliment, l'après-midi
Développement du gésier	Avoir un aliment de bonne granulométrie Utiliser du grit
Croissance régulière	Peser régulièrement les animaux Adapter la technique d'alimentation

Poids à 5% de ponte	1575 g non à jeun
Homogénéité	Excellentes conditions de démarrage Qualité de l'épointage
Qualité de l'épointage	Faire effectuer l'épointage par du personnel compétent
Statut sanitaire	Programme de prophylaxie adapté Élevage en âge unique

II.3.3. Transfert au bâtiment de production

Le transfert est un stress important et s'accompagne d'un changement d'environnement, d'ambiance (température, hygrométrie) et d'équipement. Il doit se faire le plus rapidement possible.

En raison du stress subi lors du transport ou au cours de la période d'adaptation, il est extrêmement important que le transfert ait lieu à l'âge de 17 semaines, avant l'apparition des premiers œufs. C'est au cours des 10 premiers jours précédant la ponte que se développe l'appareil reproducteur (oviducte et ovaire). Il est conseillé également d'effectuer les vaccinations au moins une semaine avant le transfert afin d'obtenir une prise vaccinale correcte.

La durée d'éclairement sera établie en tenant compte du programme utilisé au cours de la période d'élevage.

Le transfert crée une déshydratation importante de l'animal ; la perte d'eau est comprise entre 0,3 et 0,5% par heure en fonction des conditions climatiques (4 g/ heure à 20°C, plus de 8 g au-delà de 30°C). Les poulettes doivent d'abord s'abreuver avant de s'alimenter. L'absence d'aliment à la mise en bâtiment leur permettra de trouver plus facilement les abreuvoirs. Il est conseillé d'attendre 3 à 4 heures avant de distribuer l'aliment et de vérifier à ce moment que toutes les poulettes boivent correctement. Un contrôle quotidien de la consommation d'eau est primordial (Guide Babcock B380, 2002).

Jusqu'aux premiers œufs, les quantités d'aliment distribuées doivent être adaptées aux objectifs de poids préconisés, afin d'éviter un engraissement excessif préjudiciable à la performance ultérieure (Guide F15 Hubbard, 2009).

Le transfert des mâles et le mélange avec les femelles s'effectuent généralement entre 20 et 22 semaines d'âge. C'est dans les jours qui suivent que s'établit une bonne part des relations

entre mâles et femelles. Cette période est donc capitale pour le bon déroulement ultérieur de la production. Il faut observer avec attention le mélange mâles-femelles pendant les premiers jours. Si les coqs sont trop agressifs, il faut isoler une partie dans un parc et les réintroduire progressivement, au fur et à mesure de la maturation des poules (Guide F15 Hubbard, 2009). Il est intéressant de distribuer les coqs dans le bâtiment de façon que chaque coq délimite son territoire et choisisse ses femelles.

II.3.4. Densité dans le bâtiment de production

La densité varie en fonction des conditions climatiques, le poulailler, la souche et le sexe des animaux (tableau).

Selon Castello (1990), la densité diminue avec l'âge, le poids et le stade d'élevage des animaux. La densité recommandée par ISA (2009) pour éviter la dégradation de la litière par les fientes ainsi que le phénomène de picage est illustrée dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Norme de densité en production (Guide Hubbard F15, 2009)

	Climat tempéré		Climat chaud
	Litière intégrale	¾ litière + ¼ caillebotis	
Densité	6,5 poules/m ²	7,5 poules/m ²	5 poules/m ²

Tableau 5. Densité en fonction des souches (Boukhelifa, 1993)

Âge	Souche légère		Souche lourde	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
0 - 7 semaines	10 - 12	5 - 7	10	5 - 7
7 - 12 semaines	5 - 7	3 - 4	6.6	3 - 4
Adultes	4 - 6	3 - 4	4.5	3 - 4

II.3.5. Paramètres d'ambiance en élevage

L'ambiance bioclimatique dans laquelle vivent les volailles constitue l'un des paramètres les plus importants de leur environnement. Un bâtiment de structure correcte doit permettre à l'éleveur de mieux la maîtriser tout au long du cycle de production (ITAVI, 2003).

II.3.5.1. Température

Contrairement aux jeunes poussins qui ont une faible efficacité de leur mécanisme de thermorégulation (absence des plumes) et donc nécessitent une température de 30 à 33°C, les adultes comme les reproducteurs acceptent une température optimale variant entre 18 et 20°C (Guechtouli, 2008).

II.3.5.1.1. Influence de la température sur la consommation et la production d'œufs

Les poules adultes résistent beaucoup plus à une température basse qu'élevée. Une température basse entraîne une surconsommation d'aliment qui engendre des pertes économiques ; les besoins énergétiques augmentent de 6% par degré en dessous de la zone de neutralité thermique et diminuent de 4% par degré au-delà de celle-ci (Sauveur, 1988). D'après Poirel (1983), une température supérieure à 23°C entraîne une réduction de l'ingéré énergétique et, par conséquent, celles des performances de ponte (indice de ponte, poids et qualité de l'œuf). Une température de 32°C précisée par Sauveur et Picard (1990) affecte la solidité de la coquille du fait de la réduction de l'ingestion alimentaire et donc du calcium. Au-delà de 37-38°C, c'est la limite de la thermorégulation par panting, la poule n'a pratiquement plus de possibilité de régulation et cesse toute activité (état de prostration) et sera dans un état de coma si l'exposition est prolongée. Une augmentation de température ambiante se traduit par une surconsommation d'eau, d'où une perte des calories sous forme de chaleur latente et un gonflement des crêtes et des barbillons. Cette augmentation hydrique n'est sensible qu'à 20°C, elle est de deux fois entre 21-32°C et de trois fois entre 21-37°C (Sauveur, 1988).

II.3.5.2. Hygrométrie

L'hygrométrie ou humidité relative de l'air est une donnée importante qui influence la zone de neutralité thermique et donc intervient sur le confort des animaux. De plus, elle conditionne l'état de la litière, la densité et la nature des poussières en suspension à l'intérieur du bâtiment (ITAVI, 2003).

II.3.5.2.1. Influence du niveau d'hygrométrie sur les volailles

Une humidité idéale se situe entre 55 et 70% (ITAVI, 2003). En ambiance sèche (humidité relative de 30-40%), la litière est sèche, ce qui provoque l'apparition de problèmes

respiratoires liés à une densité élevée de poussière dans l'air. Alors qu'une humidité élevée, au-delà de 70 à 75%, favorise l'augmentation de la charge microbienne, en plus de la faiblesse de l'organisme par thermorégulation, ce qui prédispose les animaux à des maladies respiratoires et des problèmes locomoteurs qui se répercutent sur la production. Outre ses effets sur la santé, cela diminue les coefficients d'isolation thermique des bâtiments, altère les matériaux de construction et le matériel d'élevage (Sauveur, 1988).

II.3.5.3. Aération

Une ventilation efficace correctement réglée est sans conteste le facteur le plus important pour la réussite en élevage avicole (Sciences et techniques avicoles, 1998).

La ventilation recommandée par ISA dans un climat tempéré est de 5 m³/h /kg de poids vif, et de 8 m³/h/kg de poids vif en climat chaud, pour permettre le renouvellement de l'air (Guide F15 Hubbard, 2009). Cette ventilation a pour but d'apporter les besoins en oxygène, d'éliminer le CO₂, les gaz nocifs et la poussière, et lutter contre l'excès de chaleur et d'humidité. La dose tolérée de CO₂ est de 3% dans le bâtiment (Sauveur, 1988).

La formation de l'ammoniac dans un poulailler est attribuée à la décomposition microbienne de l'acide urique dans la litière (Sauveur, 1988). Un niveau de 15 ppm d'ammoniac ne doit pas être dépassé car les gaz irritants comme l'ammoniac entraînent une augmentation de production de mucus, endommagent l'action ciliaire de la trachée et diminuent la résistance aux infections respiratoires. Des atteintes oculaires (conjonctivite) peuvent se produire à un taux de 100 à 200 ppm pendant 5 semaines. De plus, ils agissent sur le centre nerveux responsable de l'appétit (Rossigneau et Robineau, 1992). Une ventilation insuffisante favorise la production de l'ammoniac par l'effet de l'élévation de l'hygrométrie et n'assure pas ensuite son élimination.

Dans l'élevage au sol, la litière ne doit pas être trop humide (favorise la formation de l'ammoniac) ni trop sèche afin d'éviter la formation de poussières irritantes des voies respiratoires (Sauveur, 1988). En plus, la poussière est vectrice de micro-organismes.

II.3.5.4. Lumière

La lumière joue un rôle fondamental dans le contrôle de la reproduction chez les oiseaux, à la fois en stimulant l'activité gonadique et en synchronisant les animaux entre eux, d'où découle l'importance de contrôler l'intensité et la durée d'éclairement dans le bâtiment de production (Sauveur, 1988).

Tableau 6: Programme lumineux en bâtiment obscur (Guide F15 Hubbard, 2009)

Age		Durée d'éclairement (h)	Intensité (lux)
Jours	Semaines		
9 à 146	-	8	5
147	21	10	40
154	22	11	40
161	23	12	40
168	24	13	40
175	25	14	40
182	26	15	40
189	27	15h30	40
196 - fin	28 - fin	16	40

II.3.6. Alimentation en phase de production

Pour répondre aux besoins des poules en phase de production et des coqs adultes, il faut apporter une alimentation adéquate tant qualitativement que quantitativement, et comme le coût de l'alimentation représente environ 60% du coût de production d'œufs (Alloui, 2006), il faut avoir une bonne gestion de l'aliment qui doit être formulé conformément. La productivité des poules dépend du facteur alimentation, ce dernier jouant un rôle primordial sur les performances zootechniques (Leclerc, 1971).

L'objectif requis n'est pas d'obtenir une croissance maximale ou un gain de poids, il faut limiter ceux-ci à un âge précoce (Seadeleer, 1979). Pour ce faire, il est recommandé d'employer une restriction quantitative du régime sans modifier la qualité de celui-ci. Leclerc (1971) a proposé un premier type de rationnement quantitatif, qui se traduit par le fait que l'aliment complet est distribué en quantité limitée. Le deuxième type est qualitatif, il consiste à distribuer un aliment avec une teneur faible en protéines ou bien carencé en lysine.

II.3.6.1. Besoins de la poule reproductrice et du coq adulte

* Énergie

Les besoins énergétiques de la reproductrice dépendent de l'origine génétique et des conditions d'élevage. Le niveau recommandé est compris entre 2700 et 2750 Kcal (Guide F15 Hubbard, 2009), l'aliment des coqs doit apporter entre 2700 et 2900 Kcal/kg. Les AG qui sont

essentiels et non synthétisés par la poule doivent être apportés dans la ration pour permettre le développement embryonnaire (Larbier et Leclerc, 1992).

*** Protéines**

Pendant la phase de production, les apports protéiques quotidiens des femelles doivent satisfaire à la fois les besoins d'entretien, de croissance et de production. Il est donc nécessaire d'utiliser un aliment permettant de couvrir ces besoins journaliers (Guide d'élevage Isabrown Parentales, 2003). Pour assurer la production de l'œuf, les besoins protéiques renferment des quantités importantes (6 à 7 g). Un apport de 20 g de protéines brutes paraît correspondre aux besoins d'une reproductrice (Larbier et Leclerc, 1992) qui pèse 3,5 kg, gagnant 4 g par jour et produisant 52,7 g d'œuf par jour (Bornstein *et al.*, 1979). Larbier et Leclerc (1992) remarquent que le plus grand nombre de poussins par mère est obtenu dans le lot recevant 13,6% de protéines. Cela correspond à une consommation de 16 g de protéines brutes par jour. Lorsque cet apport est inférieur à 13,6%, on constate une réduction de l'intensité de ponte, du poids moyen de l'œuf, de l'éclosivité et du nombre de poussins par femelle.

Les besoins nutritionnels des mâles se limitent à l'entretien. Un aliment d'entretien renfermant 11 à 12% de protéines brutes paraît satisfaisant pour assurer un développement testiculaire normal et une production spermatique forte et de bonne qualité. Un apport excessif est à éviter puisque plusieurs faits expérimentaux montrent que ce dernier affecte les performances de reproduction des coqs en diminuant la fertilité (Larbier et Leclerc, 1992).

*** Minéraux**

- Calcium

La qualité de la coquille dépend de la capacité de la poule à stocker et à utiliser son calcium alimentaire. Elle dépend aussi de la quantité du calcium disponible pendant la formation de la coquille, et notamment en fin de nuit. Le poids de la coquille augmente avec l'âge de la ponte. Pour cette raison, on conseille d'augmenter la teneur en calcium de l'aliment dès l'âge de 50 semaines. La qualité de la coquille dépend également de la solubilité du calcium. Des sources trop solubles sont responsables de mauvaise qualité de coquille.

La quantité nécessaire à une solidité maximale de l'œuf est de 4 g/j (Larbier et Leclerc, 1992).

- Sodium

Une carence en NaCl réduit l'assimilation des protéines, car le sodium est un co-transporteur des acides aminés au niveau de la bordure en brosse. Un excès entraîne une grande consommation d'eau à l'origine de diarrhées (Guechtouli, 2008).

- Phosphore

La déficience en phosphore en cours de ponte se traduit par une baisse rapide de la ponte sans aucune modification du poids moyen de l'œuf, et par une réduction notable de la solidité des coquilles (Lescoat et *al.*, 2005). Un défaut d'apport se traduit par une déminéralisation du squelette, pouvant provoquer à long terme des fractures, une détérioration de la qualité de la coquille et de la qualité du poussin.

- Autres minéraux

Le tableau suivant montre les différents oligo-éléments et leur recommandation chez la reproductrice.

Tableau 7 : Addition recommandée d'oligo-éléments dans les régimes de la reproductrice
(Larbier et Leclerc, 1992)

Oligo-élément (ppm)	Taux
Fer	40
Cuivre	2
Zinc	40
Manganèse	60
Cobalt	0,15
Sélénium	0,8

Il faut rappeler qu'une carence en sélénium dans l'alimentation se traduit par de nombreux troubles de la reproduction comme la baisse de la fertilité ou du taux d'éclosion des œufs fertiles. Si un apport de 0,05 mg/kg d'aliment semble suffisant pour combler les besoins minimaux, il apparaît néanmoins que des quantités plus élevées pourraient avoir un rôle bénéfique sur le déroulement de la reproduction sans craindre d'éventuels effets secondaires dus à la toxicité du Se. Ceux-ci n'apparaissant qu'à des doses 100 fois supérieures aux besoins minimaux. Une supplémentation en sélénium dans la ration maternelle peut donc être

considérée comme une mesure de protection majeure ayant pour but d'augmenter les paramètres de reproduction (Schoonheere et Istasse, 2006).

* Vitamines

La supplémentation vitaminique s'avère nécessaire pour assurer l'éclosabilité et la viabilité des poussins (Rossigneux et al, 1992). Le tableau qui suit présente les recommandations en vitamines chez la reproductrice.

Tableau 8 : Addition recommandée des vitamines dans les régimes de la reproductrice
(Larbier et Leclerc, 1992)

Vitamines	Taux
A (UI)	10.000
D3 (UI)	1.500
E (ppm)	15
K3 (ppm)	4
Riboflavine (ppm)	4
Pantothénate de Ca (ppm)	8
Pyridoxine (ppm)	1
Biotine (ppm)	0,1
Acide folique	0,2
B12 (ppm)	0,008
Chlorure de choline (ppm)	500

II.3.6.2. L'eau et l'abreuvement

La consommation d'aliment est conditionnée par celle de l'eau. Une faible consommation d'eau provoque une réduction de la consommation avec de graves retards en croissance et une forte baisse de la production d'œufs (Larbier et Leclerc, 1992).

En annexe :

- Besoins alimentaires des reproducteurs et reproductrices chair (Diet specifications for adult broiler breeders, commercial poultry nutrition).

- Formulation des aliments pour les reproductrices F15 et les coqs reproducteurs (Guide Hubbard F15, 2006).

II.3.6.3. Conduite de l'alimentation chez les poules et chez les coqs

Durant la phase de production, le plan de rationnement doit suivre le système augmentation/réponse. La ration journalière maximale doit être atteinte quelques jours avant le pic ou pendant le pic mais jamais après. Après le pic, les quantités d'aliment distribuées doivent rester stables pendant 4 à 6 semaines jusqu'à 34 semaines. A cet âge, les poules reproductrices auront obtenu leur gain de poids nécessaire et donc tout gain supplémentaire sera transformé en graisse, ce qui entraîne une diminution de la production des œufs et de la fertilité. Donc après 34 semaines, le plan de rationnement doit suivre le système d'alimentation réponse/diminution, sans oublier que cette diminution devra être effectuée progressivement. La diminution de la ration consiste à réduire d'environ 0,6 gramme par poule chaque semaine. Rappelons la règle générale qui exige que la réduction de la ration doit suivre la diminution de la ponte mais elle ne doit jamais causer une baisse de ponte.

Étant donné que les mâles exigent moins de protéines et de calcium que les femelles, on utilise le principe de l'alimentation séparée. Les mâles sont empêchés d'accéder aux mangeoires des femelles par un système anti-coq. Une ouverture de 60 mm et/ou une largeur de 43 mm conçues dans les mangeoires des femelles empêchent l'accès des mâles. On peut également ne pas écrêter les coqs pour les empêcher d'accéder aux mangeoires des femelles.

La croissance devra être lente et régulière, (+ de 25g par semaine) (Guide Hubbard F15, 2009).

II.3.6.4. Présentation de l'aliment

La présentation des aliments est primordiale chez les volailles. La granulation des aliments favorise la consommation et permet de limiter le gaspillage et le tri des aliments. De plus, elle permet de mieux valoriser les matières premières, notamment dans le cas des rations peu concentrées en énergie. Toutefois, cette opération de fabrication nécessite un matériel coûteux et beaucoup d'énergie électrique. Ce qui la rend souvent inaccessible aux petits éleveurs.

A titre indicatif, il faut éviter d'avoir plus de 20% de particules fines (< 1 mm) et surtout éviter au maximum les particules très fines. On peut tenter d'agglomérer ces dernières par l'ajout d'un peu d'huile de palme ou de mélasse (1 à 2%).

Un autre facteur important de la fabrication est la qualité du mélange : il faut s'assurer de la bonne homogénéité de l'aliment, notamment en raison des additifs ajoutés en faible quantité (CMV, acides aminés) qui doivent impérativement se retrouver redistribués également dans tout aliment pour que les animaux ingèrent les mêmes doses. La texture de l'aliment ne devrait pas changer durant la vie de l'oiseau.

II.3.7. Reproduction et production d'œuf de qualité

La reproduction en élevage de poule reproductrice est assurée par l'accouplement naturel qui n'est pas facile à gérer et à conditionner. D'après Sauveur (1988), la reproduction reste très dépendante du comportement sexuel mâle et femelle qui est mal maîtrisé.

Plusieurs travaux sur les espèces avicoles ont permis d'intervenir sur la reproduction et la production des gamètes mâles et femelles de qualité par le biais de la maîtrise de l'environnement. Selon Brillard (1992), la remarquable amélioration des performances de reproduction dans les espèces avicoles au cours des dernières décennies est le résultat d'une stratégie ayant impliqué une ou plusieurs des étapes telles que le contrôle quantitatif de la production des gamètes des deux sexes en relation avec une meilleure maîtrise de l'environnement (photopériode, température, nutrition). Argumentant par l'attitude de reproduction saisonnière chez les oiseaux, Brillard (1992) ajoute que le développement des gonades mâle et femelle est largement dépendant des conditions d'environnement et en particulier de la lumière et de l'alimentation.

Pour avoir une production stable de gamètes quelle que soit la période de l'année et avoir des mâles et des femelles ayant leur maturité sexuelle au même âge et capables de produire un grand nombre des gamètes de qualité, de nombreux travaux ont été réalisés pour définir les conditions d'environnement entre autres :

Les programmes lumineux : selon Brillard (1992), la photo-stimulation permet d'avancer ou de retarder de plusieurs semaines l'âge d'entrée en ponte. Par ce moyen, on est capable d'homogénéiser la précocité sexuelle des deux sexes, d'obtenir des œufs de taille suffisante, et d'ajuster la période de reproduction en fonction des contraintes économiques.

L'alimentation : selon toujours Brillard (1992), les performances de reproduction des mâles sont altérées s'ils sont nourris *ad libitum* depuis leur jeune âge. De même, une diminution de l'intensité de ponte et l'obtention d'œufs de faible poids sont dues à un régime de teneur protéique faible. De même, Larbier (1990) mentionne que l'alimentation *ad libitum* amène les poules à consommer plus que leurs besoins et ont tendance à l'obésité, avec des conséquences

sur le plan économique et sur les performances qui peuvent être catastrophiques. D'autres perturbations peuvent survenir aux premiers jours de ponte. Selon Sauveur (1988), pendant la période d'entrée en ponte, et surtout chez la poule précoce, on peut avoir des anomalies qui sont : la ponte par la même poule de plus d'un œuf par jour, la production d'œuf mou ou à coquille très mince, la production d'œuf à double jaune et des pauses prolongées, probablement liées à des pontes intra-abdominales.

La production des spermatozoïdes est influencée par la température ambiante. La température la plus favorable est située entre 15 et 25°C et toute augmentation au-delà de ces limites diminue le nombre des spermatozoïdes, et une élévation brutale de la température ambiante provoque à court terme une diminution importante du nombre et de la qualité des spermatozoïdes. Le ratio coq/poules doit être maintenu à 10% tout au long de la production. Mais il est conseillé de démarrer avec 1.500 coqs pour 10.000 poules reproductrices afin de pouvoir trier les mâles les plus aptes à la reproduction, comme il est mentionné dans le chapitre I. Cela est nécessaire à cause des mâles qui peuvent cocher plus de 10 femelles et donc les dernières poules cochées vont avoir des éjaculats avec un nombre de spermatozoïdes moindre par rapport aux premières. De même, l'activité des coqs diminue avec l'âge, de même que la quantité de spermatozoïdes ainsi que l'aptitude des poules à être fécondées (Sauveur, 1988).

II.3.8. Récolte et stockage des œufs

En début de ponte, les œufs de poids inférieur à 52 g ne seront pas incubés. Pour préserver la qualité de la poulette commerciale, il est conseillé de ne pas utiliser les œufs issus de trop jeunes reproducteurs, c'est pourquoi il est mentionné dans le standard de production d'incuber les premiers œufs à partir de 24 semaines.

Lors du ramassage des œufs, il est recommandé de conserver la propreté des nids et d'enlever tous les déchets et les œufs cassés. La litière du nid doit être composée de matières propres, sans moisissures et changée régulièrement. Les fonds de nids plastiques doivent être régulièrement nettoyés. Il faut ramasser les œufs au moins 4 fois par jour et augmenter la fréquence pendant les périodes chaudes ou froides. L'embryon se développe à partir d'une température d'environ 22°C, ce qui entraîne un risque de mortalité précoce qui peut être confondue avec l'infertilité. Un développement embryonnaire trop important avant le stockage est responsable d'une fragilisation de l'embryon (Guide d'élevage Isabrown Parentales, 2003).

Pour une bonne conservation des œufs à couvrir, il faut suivre les principes qui se rapportent à la prévention contre les infections par les bactéries et les moisissures : contrôle de la température, contrôle de l'évaporation et position de stockage.



Propreté des œufs :

Pour produire des œufs à couvrir propres, il faut que les nids soient propres et leur litière changée au moins une fois par semaine. Les œufs pondus au sol (hors nid) ne doivent pas être incubés. Ils doivent être ramassés et stockés séparément des œufs propres.



Température de stockage :

Le refroidissement de l'œuf pondu doit se faire progressivement si l'on veut que l'embryon reste vivant. Durant les 6 à 10 heures suivant la ponte, les œufs doivent être maintenus à une température de 21 à 27°C, pour être ensuite ramenés à la température de stockage. En règle générale, plus la durée de stockage est longue, plus la température de stockage doit être basse (voir tableau).



Limiter l'évaporation des œufs :

L'eau contenue dans l'œuf, ainsi que l'air, passent à travers les micropores de la coquille des œufs. Dans une atmosphère sèche, l'évaporation de l'œuf est plus rapide. Ainsi, les risques de mortalité embryonnaire sont élevés, l'éclosion sera retardée et les poussins seront moins beaux et moins viables.



La position de l'œuf stocké :

Pour une faible durée de stockage, jusqu'à 7 jours, les œufs doivent être placés avec le grand bout (chambre à air) vert le haut. Si les œufs sont conservés plus de 7 jours, ils doivent être placés pointe en haut dès le premier jour. Quand les œufs sont transférés de la salle de stockage aux incubateurs, il suffit alors de les retourner.

Les normes à respecter pour une bonne conservation des œufs à couvrir sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Normes de conservation des œufs à couvrir

Durée de stockage	0 à 4 jours	5 à 7 jours	8 à 14 jours
Température (°C)	17- 18	16 - 17	14 - 16
Humidité relative (%)	80	85	85
Position	Pointe en bas	Pointe en bas	Pointe en haut
Mise en caisse	Non	Oui	Oui

II.3.9. Lutte contre la couvaison naturelle

Selon Sauveur (1988), divers comportements caractérisent la phase de couvaison :

- Maintenance au nid, en position assise, ne le quittant que très brièvement ;
- Retournement des œufs ;
- Gonflement des plumes et posture agressive lors d'une approche ;
- Émission de vocalises spéciales.

Selon ce même auteur, les facteurs favorisant l'apparition de la couvaison dans les troupes de poules reproductrices sont nombreux, dont les principaux sont :

- Le manque de place au sol ou aux mangeoires ;
- L'insuffisance de nids ;
- Une intensité lumineuse trop faible ou mal répartie ;
- Un ramassage des œufs pas assez fréquent ;
- La possibilité d'accès aux nids pendant la nuit.

Pour le traitement des couveuses, Sauveur (1988) a proposé des interventions globales telles qu'un éclairage de forte intensité ou des bruits inhabituels en début de couvaison, mais selon lui, l'isolement reste le traitement efficace. La durée de l'arrêt de ponte dépend de la rapidité d'intervention.

Tableau 10 : Durée de l'arrêt de ponte par rapport à la durée de couvaison (Sauveur, 1988)

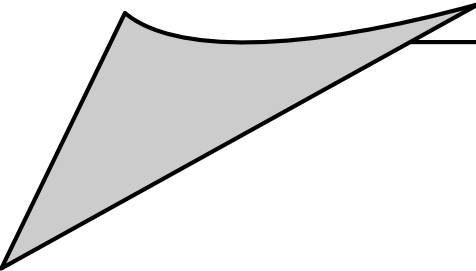
Durée de couvaison	Durée de l'arrêt de ponte
1 jour	7 jours
2 jours	9 jours
3 jours	12 jours
4 jours	18 jours

Il faut isoler les couveuses dès qu'elles apparaissent, les sortir des nids en milieu l'après-midi et les mettre dans un parc suffisamment spacieux, sur un sol en ciment ou en caillebotis ne disposant pas de nids. L'efficacité de la découaison sera améliorée en les trempant dans de l'eau pendant 20 à 30 secondes et en leur donnant de l'aspirine (un comprimé de 125 mg) avant de les introduire dans le parc de découaison. La densité dans le parc ne doit pas dépasser 6 poules par m². Les animaux doivent disposer d'aliment et d'eau en permanence. Au bout de 4 jours, les animaux qui répondent (bon écartement des os pelviens) seront réintégrés au troupeau (Guide Isabrown Parentales, 2003).

II.3.10. Réforme des poules reproductrices

La poule reproductrice n'a qu'un seul cycle de production pour plusieurs raisons, entre autres : la diminution de la fertilité des coqs âgés ayant subi une mue et la chute de l'éclosivité. Malgré l'argument positif du poids de l'œuf élevé dans le deuxième cycle de ponte, cette pratique est risquée. Mais ça n'empêche pas la réalisation d'études qui pourraient résoudre ce problème et amélioreraient la productivité des troupeaux de reproductrices. En analysant la courbe de ponte, la production n'est souvent plus rentable lorsqu'elle devient inférieure à 50% et l'élimination du troupeau des reproductrices se fait indépendamment des problèmes de qualité de l'œuf, entre 66 et 68 semaines d'âge (Sauveur, 1988).

Chapitre III



**Hygiène et prophylaxie
sanitaire en élevage de poules
reproductrices**

III.1. Historique vaccinal du troupeau

Pendant la phase d'élevage, les poulets doivent subir un programme de vaccination rigoureux dès le premier jour de leur vie. Ce programme se commence au niveau du couvoir avec la vaccination contre la maladie de Marek et la maladie de Newcastle, suivie par plusieurs rappels de celle-ci et de l'instauration de nombreux autres vaccins pendant les dix-huitièmes semaines de la phase d'élevage.

Le protocole national de vaccination des poules reproductrices est présenté dans les annexes, il contient l'âge au quel on vaccine, la maladie concernée, le type de vaccin et la voie d'administration qui vise la meilleure réponse immunitaire. Un contrôle post-vaccinal peut être effectué avant la rentrée en production, en faisant des analyses sérologiques du sang prélevé sur un nombre suffisant d'échantillons pour estimer la réussite de la vaccination et éviter toute échec vaccinale.

III.2. Désinfection et vide sanitaire

Chaque fois après une bande et avant l'installation d'une autre, il est primordial de nettoyer, de laver et de désinfecter le bâtiment et leurs abords ainsi que tout le matériel d'élevage (mangeoires, abreuvoirs).

Une organisation de travail selon des étapes bien précises doit être mise en œuvre :

- Désinsectisation : immédiatement après l'enlèvement des oiseaux, et quand le bâtiment est encore chaud, une pulvérisation d'un insecticide sur les murs et la litière a lieu. Dans le cas d'une maladie contagieuse grave, il est intéressant d'utiliser une solution désinfectante.
- Vidange total : faire sortir tout le matériel amovible, dépoussiérer au jet d'eau et détrempier le bâtiment et évacuer la litière humidifiée.
- Nettoyage : cette opération concerne le bâtiment et le matériel d'élevage. Pour le bâtiment ; un trempage, dégraissage par un détergent, puis un décapage à haute pression ($>50 \text{ Kg/cm}^2$) en suivant le trajet de haut en bas. Pour le matériel, un trempage, décapage, dégraissage et lavage soigné, trempage dans une solution désinfectante pendant 24 heures, suivie par un rinçage final et séchage dans un endroit propre autre que celui du lavage.
- La première désinfection : pour l'élimination et la destruction des micro-organismes restants après nettoyage. L'utilisation d'un désinfectant chimique nécessite le choix du produit ainsi que la manière d'application. Les autres agents

physiques tels que la flamme, la vapeur d'eau sous pression et les radiations sont aussi utilisés au cas possible.

- Taches complémentaires: la lutte contre les rongeurs (dératisation), nettoyage et désinfection du magasin, de silo d'aliment, et les abords du bâtiment.
- Repos ou vide sanitaire : c'est la période entre la dernière désinfection et l'arrivée de la nouvelle bande, ou le bâtiment est totalement vide. Une durée minimale de 10 jours est Suffisante (Villate, 2001).
- Désinsectisation : selon le guide d'élevage Hubbard F15 (2009), trois jours avant l'arrivée du nouveau troupeau, la pulvérisation d'un insecticide rémanent sur l'ensemble des surfaces est conseillée.
- Deuxième désinfection : après la mise en place de la litière et l'installation du matériel, et à 24 heures avant l'arrivée du nouveau troupeau, la fumigation d'un produit bactéricide et fongicide est intéressante, dans la mesure de réduire la charge microbienne (Villate, 2001).

III.3. Hygiène en élevage

Elle se définit par la société internationale pour l'hygiène animale : le domaine de l'hygiène animale concerne l'interaction des facteurs non biotiques (autres que vivants) et biotiques (faune, flore microbienne ou non) de l'environnement avec les animaux domestiques spécialement ceux destinés à l'alimentation humaine, dans le but de prévenir les maladies, de promouvoir leur santé et leur bien être. L'hygiène animale, dans sa pratique se doit également d'éviter la pollution et la contamination de l'environnement ; elle doit permettre aussi d'assurer la sécurité sanitaire des aliments destinés à l'homme (Tielen, 2000). D'après cette définition, les mesures d'hygiène sont classées en deux catégories :

- Mesures zootechniques d'hygiène:

Se sont toutes les normes zootechniques décrites précédemment, qui englobent le confort des volailles par le respect de la conception du bâtiment (isolation thermique, circuits d'aération), ainsi que la conduite d'élevage qui permet d'assurer les besoins et le bien être physiologique des animaux et d'exprimer leur potentiel de production. Ces facteurs non biotiques ou facteurs de risque (sous ventilation, variation de température) engendrent un stress à l'origine de divers pathologies (Drouin, 2000).

➤ Mesures de biosécurité :

Ce sont toutes les méthodes qui visent la prévention de l'introduction et la diffusion des agents pathogènes dits biotiques (virus, bactéries, parasite). Elles découlent de la connaissance de leur mode de transmission (contagion) (Drouin, 2000).

1) Mesures de biosécurité relatives à la conception et à la structure de l'élevage

- La taille de l'élevage doit être proportionnelle au niveau de biosécurité appliqué ;
- L'implantation de l'élevage par rapport au voisinage (habitation, autres élevages) est prise en compte ;
- La clôture de protection ;
- La circulation des véhicules et du matériel en sens unique sur l'élevage, toujours du secteur propre vers le secteur souillé ;
- Le stationnement des véhicules le plus éloigné que possible du bâtiment d'élevage ;
- La circulation des personnes doit être limitée pour éviter les contaminations croisées ;
- L'emplacement spécial des sorties de production (stockage des œufs) ;
- La facilité d'entretien des abords, des locaux et de l'élevage.

2) Mesures de biosécurité vis-à-vis des sources, réservoirs et vecteurs des agents pathogènes

- Les locaux et les équipements des différents circuits doivent être accessibles à la décontamination (nettoyage et désinfection), qui est systématique après chaque lot ;
- Un sol bétonné avec des pentes vers une fosse de récupération des eaux ;
- Entrée et sortie des locaux de surface bétonnée avec l'installation des pédiluves ;
- Litière propre stockée dans un site protégé de l'humidité, des rongeurs et des oiseaux ;
- L'aliment doit être protégé vis-à-vis des camions de transport, des animaux sauvages et de toute autre source de pollution ;
- La potabilité de l'approvisionnement en eau avec des contrôles semestriels ;
- Un ramassage quotidien des cadavres pour l'équarrissage dans un entrepôt bétonné, clos, éloigné de l'élevage ;

- Les opérateurs et visiteurs professionnels sont obligés d'utiliser le sas sanitaire, le lavage des mains et le changement de tenus ;
- La rentrée des animaux sauvages (rongeurs, oiseaux, insectes) est totalement interdite avec des grillages et des moustiquaires, en plus, les opérations de dératisation permanente et de désinsectisation en fin de bande est obligatoire.

III.4. Pathologies des reproducteurs

Savoir traiter, c'est bien, mais savoir prévenir est mieux. Une prévention face aux maladies est plus intéressante sur les plans sanitaire et économique de l'élevage que le traitement curatif qui fait suite à une symptomatologie aussi grave pour la santé des poules comme pour la poche de l'éleveur. Une telle maladie qui apparaît en élevage peut causer des diverses pertes à savoir : la chute de poids, la chute de ponte, la mortalité, la ponte intra-abdominale, la ponte des œufs non incubables, la mortalité embryonnaire, la chute de taux d'éclosion et des poussins d'un jour malades et très sensibles.

En plus, les frais vétérinaires et des médicaments, l'état d'alerte en élevage qui stresse même les individus sains et la saisie des carcasses à l'abattoir, aggravent les pertes économiques. De même, si un bon diagnostic suivi par une bonne conduite à tenir face à cette maladie a lieu, est-ce que la restauration de l'état de santé des poules leur conduit aux mêmes performances de production ultérieures?

Tous ces problèmes et autres peuvent être évités ou minimisés en suivant toutes les normes zootechniques et hygiéniques décrites dans cette documentation.

III.5. Les maladies à risque de transmission verticale

C'est le cas où le poussin est contaminé dès sa naissance par un microorganisme pathogène, la transmission « verticale » ou néo-natale des germes responsables de la maladie infectieuse possède une importance particulière pour l'élevage des reproducteurs. L'origine du microbe est différente ; soit la transmission se fait « *in ovo* » à l'intérieur de l'œuf, soit elle est sur l'œuf, donc sur la coquille (Lafont, 1973).

III.5.1. Mode de transmission

- La transmission dans l'œuf :

Les microorganismes pathogènes, *Salmonella Pullorum* et *Mycoplasma gallisepticum* envahissent l'œuf avant la ponte « avant la synthèse de la coquille » et les poussins qui éclosent sont déjà infectés.

La lutte contre ces maladies nécessite l'élimination, après contrôle sérologique, des reproducteurs atteints, qui peut être associée dans le cas de la mycoplasmosse au traitement des œufs par des antibiotiques appropriés et à la vaccination, et doit toujours être accompagnée de mesures d'hygiène et d'isolement destinées à éviter les recontaminations (Lafont, 1973).

- La transmission sur l'œuf :

La transmission au poussin de bactéries portées par la coquille a comme modèle exemplaire *Escherichia coli* qui est la bactérie la plus ubiquitaire, dont la diffusion et la pathogénicité sont influencées par les conditions hygiéniques. De même, les salmonelles peuvent se transmettre sur la coquille des œufs de reproductrices porteuses dans le cloaque. Par la suite, ces germes pénètrent à travers la coquille et envahissent l'embryon, ou persistent sur la coquille jusqu'à l'éclosion. La souillure microbienne des œufs constitue une source majeure de contamination au couvoir. Seule une désinfection précoce de la surface des œufs permet de réduire l'importance de cette contamination (Lafont, 1973).

III.5.2. Les principales pathologies transmissibles aux poussins (Goater, 1985)

✓ les maladies virales

- Adénoviroses vraies, l'hépatite à inclusion du poussin (IBHC)
- Arthrite virale
- Encéphalomyélite infectieuse
- Leucose aviaire
- Maladie de Newcastle (ND)

✓ Les maladies bactériennes

- Autres salmonelloses
- Colibacillose
- Infections à *Pseudomonas*
- Mycoplasmoses
- Pullorose

- ✓ Les maladies parasitaires
 - Aspergillose

III.6. Les maladies de la poule

Un raisonnement clinique est mis en œuvre pour l'élaboration de principales pathologies qu'on peut observer dans l'élevage de la poule reproductrice. Le respect des conditions d'élevage des reproducteurs est la clef d'une bonne protection des poules contre pas mal de pathologies ; la vaccination bien conduite immunise les oiseaux contre un nombre de maladies bien précis, ainsi, la conduite alimentaire correctement appliquée avec des additifs minéral, vitaminique et même antiparasitaire, protègent les animaux contre les maladies carencielles, les toxicoses et les parasitoses dont la coccidiose est la principale, en plus, le mode d'élevage industriel « intensif » fait disparaître quelques pathologies de l'élevage fermier qui expose les animaux aux agents pathologiques du milieu extérieur (essentiellement les parasites). Avec ces principes, elles s'ajoutent les études épidémiologiques, qui nous informent plus ou moins précisément sur la dissémination et la fréquence d'apparitions des pathologies dans la région d'élevage. Pour cela, on va s'intéresser aux pathologies les plus redoutables dont on est en permanente prévention dans l'élevage des reproducteurs.

- ❖ Maladies bactériennes
 - Mycoplasmoses
 - Choléra aviaire (pasteurellose ou septicémie hémorragique)
 - Colibacillose
 - Coryza infectieux
 - Pullorose ou typhose
 - Staphylococcies
 - Tuberculose aviaire
- ❖ Maladies virales
 - Adénoviroses vraies
 - Bronchite infectieuse (BI)
 - Grippe aviaire
 - Laryngo-trachéite infectieuse
 - Leucose aviaire
 - Syndrome de chute de ponte à œufs mous
- ❖ maladies respiratoires chroniques ou complexes (MRC)

L'incidence économique des maladies respiratoires en aviculture est considérable. Le syndrome MRC traduit surtout des mycoplasmes respiratoires aggravés. Il existe partout où les éleveurs ont industrialisé leurs élevages et ont concentré des bandes de volailles. Cette affection présente une allure enzootique, atteignant inéluctablement le troupeau dont elle amoindrit considérablement les performances. Le syndrome MRC est l'atteinte simultanée par un virus plus le mycoplasme et d'autres bactéries. Les lésions constatées lors d'autopsie sont caractéristiques des inflammations chroniques des voies respiratoires supérieures. Les sacs aériens sont dépolis, épaissis et peuvent contenir des grandes quantités d'un pus épais, caséux, fibrineux (Goater, 1985).

❖ Les coccidioses

C'est une maladie qui résulte de la rupture d'un équilibre entre trois paramètres :

1. Les parasites : leur nombre, leur pouvoir pathogène et leur capacité à promouvoir une immunité chez l'hôte.
2. L'hôte : sa sensibilité, incluant sa protection par des molécules médicamenteuses et sa capacité à régénérer les dommages dus au développement parasitaire. La sélection sur la résistance aux coccidies entraîne de moins bonnes performances zootechniques.
3. L'environnement : les conditions de l'élevage intensif étant favorables au développement de ces parasites.

Les coccidioses se caractérisent par une réduction de l'ingéré, du gain de poids, une augmentation de l'indice de consommation, une modification de l'emplumement, une diminution de la coloration des carcasses, des diarrhées ou du sang dans les fèces.

Cette pathologie, largement associée à la destruction de l'épithélium intestinal est responsable d'une diminution de l'absorption des nutriments.

❖ Le stress

Le stress est l'état réactionnel de l'organisme contre une agression « facteur de stress ». Lorsque le stress reste mineur, il joue un rôle positif en améliorant les capacités d'adaptation à l'agression, mais il n'en va pas de même lorsque l'agression est trop intense ou qu'elle se prolonge. Par conséquent la résistance des animaux diminue fortement par épuisement et par l'action immunodépressive des glucocorticoïdes. Dans ce cas, tout agent infectieux présent dans l'organisme de l'animal ou dans l'environnement, profite de la situation de faiblesse, et attaque l'animal, d'où viennent les complications très graves et très divers du stress.

III.7. Hygiène des œufs à couver

La fumigation des œufs : les œufs à couver devront être fumigés ou désinfectés au formol dans les trois heures suivant la ponte.

L'efficacité de la fumigation dépend avant tout du respect des procédures mises en œuvre :

- 1) Désinfecter les œufs le plus rapidement possible après la ponte ;
- 2) Fumiger à une température de 24°C et une humidité relative de 80 % ;
- 3) Dose par m³ : 30 ml d'eau, 25 mg de permanganate de potassium, 30 ml de formole.
- 4) Fumiger pendant 20 mn, puis ventiler immédiatement. Les vapeurs de formol doivent être éliminées en 10 minutes.

La désinfection des œufs par pulvérisation : la désinfection par pulvérisation présente de nombreux inconvénients si celle-ci est mal réalisée.

Désinfection partielle lorsque les œufs sont mis sur alvéoles

Contamination interne lorsque la pulvérisation est trop abondante ou lorsqu'elle est réalisée avec un appareil produisant de grosses gouttelettes. Des œufs trop mouillés se refroidissent rapidement en absorbant les germes présents dans les pores. La qualité bactériologique des poussins sera médiocre en raison de l'éclatement des œufs au cours de l'incubation lié à la présence de *Pseudomonas*, en particulier. Une désinfection par pulvérisation est efficace lorsque les œufs sont ramassés directement en casier d'incubation et si celle-ci est réalisée avec un pulvérisateur adapté pouvant produire de fines gouttelettes.

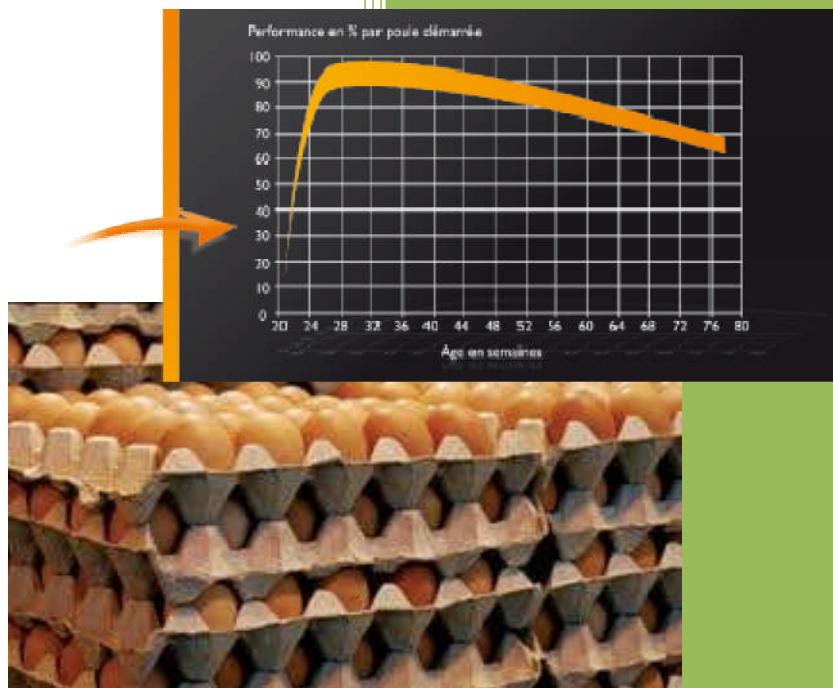
Le lavage des œufs pondus au sol : le lavage est une opération très difficile à réaliser dans de bonnes conditions. Pour cette raison, elle ne peut être réalisée à la ferme. Pour être efficace et réalisée correctement, les œufs doivent être lavés avec une solution désinfectante renouvelée fréquemment, puis rincés et séchés. Il est indispensable que le lavage soit réalisé à une température supérieure à la température de l'œuf. Pour ces raisons, nous déconseillons le lavage.

Le refroidissement des œufs :

- laisser les œufs se refroidir doucement pendant une heure ou deux avant de les conditionner. Une salle d'œufs à air conditionné est un excellent investissement dans les pays où la température s'élève au-dessus de 22°C ;
- transférer les œufs dès que possible dans une salle de stockage. Elle doit être carrelée et avoir des murs faciles à désinfecter ;
- laver et désinfecter les alvéoles en plastique si elles ont déjà été utilisées dans un autre poulailler. Les alvéoles en carton ne peuvent être réutilisées.

Les œufs pondus au sol : les œufs pondus au sol, s'ils sont propres et rapidement ramassés, peuvent être incubés à condition d'attacher un soin particulier à leur désinfection, le plus rapidement possible après la ponte. Les œufs souillés doivent être éliminés (Isa brown parentales guide [1], 2003).

Etude Expérimentale



I. Objectifs

Après l'étude bibliographique qui traite les modalités et les techniques d'élevage des poules reproductrices selon les normes universelles, la réalisation d'un suivi de quelques élevages dans le cadre expérimental est conduite dans diverses régions de l'ouest et du centre.

Cette étude permet de récupérer des informations sur la situation des élevages de poules reproductrices, et évaluer les aptitudes des éleveurs à améliorer leur production.

Ces suivis permettent d'appréhender les éventuelles erreurs et d'apporter des correctifs afin d'améliorer les conditions d'élevage pour obtenir de meilleurs produits et minimiser les pertes économiques.

II. Matériels et méthodes

II.1. Lieu et durée du suivi des sites d'élevage

Les élevages suivis se situent dans les wilayas suivantes : Tipaza, Mostaganem et Tiaret. Chaque élevage est suivi pendant la phase de production jusqu'à la réforme. La période d'étude a commencé en mars 2011 jusqu'à juin 2012, et les visites d'élevage se sont donc déroulées au cours de cette période.

II.2. Échantillon d'étude

Le tableau 1 présente les caractéristiques des différents élevages suivis pour cette présente étude.

Tableau 1. Identification des élevages suivis

Élevage	A	B	C
Éleveur	Coopérative (CASAP)	Étatique (GAO Mostavi)	Étatique (GAO Mellakou)
Wilaya	Tipaza	Mostaganem	Tiaret
Souche de poule	ISA Hubbard F15	ISA Hubbard F15	ISA Hubbard F15
Effectif en début de production	768 Mâles 5003 Femelles	569 Mâles 4456 Femelles	583 Mâles 5026 Femelles
Surface du bâtiment (m ²)	1014	1069	960
N° de bâtiments	1	11	9
Période de suivi	08/ 2011 _ 03/ 2012	09/2011_06/2012	07/2011_03/2012

III. Méthodes

III.1. Récolte des données

Des visites régulières sont faites aux élevages. Les paramètres zootechniques et sanitaires mis en œuvre dans ces élevages sont notés en s'aidant par des fiches techniques traitant ces différents paramètres et les fiches d'enregistrement de l'élevage.

La première visite est consacrée à prélever les paramètres fixes de l'élevage (habitat, matériel, type de logement). Les autres visites ont lieu pour prélever les paramètres variables de l'élevage (conditions d'ambiance, production, récolte et stockage des œufs, mortalité).

Les erreurs et les problèmes rencontrés sont mentionnés durant les visites.

III.2. Analyse des données

Les données relatives aux performances zootechniques et aux critères sanitaires ont fait l'objet d'une confrontation aux standards des souches (Guides d'élevage) et des normes internationales décrites dans la bibliographie.

IV. Résultats et discussion

Les données récoltées sont présentées dans des tableaux afin de les organiser pour faciliter l'interprétation des résultats.

IV.1. Caractéristiques générales des bâtiments

Le bâtiment d'élevage joue un rôle majeur dans la protection des animaux contre les agressions du milieu extérieur, et doit répondre aux normes et avoir les équipements nécessaires pour le confort des poules et pour la bonne maîtrise de la production des œufs à couver (OAC). Le tableau 2 montre les résultats des élevages concernant le bâtiment et les équipements installés.

Tableau 2. Description du bâtiment et des équipements de chaque élevage

Élevage	A	B	C
Bâtiment de production autre que celui d'élevage	Non	Oui	Oui
Exposition au vent dominant	Parallèle	Contre le vent	Parallèle
Type de bâtiment	Obscur	Semi-obscur	Obscur
Isolation	Non	Oui	Oui
Mangeoires linéaires (poules/m)	14	14	15
Matériel d'abreuvement (abreuvoirs à niveau fixe)	1 pour 70	1 pour 120	1 pour 90
Matériel d'éclairage	Lampes	Lampes et néons	Lampes
Pondoirs (poules/nid)	4	3	4
Extracteurs	4	10	10
Radiants	1 pour 500 poules	Absents	Absents

L'aménagement d'un bâtiment spécifique pour la phase de production est indispensable. L'élevage A ne tient pas compte de cette règle, ce qui l'expose à des risques sanitaires accentués à cause de la charge microbienne initiale.

Le bâtiment doit être parallèle ou légèrement incliné par rapport aux vents dominants pour éviter les courants d'air, et ce n'est pas le cas de l'élevage B, qui est en plus doté de fenêtres. Ceci expose le cheptel à des problèmes respiratoires et représente une source de transmission des agents pathogènes entre les bâtiments.

Au contraire du bâtiment obscur qui facilite le contrôle et le respect du programme lumineux, le bâtiment semi-obscur, où l'intensité lumineuse dépend de la lumière du jour, est favorable durant les jours ensoleillés, mais les fluctuations externes nécessitent un contrôle spécial pour ne pas perturber les poules en pleine production. Pour cela, il est nécessaire de maîtriser l'intensité lumineuse à l'aide d'un luxmètre. Cette démarche permet d'éviter les troubles de comportement tels que le picage par un excès d'intensité lumineuse ou la couvaie suite à une baisse de celle-ci.

Un bon système d'isolation rend le milieu plus contrôlable, et conserve le climat du bâtiment indépendant de l'extérieur. L'élevage A ne présente pas cette fonction et les dépenses d'énergie sont ainsi accentuées pour maintenir une température idéale.

Les élevages A et C possèdent tous les équipements nécessaires.

L'élevage B ne présente pas le nombre suffisant d'abreuvoirs, ce qui provoque un stress pour les animaux suite à l'encombrement. Cet élevage a l'avantage d'avoir des néons qui ont la capacité de fournir une intensité lumineuse élevée sans émission de chaleur ni gaspillage d'électricité.

IV.2. Conduite d'élevage

IV.2.1. Qualité de l'ambiance des bâtiments

La forte densité des poules dans le bâtiment, les faibles mouvements d'air et tous les déchets qui rendent l'atmosphère du bâtiment intolérable, font obligation de respecter la densité et de contrôler l'ambiance au niveau des poules. La qualité de l'ambiance du bâtiment de chaque élevage est notée dans le tableau 3.

Tableau 3. Qualité de l'ambiance du bâtiment de chaque élevage

Élevage	A	B	C
Température (°C)	18 à 23	Non contrôlée	23
Hygrométrie (%)	Non contrôlée	Non contrôlée	Non contrôlée
Densité (poules/m ²)	6	5	6
Durée d'éclairement (heures)	16	16	16

L'hygrométrie dans les trois élevages est non contrôlée. Bien que ce problème puisse se résoudre en maintenant une bonne ventilation, l'installation d'un hygromètre est indispensable pour l'utilisation optimale du matériel de ventilation.

La température dans l'élevage B n'est pas contrôlée, ce qui fait appel à la fonction de thermorégulation des animaux qui perturbe leur consommation d'aliment, de telle façon que l'augmentation de température diminue la consommation d'aliment qui perturbe la production d'œufs, et diminue l'activité des poules et des coqs, ce qui influence la fécondité. Alors que la diminution entraîne une surconsommation d'aliment qui est une perte économique.

IV.3. Alimentation

L'alimentation est la gestion de l'aliment dans l'élevage. Celle-ci est de même importance que la composition de l'aliment. En élevage de reproducteurs, l'alimentation est rationnée pour éviter l'engraissement qui détériore la fonction ovarienne chez la poule et rend le coq trop lourd, avec difficulté au cochage et donc des conséquences sur la fécondité. Le tableau 4 illustre les habitudes alimentaires dans les élevages suivis.

Tableau 4. Méthode d'alimentation dans chaque élevage suivi

Élevage	A	B	C
Présentation de l'aliment	Farineux	Farineux	Farineux
Programme de distribution	1 fois/j à 6 h	1 fois/j le matin	1 fois/j le matin
Méthode de distribution	Manuelle	Mécanique	Mécanique
Durée de distribution	10 à 12 min	Rapide	Rapide
Distinction entre aliment des mâles et des femelles	Oui	Non	Non

Pour les poules, qui sont des granivores, la présentation granulée de l'aliment est préférable, dont l'avantage est d'éviter le tri, et d'assurer l'acquisition de la totalité de la ration par l'animal. Malheureusement les élevages suivis ne possèdent pas ce type d'aliment.

La mécanisation de la distribution d'aliment dans les élevages B et C est plus avantageuse que la distribution manuelle pratiquée dans l'élevage A. Dans ce dernier, lorsque la distribution de l'aliment est lente, les poules qui ont eu l'aliment en premier peuvent manger encore avec les dernières. De plus, l'aliment peut déborder de la mangeoire et les coqs y auraient alors accès. Pour éviter cela, le travailleur dans cet élevage fait l'effort de distribuer l'aliment le plus rapidement possible (10 à 12 minutes).

L'utilisation d'aliment des poules pour les coqs dans l'élevage B et C leur fournit un régime riche en énergie, en protéines et en calcium, ce qui provoque un développement testiculaire rapide et induit une fertilité qui ne dure pas dans le temps (Larbier et Leclerc, 1992).

Concernant la ration des mâles, l'élevage A présente un problème avec les coqs qui mangent les œufs, qui peut être due à une carence en calcium.

Donc le bon rationnement des coqs améliore la production et diminue les pertes économiques.

IV.4. Reproduction

Le respect du sex-ratio est indispensable pour la réussite de la fécondation, donc il faut avoir un nombre limité, maintenu à un coq pour 10 poules (Sauveur, 1988).

La fréquence de récolte des œufs est importante à la reproduction et la production des OAC de bonne qualité (Sauveur, 1988). Cette qualité suit deux variétés, une première qui est la qualité de l'embryon et sa viabilité, et une deuxième qui est la qualité microbiologique qui influence l'éclosabilité et la qualité du poussin. Les résultats correspondants sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Gestion de la reproduction dans chaque élevage

Élevage	A	B	C
Sex-ratio (%)	10	13	12
Recharge en coqs	Existe	Pas de recharge	Existe
Récolte des œufs	Manuelle	Manuelle	Manuelle
Fréquence de récolte des œufs (fois/jour)	4 à 5	1	2
Tri des œufs	Oui	Oui	Oui

Dans les trois élevages, le sex-ratio est respecté au début, et est maintenu au cours de la phase de production dans les élevages A et C, alors que l'élevage B est dépourvu d'approvisionnement en coqs, ce qui peut diminuer le taux de fécondité en présentant un nombre élevé de poules au coq, ce qui génère un cochage avec du sperme pauvre en spermatozoïdes, et développe chez le coq un comportement de tri entre les poules.

La méthode manuelle de récolte des œufs est appliquée dans les trois élevages. Pour éviter la souillure des œufs, leur consommation par les coqs, ainsi que le développement de l'instinct de couvaie chez les poules, l'augmentation de la fréquence de récolte par les travailleurs est nécessaire dans les élevages, surtout B et C.

Le tri des œufs est appliqué dans les trois élevages, ceci élimine tous les œufs dits déclassés qui ont soit un double jaune, soit une coquille mince, fêlée ou décolorée, ou autres déformations qui gênent l'incubation et le développement embryonnaire.

IV.5. Stockage des œufs à couvrir

Les OAC produits sont stockés généralement pendant un temps variable selon l'élevage, en attendant l'incubation. Ce stockage influence directement la qualité des OAC de telle façon que des œufs mal positionnés ou stockés trop longtemps (surtout en climat chaud ou froid, sec ou humide) s'altèrent et la mortalité embryonnaire devient importante. Les résultats des conditions de stockage des œufs sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6. Conditions de stockage des œufs dans chaque élevage

Élevage	A	B	C
Local spécial	Oui	Oui	Oui
Température	18°C	17°C	15-18°C
Hygrométrie	Non contrôlée	Non contrôlée	Non contrôlée
Position des œufs	Anarchique	Pointe en bas	Pointe en bas
Durée de stockage	Max. 1 sem	Max. 2 sem	Max. 2 sem

L'aménagement d'un local spécial pour le stockage des OAC dans les trois élevages rend possible le contrôle de l'ambiance. De même, la température est respectée ainsi que la durée de stockage. Alors que l'hygrométrie est non contrôlée, et dans le cas où elle est basse, le dessèchement provoque des mortalités embryonnaires, et dans le cas inverse, les développements microbien et mycosique vont détériorer la qualité des OAC. La position de stockage dans l'élevage A est anarchique, alors qu'elle doit être normalement comme celle des élevages B et C où la pointe est en bas, pour permettre la respiration de l'œuf, et éviter l'ischémie.

IV.6. Mesures prophylactiques

IV.6.1. Prophylaxie médicale

La prophylaxie médicale en élevage de poules reproductrices commence dès le premier jour d'âge des poussins. Le tableau 7 présente les mesures appliquées à partir de la dix-huitième semaine d'âge, ces mesures sont représentées par la suite du protocole vaccinal, les traitements préventifs et les compléments nutritionnels additionnés à l'alimentation ou distribués seuls.

Tableau 7. Mesures de prophylaxie médicale appliquées dans chaque élevage suivi à partir de la dix-huitième semaine d'âge

Élevage	A	B	C
Vaccination	H120 (à S18), NDIBGK (à S20)	Non mentionnée	Vaccin contre NC (La Sota)
Traitements préventifs	Anthelminthique (Pipérazine à S18-21), Anticoccidiens (toltrazuril à S21)	Antibioprévention (doxycycline à S23)	Hépto-protecteur (à S30) Antibioprévention (Enrofloxacin à S 20-23)
Compléments nutritionnels	Vitamine E (à S23), Mélange minéralo-vitaminique et acides aminés (à S24)	Mélange minéralo-vitaminique et acides aminés (plusieurs fois dès la réception)	Complément minéralo-vitaminique et oligo-éléments (à S19, 30)

L'élevage A finit son protocole de vaccination par les vaccins contre les maladies de Newcastle, Gumboro et la bronchite infectieuse, qui induisent la synthèse d'anticorps chez la poule et confèrent une immunité passive aux poussins. L'utilisation d'un vaccin vivant lyophilisé contre la maladie de Newcastle à la 27^{ème} semaine dans l'élevage C favorise la reconstitution des anticorps chez les poules pour faire acquérir aux poussins une immunité passive. Mais concernant l'élevage B, les données ne sont pas disponibles à cause de l'acquisition des poules à l'âge de 21 semaines.

Les maladies parasitaires, qui existent parfois en élevage, exigent l'instauration de traitements préventifs qui diminuent leur incidence, procédé pratiqué en élevage A et pas en élevages B et C où les traitements sont limités à l'antibio-prévention.

L'utilisation des compléments nutritionnels se fait dans les trois élevages, évitant ainsi les maladies carencielles.

IV.6.2. Biosécurité

Il est connu que la désinfection et le vide sanitaire du bâtiment entre les bandes sont indispensables pour diminuer la charge microbienne, mais une fois la litière et les poules installés les travailleurs se promènent dans l'élevage. À l'arrivée de l'aliment, la charge

microbienne augmente aussi au fur et à mesure. Pour éviter cela, l'application de mesures strictes de biosécurité est obligatoire dans l'élevage pour maintenir le microbisme au niveau le plus bas possible et éviter les contaminations. Le tableau 8 présente le niveau de biosécurité appliquée dans les élevages suivis.

Tableau 8. Mesures de biosécurité appliquées dans chaque élevage

Élevage	A	B	C
Nettoyage du bâtiment et vide sanitaire	Non	Incomplet	Oui
Lutte contre les rongeurs	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante
Propreté du personnel	Bonne	Bonne	Bonne
Barrière sanitaire	Chaux	Rotoluve, pédiluve, chaux	Rotoluve, pédiluve, chaux

L'élevage dans le même bâtiment, sans transfert à un bâtiment propre à la phase de production, rend le nettoyage et le vide sanitaire impossibles dans l'élevage A.

Alors que l'élevage B contient deux modules, avec des poules d'âges différents, et malgré la réalisation du vide sanitaire dans l'un des modules, l'autre module reste plein et expose le premier à des risques sanitaires, donc le vide sanitaire est incomplet.

Le danger majeur lié aux rongeurs existe toujours dans les trois élevages, malgré l'instauration d'un programme de lutte, ce qui expose les poules aux risques infectieux, plus le stress engendré par la présence et la circulation des rats dans le bâtiment.

Le personnel travaillant dans les trois élevages ne suit pas un programme de suivi sanitaire, qui consiste à faire des analyses de l'appareil respiratoire et de coprologie pour éviter de contaminer ou être contaminé par les poules.

L'élevage A n'utilise que de la chaux comme barrière sanitaire, uniquement bactériostatique, ce qui ne suffit pas à lutter contre l'introduction des germes par l'intermédiaire du personnel.

IV.6.3. Hygiène des œufs à couvrir

Le tableau 9 présente les mesures d'hygiène appliquées aux OAC pour minimiser la contamination des œufs après la ponte. La rapidité d'instauration de ces opérations est importante pour interrompre la fixation et la multiplication et même la pénétration des germes dans l'œuf.

Tableau 9. Mesures d'hygiène des OAC appliquées dans chaque élevage suivi

Élevage	A	B	C
Propreté des nids	Correcte	Correcte	Correcte
Nettoyage des OAC	Oui	Mal pratiquée	Oui
Désinfection des OAC	Non, jusqu'au couvoir	Non, jusqu'au couvoir	Oui, au stockage

L'entretien de la litière des nids, avec changement régulier, diminue la souillure et la contamination des OAC.

La pratique de nettoyage des OAC s'effectue dans les trois élevages, sauf que la méthode est différente : les élevages A et C utilisent des chiffons, alors que l'élevage B utilise des lavettes métalliques, ce qui fragilise la coquille.

La désinfection précoce des OAC ne se fait que dans l'élevage C, ce qui permet une bonne mesure prophylactique contre les maladies à transmission par l'œuf. Le risque de ces derniers à tendance à augmenter dans les élevages A et B.

IV.7. Les performances d'élevage et de production

IV.7.1. Taux de mortalité

Le taux de mortalité est la régression de l'effectif à travers le temps. Il traduit l'état de santé du cheptel. Les résultats des taux de mortalité récupérés auprès des élevages sont présentés sous forme de courbes ci-dessous.

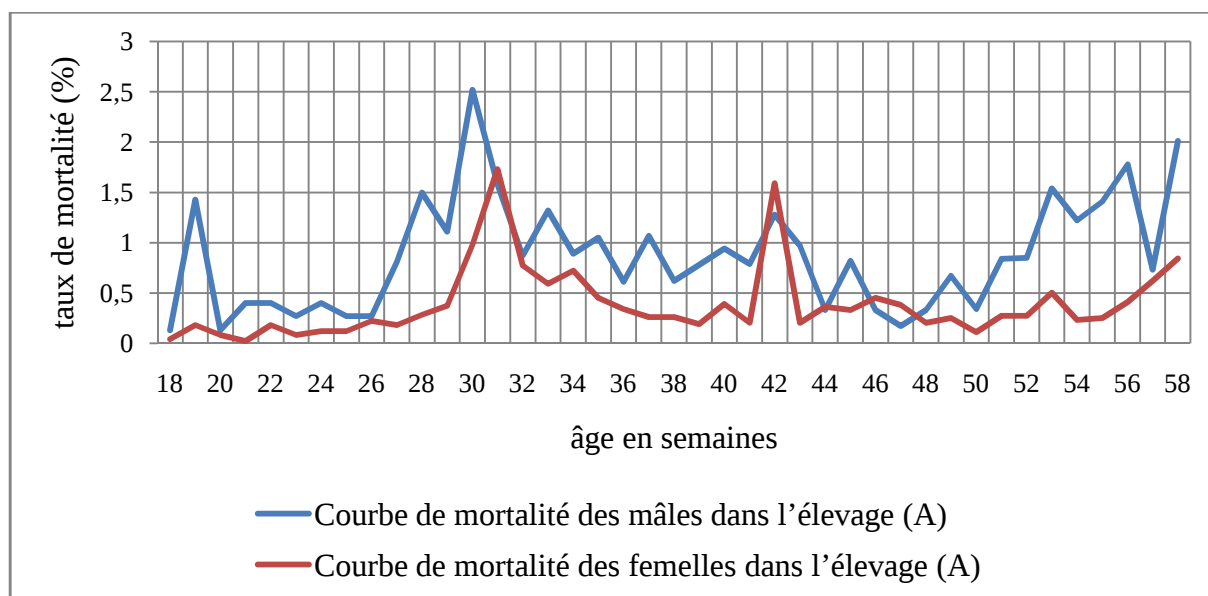


Figure 15. Courbe de mortalité dans l'élevage A

La courbe de mortalité du cheptel A montre une fluctuation dans le taux de mortalité pendant toute la phase de production. La courbe de mortalité des mâles est plus haute que celle des femelles en général, et la mortalité chez les mâles précède toujours celle des femelles, ce qui peut vouloir dire que les coqs de l'élevage ont contracté une pathologie et contaminent eux-mêmes les femelles.

Le cheptel a rencontré deux épisodes de mortalité importants : le premier débute à la vingt-sixième semaine d'âge, et persiste pendant six semaines, avec un pic à la trentième et trente et unième semaines d'âge. La pathologie rencontrée dans cet épisode influence directement la ponte, sans incidence sur le taux d'éclosion. Le deuxième a lieu à la quarante-deuxième semaine, qui génère une baisse de ponte et du taux d'éclosion.

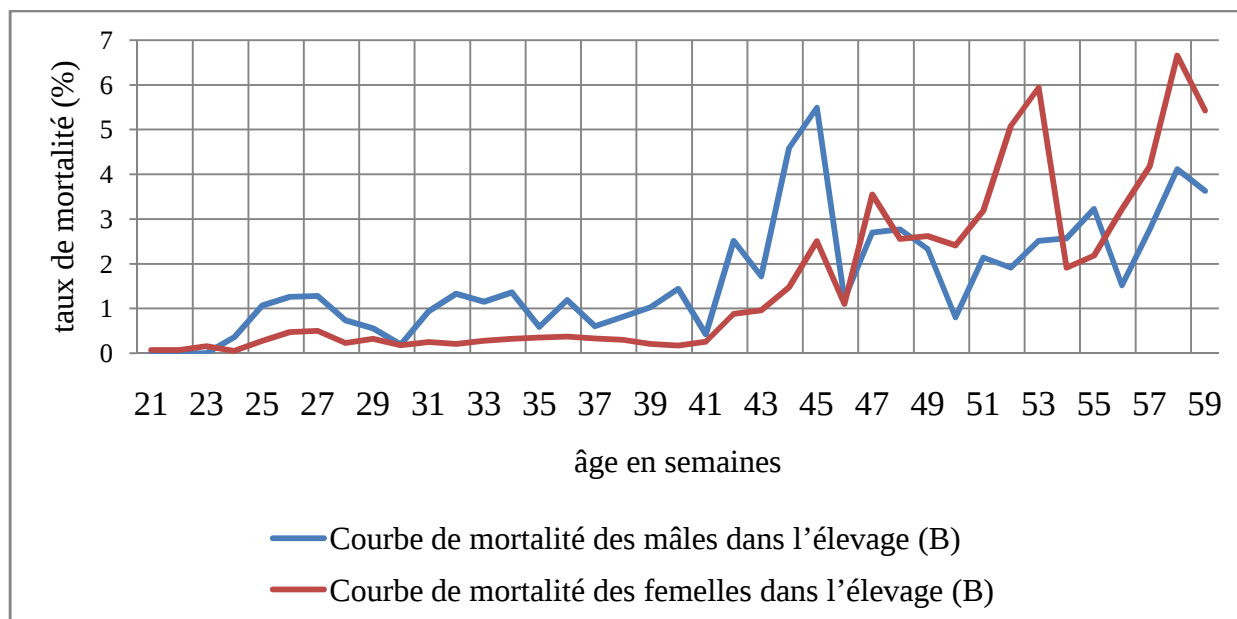


Figure 16. Courbe de mortalité dans l'élevage B

La courbe de mortalité dans l'élevage B est élevée, surtout à partir de la 41^{ème} semaine d'âge où les courbes commencent à monter brutalement et atteignent des valeurs très importantes. Ces valeurs arrivent jusqu'à 5,49% pour les mâles à la 45^{ème} semaine, et jusqu'à 5,94% à la 53^{ème} semaine. Cela peut être dû à une colibacillose sous sa forme génitale, avec ponte intra-abdominale et des lésions d'ovarite qui ont sévi dans le module voisin suite à un vide sanitaire incomplet. Malgré l'utilisation de vitamines (AD₃E, polyvitaminé) et autres médicaments (protecteur hépatique, toltrazuril, fluméquine, colistine amoxicilline) pour pallier ce déficit, le cheptel n'a pas répondu correctement aux traitements, ce qui fait apparaître des fluctuations de reprise et de rechute. Le taux de mortalité atteint son niveau le plus haut à la 58^{ème} semaine lorsque les poules ont contracté une pullorose, confirmée par des analyses faites par le vétérinaire chargé du suivi de cet élevage.

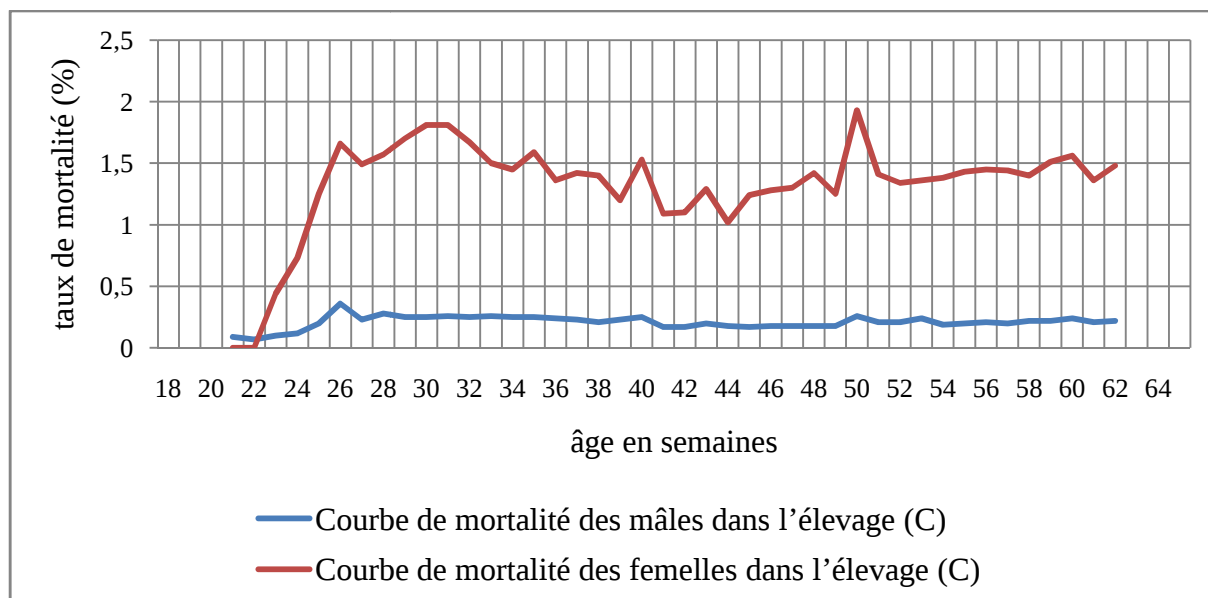


Figure 17. Courbe de mortalité dans l'élevage C

La courbe de l'élevage C présente une dissemblance entre la mortalité des mâles et des femelles. Cette dernière est élevée dès l'entrée en ponte jusqu'à la 26^{ème} semaine, avec un taux de mortalité qui atteint 1,66%. Cette valeur est plus ou moins maintenue jusqu'à la réforme du cheptel, avec un pic de 1,93% à la 50^{ème} semaine. Alors que la courbe de mortalité des mâles est droite, avec des valeurs basses.

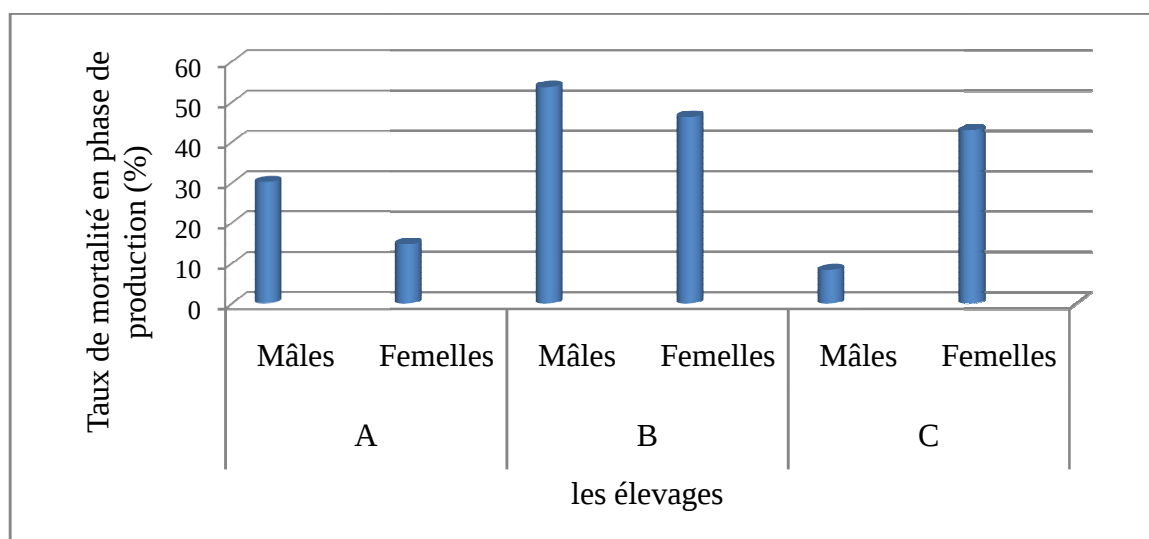


Figure 18. Histogramme de mortalité en phase de production dans les 3 élevages

Le taux de mortalité en phase de production varie d'un élevage à l'autre et dans le même élevage, varie entre les mâles et les femelles. L'élevage A présente une mortalité élevée des mâles, contrairement à l'élevage C. Alors que dans l'élevage B, les taux de mortalité des deux sexes sont très élevés, et la moitié du cheptel a disparu.

IV.7.2. Consommation d'aliment

La quantité d'aliment consommée par le cheptel de reproducteurs varie dans le temps. Suivant l'état d'engraissement et la production d'œufs, il faut adapter la quantité d'aliment. Sinon les pertes économiques liées à l'augmentation de la consommation d'aliment et la diminution des performances de production deviennent importantes.

Les figures ci-dessous présentent deux courbes, l'une représentant la consommation effective des poules de chaque élevage, et l'autre la consommation normative obtenue par calcul (par nos soins) en suivant les préconisations du guide Hubbard F15.

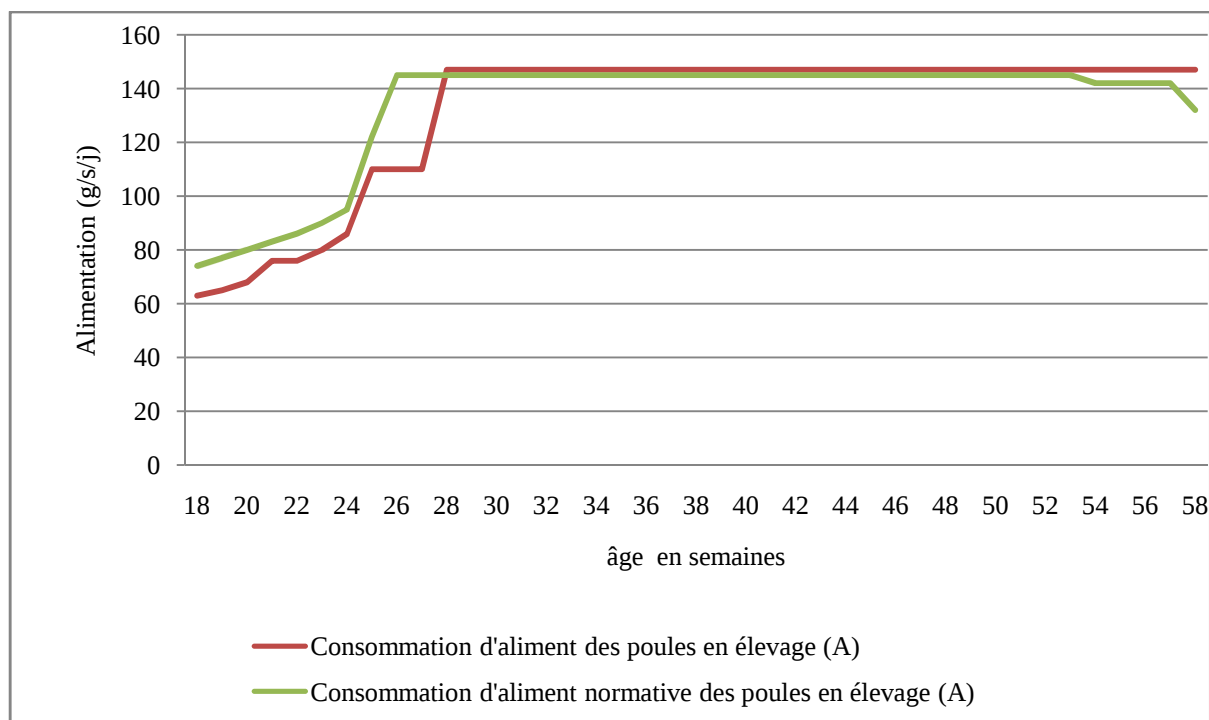


Figure 19. Courbe de consommation d'aliment dans l'élevage A

La consommation d'aliment dans l'élevage A est inférieure à la norme avant la vingt-neuvième semaine d'âge, ce qui peut être expliqué par l'état d'engraissement des poules à cette période, avec perturbation de l'homogénéité. Puis elle suit la norme jusqu'à la cinquante troisième

semaine et se continue avec les mêmes valeurs au lieu de descendre comme la normative, peut-être dans le but de gagner du poids avant la vente.

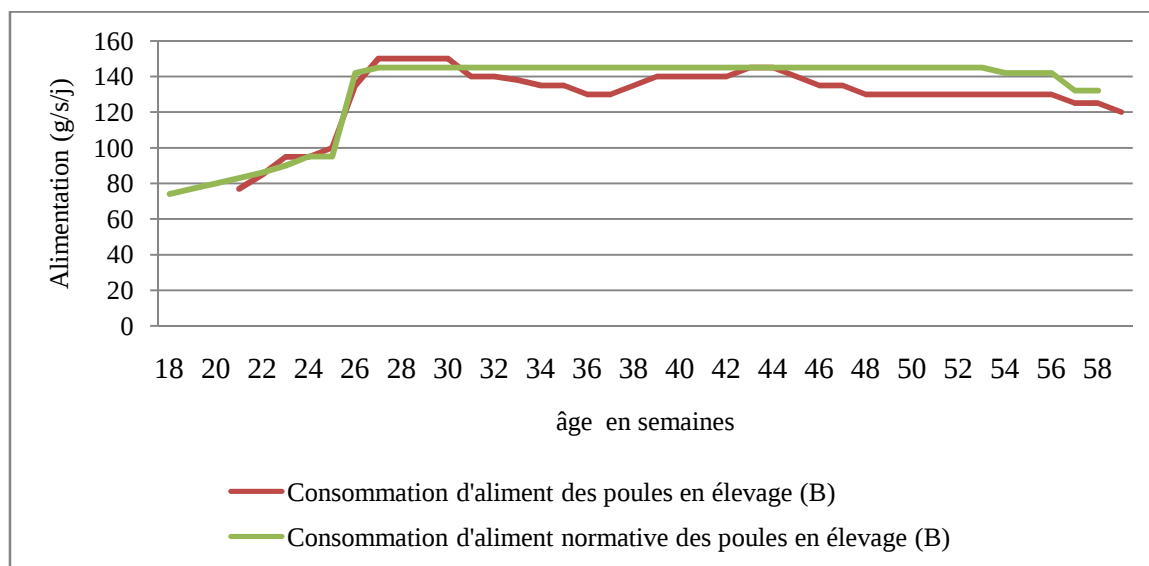


Figure 20. Courbe de consommation d'aliment dans l'élevage B

La courbe de consommation d'aliment dans l'élevage B a commencé selon les normes, mais après la 30^{ème} semaine, elle a subi des fluctuations en dessous de la normative pour éviter l'engraissement des poules.

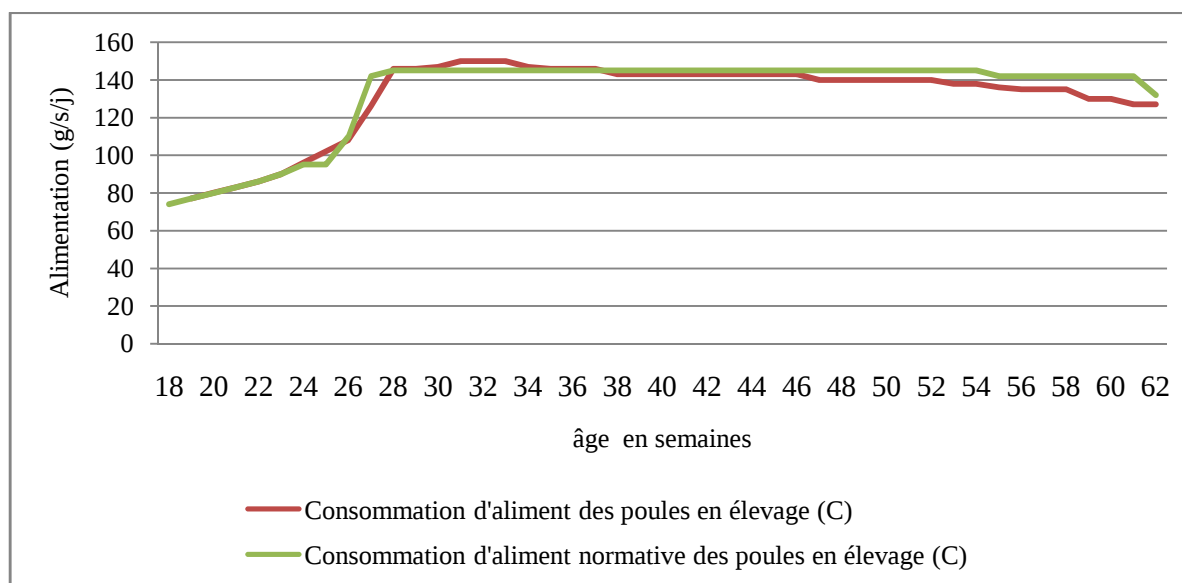


Figure 21. Courbe de consommation d'aliment dans l'élevage C

L'évaluation des données de consommation d'aliment dans l'élevage C conduit à l'élaboration d'une courbe représentant la consommation. Cette dernière, comparée avec la normative, révèle un respect dans la conduite du rationnement des poules.

IV.7.3. Performances de ponte

En élevage de reproductrices, les performances de ponte à enregistrer sont l'âge d'entrée en ponte, l'âge et la persistance du pic de ponte et le taux de ponte qui est calculé selon la formule suivante :

$$\frac{\text{Nbre total d'œufs pondus sur une période}}{\text{Nbre de poules sur la même période}} \times 100$$

Les résultats correspondants sont présentés ci-dessous dans le tableau 10 avec les courbes de ponte relatives à chaque élevage.

Tableau 10. Age d'entrée en ponte et pic de ponte des poules reproductrices dans chaque élevage suivi

Élevage	A	B	C
Age d'entrée en ponte (sem)	23	24	24
Pic de ponte (sem)	29	28	30

La précocité d'entrée en ponte est préjudiciable à la persistance de la ponte et au maintien du pic. Les élevages A et C ont pu maîtriser ce paramètre par le contrôle du programme lumineux dans le bâtiment obscur. Le pic est apparu six semaines après le début de ponte, ce qui est tout à fait normal, alors qu'il est survenu dans la quatrième semaine dans l'élevage B, ce qui peut être lié au type du bâtiment.

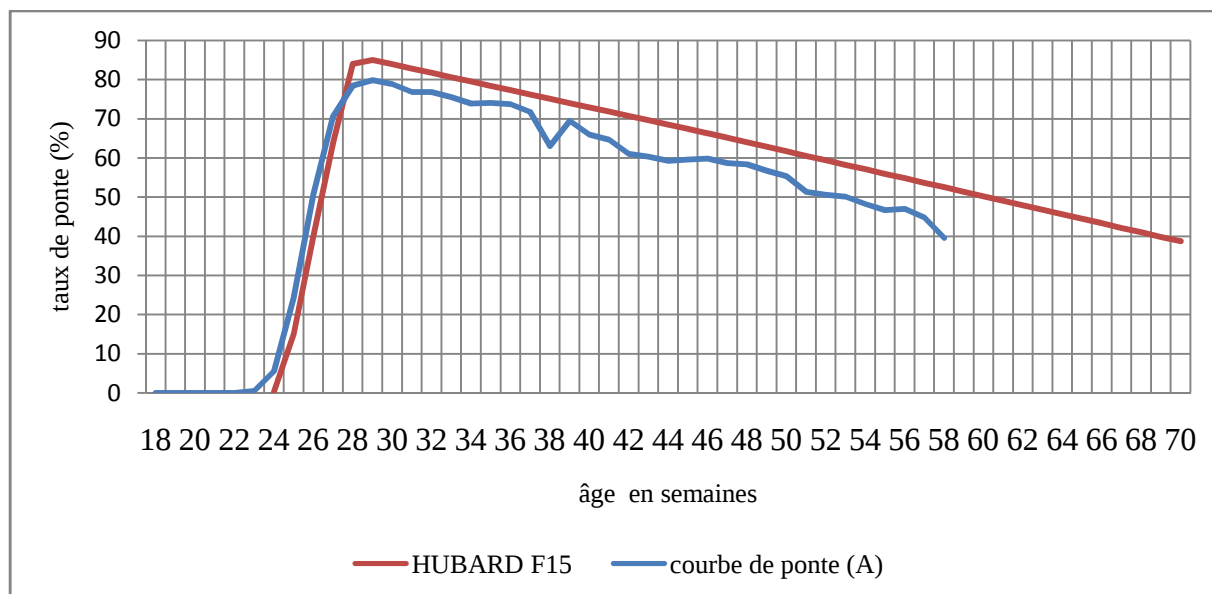


Figure 22. Courbe de ponte enregistrée dans l'élevage A

Le démarrage de la ponte suit la courbe de référence jusqu'au pic qui est inférieur à la norme. Notons que les poules ont contracté une maladie à cet âge. Puis, la régression suit la même pente que celle de la norme, avec cependant des valeurs inférieures.

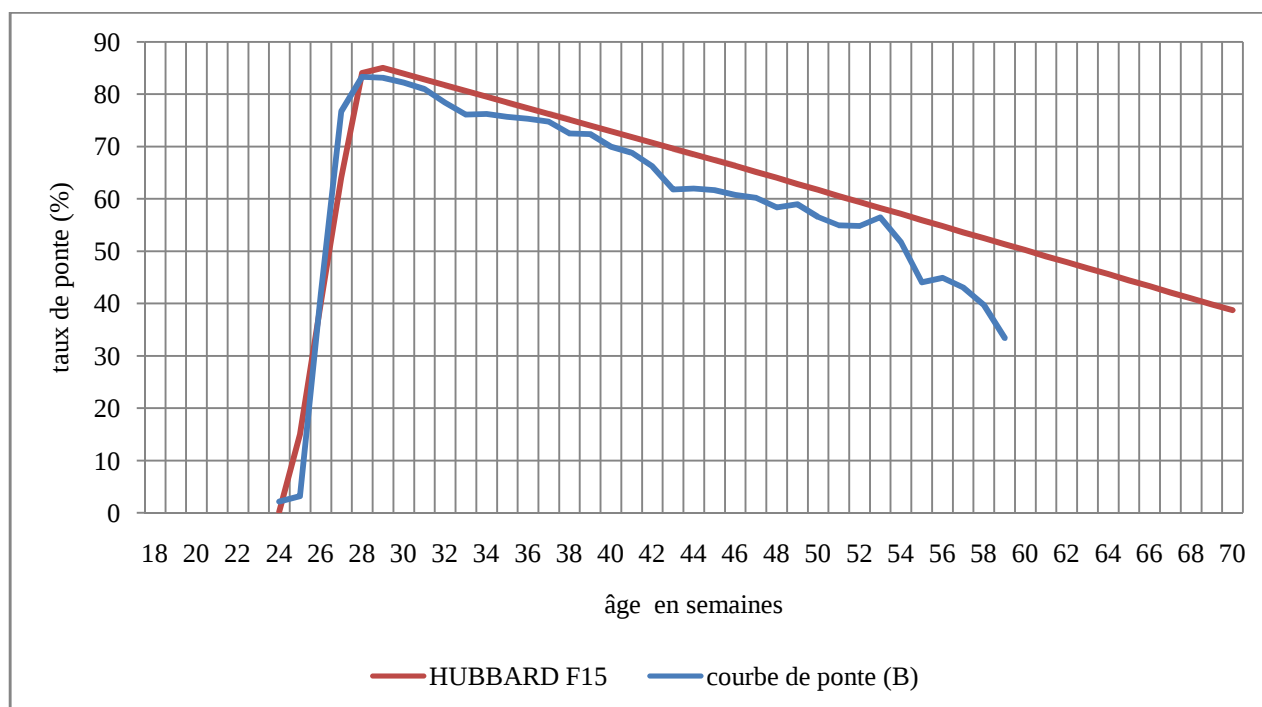


Figure 23. Courbe de ponte enregistrée dans l'élevage B

D'après la courbe de ponte, l'entrée en ponte a tardé d'une semaine, mais la courbe a rapidement récupéré son allure et atteint le pic au bon moment. Puis, elle a suivi une régression, avec un faible écart par rapport à celle de la norme, pour enfin s'éloigner de la courbe normative.

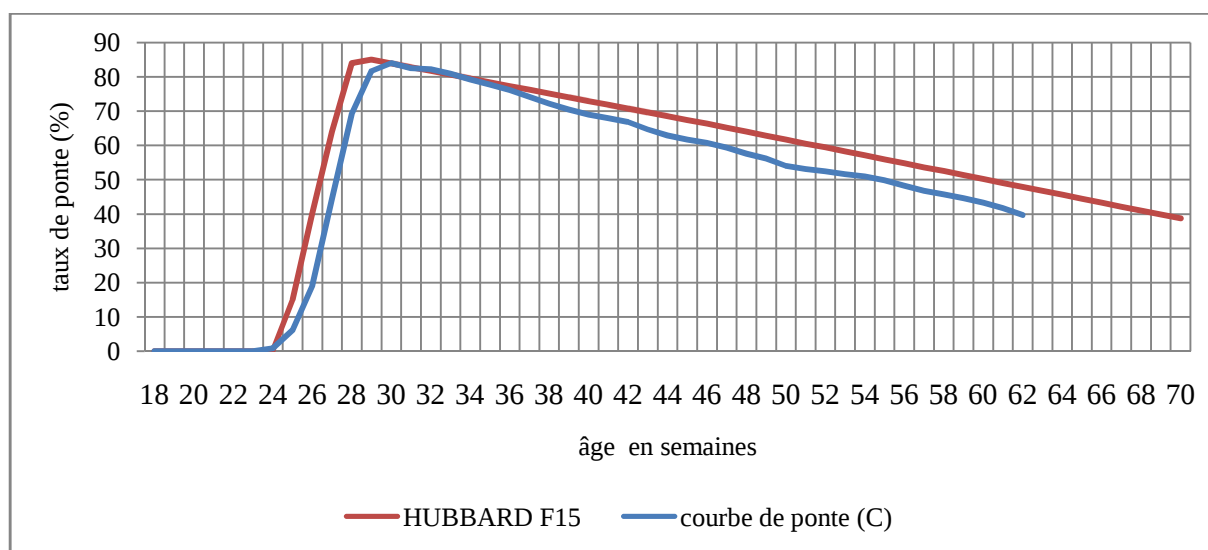


Figure 24. Courbe de ponte enregistrée dans l'élevage C

La courbe de ponte de l'élevage C montre un aspect général semblable à celui de la courbe Hubbard F15, sauf que le pic est un peu persistant, et que la régression tend à se séparer de la référence, et ne maintient pas les valeurs prévues.

IV.7.4. Taux d'éclosion

Le taux d'éclosion est le critère d'évaluation des mesures appliquées dans la gestion de la reproduction et le stockage des OAC, ainsi que le degré de contamination de ces derniers. Les taux d'éclosion enregistrés au niveau des couvoirs de chaque élevage sont présentés dans les courbes ci-dessous.

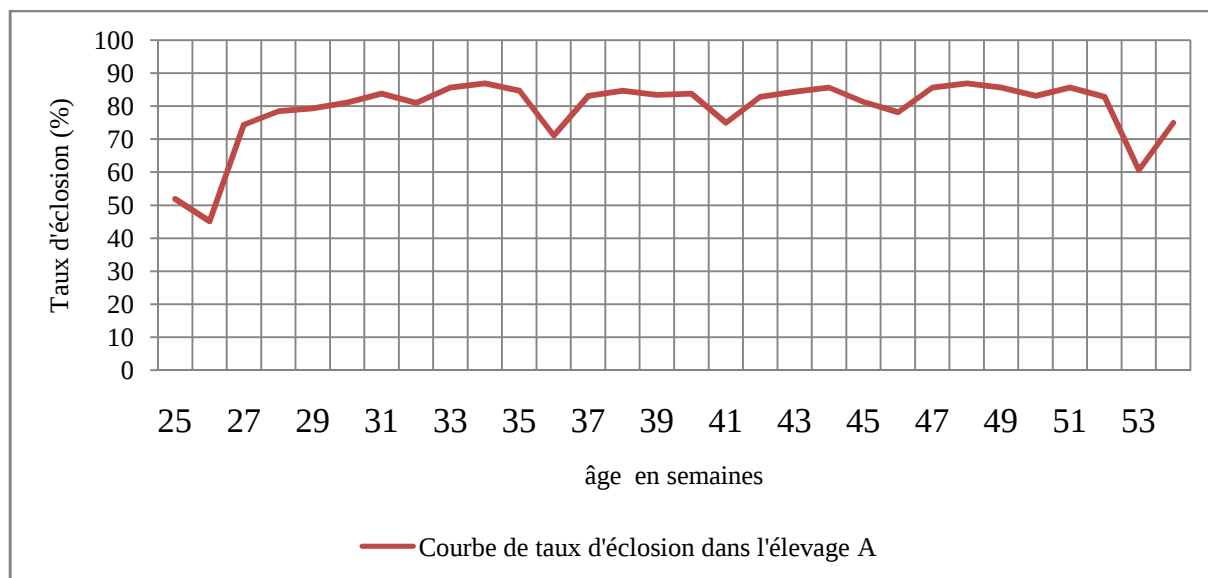


Figure 25. Courbe de taux d'éclosion enregistrée dans l'élevage A

La courbe présente un aspect fluctuant, qui varie de 50% à la 25^{ème} semaine à plus de 80% après le pic de ponte. Mais parfois des baisses à 70% sont remarquées. La valeur la plus basse est celle qui précède la réforme, elle est de 60%. Les valeurs basses enregistrées à la 36^{ème} et à la 46^{ème} semaine peuvent avoir comme origine une mauvaise conduite zootechnique, soit au niveau du stockage soit au couvoir car elles ne sont accompagnées ni de mortalité ni de chute de ponte. Mais les autres valeurs basses de la 41^{ème} et 53^{ème} semaine sont précédées par une forte mortalité et une chute de ponte due à une pathologie présente dans l'élevage.

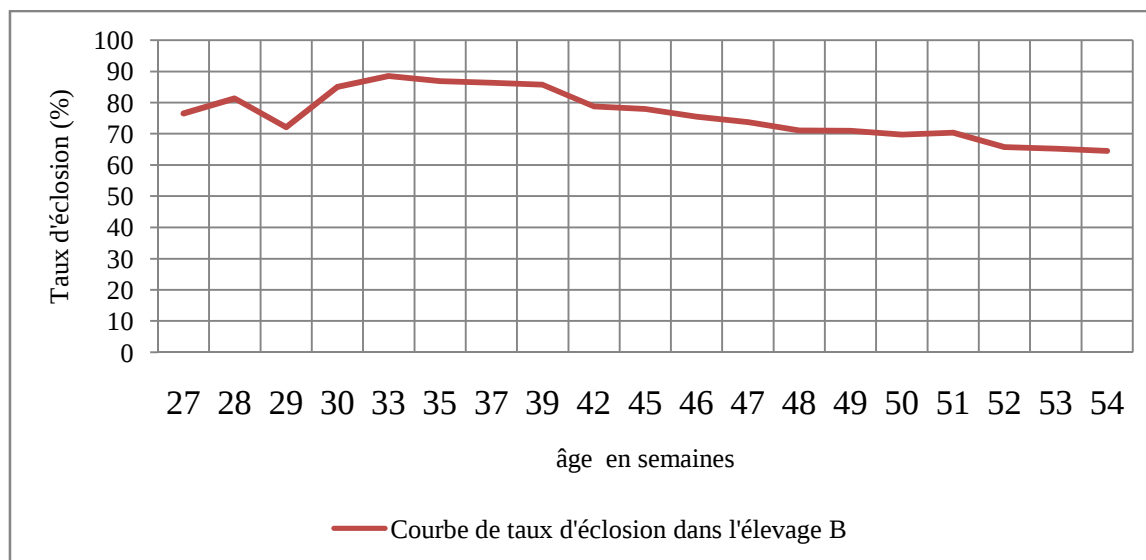


Figure 26. Courbe de taux d'éclosion enregistrée dans l'élevage B

La courbe présente une première période où le taux d'éclosion a connu une légère augmentation jusqu'à 81,35% à la 28^{ème} semaine, puis une descente vers la 29^{ème} semaine. La deuxième période montre une persistance des valeurs aux alentours de 85% durant neuf semaines après la 30^{ème} semaine. Par la suite, les valeurs descendent en dessous de 80% jusqu'à atteindre un niveau bas, 46,52%.

Les valeurs basses enregistrées durant la 29^{ème} semaine et la 42^{ème} semaine peuvent être imputables soit à une mauvaise gestion de stockage au niveau du couvoir, soit à une mauvaise récolte des œufs.

IV.7.5. Age de réforme

La décision de réformer le cheptel de reproductrices est liée à la rentabilité de l'élevage, donc elle est purement économique. Ainsi une forte mortalité ou une maladie qui détériore la ponte en fin de production, fait obligation de prendre cette décision. L'âge de réforme du cheptel dans chaque élevage est mentionné dans le tableau 11.

Tableau 11. Age de réforme du cheptel dans chaque élevage

Élevage	A	B	C
Age de réforme (sem)	58	59	62

Le cheptel de l'élevage A est réformé à la 58^{ème} semaine d'âge, avec un taux de ponte diminué jusqu'à 39,56%, et une mortalité persistante malgré nombre de traitements.

L'âge de réforme du cheptel de l'élevage B n'est effectué qu'à la 59^{ème} semaine, malgré un taux de mortalité qui atteint 50%.

La réforme du cheptel de l'élevage C est effectuée à la 62^{ème} semaine. La mortalité des femelles à cet âge n'a pas diminué, d'où des pertes considérables, et un taux de ponte qui atteint environ 5,1%. La nécessité de réforme est une obligation économique.

Conclusion et recommandations

D'après cette étude consacrée au suivi d'élevage de poules reproductrices des URC de Tiaret et Mostaganem, ainsi que de la coopérative CASAP dans la wilaya de Tipaza, les résultats montrent un niveau variable de respect des normes ainsi que de production.

Dans l'élevage CASAP, l'éleveur utilise le matériel nécessaire à la bonne conduite d'élevage, maîtrise le programme lumineux, sachant que le bâtiment est obscur, et sépare l'alimentation des mâles de celle des femelles, mais l'élevage n'est pas doté d'un système de mécanisation de distribution. Pour l'hygiène et la prophylaxie, l'erreur majeure est représentée par la continuité entre les phases d'élevage et de production dans le même bâtiment. Concernant les performances d'élevage et de production, la mortalité cumulée est arrivée à 30,21% chez les mâles et 14,87% chez les femelles. Le pic de ponte est marqué à l'âge de 29 semaines, soit 79,79%, et a persisté durant trois semaines. Le taux d'éclosion a atteint 86,88% à son maximum.

Au niveau de l'élevage de l'URC de Mostaganem, l'éleveur aménage les matériels et les systèmes pour le confort des animaux, trouve des difficultés à maîtriser l'intensité lumineuse surtout que le bâtiment est de type semi-obscur. Le même aliment est utilisé pour les femelles et les mâles. La barrière sanitaire est incomplète puisque le vide sanitaire ne peut être considéré comme correctement conduit du fait qu'il existe deux bandes de reproducteurs d'âge différents sur le même site. Dans cet élevage, près de la moitié de l'effectif a disparu, avec un taux de mortalité cumulé de 53,77% pour les mâles et 46,39% pour les femelles.

Ce qui est retenu de l'élevage C est la façon acceptable avec laquelle l'éleveur respecte les normes d'utilisation du matériel. De même, aucun problème notable n'est à signaler concernant la conduite de l'éclairage. Le type de bâtiment, totalement obscur, facilite le contrôle des paramètres correspondants. La texture de l'aliment (en miettes) peut être considérée comme l'une des causes des pertes économiques, ainsi que l'utilisation de l'aliment propre aux femelles dans la ration des mâles, ce qui accentue encore ces pertes. On considère cependant que ces dernières sont peu importantes car l'aliment est distribué en quantité moindre chez les mâles que chez les femelles. Les normes d'hygiène et de prophylaxie sont généralement respectées sauf dans le cas de la lutte contre les parasites. La mortalité des femelles est supérieure à celle des mâles et atteint 42,92%.

Bien que la production des OAC dans les trois élevages soit acceptable, elle n'a jamais atteint le niveau souhaitable. Les points critiques sont à situer au niveau de plusieurs facteurs, parmi lesquels on peut citer : soit l'éleveur a un objectif de production des OAC durant l'année, soit ses capacités économiques ont été limitées ou bien il a un niveau d'instruction faible. Souvent, le problème

de l'aliment s'est posé avec acuité. La solution préconisée serait une intégration totale, avec la possibilité de fabriquer soi-même son propre aliment.

Au terme de cette présente étude et vu les problèmes signalés lors du suivi de ces 03 élevages, nous recommandons ce qui suit :

- ✚ Organiser des journées de formation de tout le personnel de l'élevage (vétérinaire, éleveur, ASA, veilleur) surtout dans les domaines zootechniques et sanitaires ;
- ✚ Prévoir à chacun des bâtiments leurs propres résultats retenus à partir des données récoltées sur le même bâtiment ;
- ✚ Utiliser des matériels de mesure ;
- ✚ Respecter la loi « tout plein, tout vide » ;
- ✚ Appliquer la séparation entre la phase d'élevage et la phase de production ;
- ✚ Séparer l'aliment des mâles de celui des femelles ;
- ✚ Faire des prélèvements afin de pratiquer des analyses microbiologiques pour évaluer le statut immunitaire et le diagnostic des maladies.

Dans le cadre pédagogique, nous recommandons de

- ✚ Compléter notre travail par la réalisation des études statistiques comparatives porter sur chacun des élevages étudiés sur plusieurs bandes successives afin d'évaluer le niveau de maîtrise des différents paramètres qualitatifs et quantitatifs.
- ✚ Etudier chacun des paramètres liés à la production des OAC, son importance et impact sur la réussite d'élevage. Nous tenons à citer :
 - Le programme lumineux, durée et intensité ;
 - La restriction alimentaire (quantité et qualité) ;
 - La vitamine E et le sélénium, effet sur la reproduction ;
 - L'impact de l'apport en AG (surtout l'acide linoléique et linolénique) sur le poids de l'OAC, la qualité du vitellus et le développement embryonnaire ;
 - La densité ;
 - La température, l'hygrométrie et la ventilation ;
 - La biosécurité ;
 - Le sex-ratio, son importance et son intérêt.

Référence bibliographique

Alloui N, 2006 : polycopie de zootechnie aviaire, Université de Batna / Faculté des Sciences / Département Vétérinaire, P. 26.

Bisimwa, [s.d] Troupeaux et Cultures des Tropiques [les races en aviculture], P.18.

Bonnes G, Desclaude J, Drogoul C, Gadoud R, Jussiau R, Leloch A, Montmeas L, Robin G, 2005. Reproduction des animaux d'élevage, Educagri Ed, Dijon, P. 343, 346 et 361.

Boukhelifa A, 1993. Etude des paramètres de production avicole en filière chaire et ponte. Incidence technico-économique sur le développement de l'aviculture en Algérie : cas des facteurs de production biologique. Thèse. Magister. INA. El Harrach, P. 253.

Brillard JP, 1992. Maitrise de la reproduction chez les volailles, INRA, station de recherche avicole, Nouzilly, P. 297-299.

Castello Jose A, 1990. Optimisation de l'environnement de poulet de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. Option méditerranéenne. Sér. A, N° 7. INRA (France), P 139-151.

Didier V, 2001. Maladies des volailles, 2^{ème} Ed, France agricole, P. 98.

Drouin, 2000 : Les principes de l'hygiène en production avicoles, Revue : Sciences et Techniques Avicoles, hors série – Septembre, P. 11 et 12.

Goater E, 1985 : le contrôle des reproducteurs volailles en France. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 4(3). P. 551-574.

Guechtouli S, 2008. Etude technico-économique de deux élevages avicoles de reproducteurs chair (Etatique et privé). Elevage des reproducteurs chair : facteurs de variation de la production de l'œuf. Mémoire. PFE. ENV. El Harrach, P. 9, 13.

Guide d'élevage des reproducteurs Babcock 380, 2002. P. 4.

Guide d'élevage des reproducteurs, Hubbard F 15, 2009. ISA, Ed. 2, P. 15-20, 26, 30, 35.

Guide d'élevage Isabrown parentales, 2003. P. 17, 18 et 25.

Institut de technologie agricole Mostaganem, 1973. Aviculture : importance, rôle, type de production. P. 5.

Koyabizo A, François Y, 2009. La poule, aviculture et le développement, L'Harmattan, Paris, P. 10, 56-76.

Larbier M et Leclercq B, 1992 : nutrition et alimentation des volailles, INRA. Ed. Paris, P. 24, 228, 232, 234.

Larbier M, 1990. Besoins nutritionnels d'alimentation des poules reproductrices, option méditerranéennes, Sér A, N° 7: l'aviculture en méditerranée. P. 47.

Leclerc B, 1971. Facteurs nutritionnels modifiant le poids de l'œuf et de ces constituants. Annuel. Biologie. P. 236-252.

Lescoat P, Travel A et Nys Y, 2005. Lois de réponse de volailles de chair à l'apport de phosphore. INRA. Productions animales, P 193-210.

Manuel de gestion des reproducteurs Arbor Acres, [s.d], P. 45.

Poirel C, 1983. Comment combattre les effets des chaleurs excessives ? Revue avicole N° 436, P. 35-38.

Rossigneux et Robineau B, 1992. Qualité des produits : les vitamines demeurent intournable. Revue : Aviculteur, N° 529, P 106-112.

Saedeleer, 1979. Les besoins des souches reproductrices Hubbard. Rev. Aviculteur, N° 10, P 367-369.

Sauveur B. et Picard M. 1990. Effet de la température et de l'éclairage appliqués à la poule sur la qualité de l'œuf. Option méditerranéenne. Série A, N° 7 : l'aviculture en méditerranée. P. 117-130.

Sauveur, 1988 : Reproduction des volailles et production d'œufs, Ed. INRA, Paris, P. 14-30, 52, 53, 84-86, 105-108, 142-166, 209-212, 268-280, 293-299, 314-329.

Schoonheere N. et Istasse L, 2006 : Le sélénium dans la reproduction des oiseaux, [Nutrition, Département des Productions animales, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège] P. 203, 209.

Science et technique avicole, 1997. Hors série, Septembre, P. 13-15, 23 et 25.

Science et technique avicole, 1998. Hors série, Septembre, P. 17.

Soltner, 2001 : La reproduction des animaux d'élevage, 3^{ème} Ed. P. 172.

Site web :

[www.avicultureaumaroc.com/techniques de conduite des élevages des reproductrices et reproducteurs](http://www.avicultureaumaroc.com/techniques_de_conduite_des_elevages_des_reproductrices_et_reproducteurs), 12/12/2011.

**Annexe 1. Valeur du coefficient d'utilisation (u) à employer dans le calcul d'illumination
moyenne d'un bâtiment (CASTELLO, 1970).**

Superficie du bâtiment (m ²)	Hauteur des lampes au-dessus des animaux (m)	Lampes à incandescence		Tubes fluorescents	
		Parois blanches	Parois sombres	Parois blanches	Parois sombres
Moins de 400	1,0-1,6	0,70	0,67	0,76	0,71
	1,6-2,2	0,67	0,64	0,74	0,69
	2,2-2,8	0,64	0,61	0,72	0,67
400 à 700	1,0-1,6	0,71	0,68	0,77	0,71
	1,6-2,2	0,69	0,66	0,76	0,70
	2,2-2,8	0,67	0,64	0,75	0,69
Plus de 700	1,0-1,6	0,72	0,69	0,77	0,72
	1,6-2,2	0,71	0,68	0,77	0,71
	2,2-2,8	0,70	0,67	0,76	0,70

Annexe 2. Besoins alimentaires des reproducteurs et reproductrices chair (Diet specifications for adult broiler breeders. -commercial poultry nutrition-).

Age (wks)	Phase 1 22 – 34	Phase 2 34 – 54	Phase 3 54 – 64	Male 22 - 64
<i>Crude Protein (%)</i>	16.0	15.0	14.0	12.0
<i>Metabolizable Energy (kcal/kg)</i>	2850	2850	2850	2750
<i>Calcium (%)</i>	3.00	3.20	3.40	0.75
<i>Available Phosphorus (%)</i>	0.41	0.38	0.34	0.30
<i>Sodium (%)</i>	0.18	0.18	0.18	0.18
<i>Methionine (%)</i>	0.36	0.32	0.30	0.28
<i>Methionine + Cystine (%)</i>	0.65	0.62	0.59	0.55
<i>Lysine (%)</i>	0.80	0.74	0.68	0.55
<i>Threonine (%)</i>	0.62	0.61	0.57	0.51
<i>Tryptophan (%)</i>	0.18	0.16	0.14	0.13
<i>Arginine (%)</i>	0.90	0.82	0.74	0.65
<i>Valine (%)</i>	0.60	0.55	0.50	0.46
<i>Leucine (%)</i>	0.80	0.74	0.70	0.64
<i>Isoleucine (%)</i>	0.62	0.58	0.52	0.45
<i>Histidine (%)</i>	0.18	0.17	0.16	0.12
<i>Phenylalanine (%)</i>	0.55	0.50	0.45	0.40
Vitamins (per kg of diet)				
<i>Vitamin A (I.U.)</i>	8000			
<i>Vitamin D₃ (I.U.)</i>	3000			
<i>Vitamin E (I.U.)</i>	75			
<i>Vitamin K (I.U.)</i>	3			
<i>Thiamin (mg)</i>	2			
<i>Riboflavin (mg)</i>	10			
<i>Pyridoxine (mg)</i>	4			
<i>Pantothenic acid (mg)</i>	12			
<i>Folic acid (mg)</i>	0.75			
<i>Biotin (µg)</i>	100			
<i>Niacin (mg)</i>	40			
<i>Choline (mg)</i>	500			
<i>Vitamin B₁₂ (µg)</i>	15			
Trace minerals (per kg of diet)				
<i>Manganese (mg)</i>	90			
<i>Iron (mg)</i>	30			
<i>Copper (mg)</i>	12			
<i>Zinc (mg)</i>	100			
<i>Iodine (mg)</i>	0.5			
<i>Selenium (mg)</i>	0.3			

Annexe 3. Formulation des aliments pour les reproductrices F15 et les coqs reproducteurs (Guide Hubbard F15, 2009).

Aliments		Démarrage 0 - 4 semaines	Croissance 5 - 22 semaines	Repro n°1 23 - 35 semaines	Repro n°2 >36 semaines	Repro T° Elevée	Coq En production
Énergie métabolisable	Kcal/Kg	2.750 - 2.800	2.650 - 2.700	2.700 - 2.750	2.700 - 2.750	2.800 - 2.850	2.650 - 2.700
Protéines	%	18 - 20	15 - 16	17 - 18	15,5 - 16,5	17 - 18	13 - 14
Acide linoléique	%	1,5	1,5	1,5 - 2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	1,5
Lysine	%	1,10 - (0,93 d)	0,75 - (0,63 d)	0,80 - (0,68 d)	0,75 - (0,63 d)	0,88 - (0,75 d)	0,70 - (0,60 d)
Méthionine + Cystine	%	0,80 - (0,70 d)	0,65 - (0,56 d)	0,65 - (0,56 d)	0,60 - (0,50 d)	0,72 - (0,60 d)	0,60 - (0,50 d)
Méthionine	%	0,45 - (0,40 d)	0,35 - (0,29 d)	0,38 - (0,29 d)	0,34 - (0,29 d)	0,42 - (0,36 d)	0,32 - (0,27 d)
Thréonine	%	0,70	0,55	0,55	0,50	0,60	0,60
Tryptophane	%	0,20	0,16	0,18	0,17	0,19	0,17
Calcium	%	1,00 - 1,10	1,00 - 1,10	3,00 - 3,20	3,00 - 3,20	3,20 - 3,40	1,00 - 1,10
Phosphore assimilable	%	0,45 - 0,50	0,40 - 0,45	0,38 - 0,40	0,34 - 0,36	0,42 - 0,44	0,40 - 0,42
Sodium	%	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,18	0,16 - 0,20	0,15 - 0,20
Chlore	%	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,18 - 0,20	0,15 - 0,20
Potassium	%	0,60 - 0,75	0,60 - 0,75	0,60 - 0,75	0,60 - 0,75	0,65 - 0,75	0,50 - 0,65
Manganèse	ppm	60	60	60	60	60	60
Zinc	ppm	50	50	100	100	100	100
Fer	ppm	60	60	60	60	60	60
Cuivre	ppm	5	5	10	10	10	10
Sélénium	ppm	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Iode	ppm	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cobalt	ppm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vit. A	U.I./Kg	12.000	12.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Vit. D3	U.I./Kg	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Vit. E	U.I./Kg	40	40	40	40	40	40
Vit. K	mg/Kg	2	2	5	5	5	5
Thiamine B1	mg/Kg	2	2	3	3	3	3
Riboflavine B2	mg/Kg	8	8	10	10	10	10
Ac. Pantothénique B5	mg/Kg	10	10	15	15	15	15
Ac. Nicotinique B3	mg/Kg	60	60	60	60	60	60
Pyridoxine B6	mg/Kg	3	3	5	5	5	5
Ac. Folique B10	mg/Kg	1	1	2	2	2	2
Cyanocobalamine B12	mg/Kg	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Biotine Vit. H	mg/Kg	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20
Choline	mg/Kg	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Annexe 4. Protocole national de vaccination des poules reproductrices

AGE	LA MALADIE	TYPE DE VACCIN	MODE D'ADMINISTRATION
1er jour	Maladie de Marek	RYSPEHS H,V,T	Injectable(au couvoir)
	Maladie de newcastel	H B 1	Nébulisation(au couvoir)
7-10ème jour	Maladie de Gumboro	Vaccin vivant atténue	Eau de boisson
14ème jour	Maladie de Newcastle	La SOTA	Nébulisations
	Bronchite infectieuse	H 120	Nébulisations
17-21ème jour	Maladie de Gumboro	Vaccin vivant atténue	Eau de boisson
3ème semaine	Maladie de Newcastle	la SOTA	Nébulisations
8-10 semaine	Bronchite infectieuse	H 120	Nébulisations
10ème semaine	Maladie de Newcastle	IMOPEST	Injectable
	Bronchite infectieuse	H 120	Nébulisations
12ème semaine	Variole aviaire	Vaccin vivant atténue	Par Transfixion
14ème semaine	Encéphalomyélite aviaire	Vaccin vivant atténue	Eau de boisson
16-18ème semaine	Maladie de Newcastle	Vaccin inactivé	Injectable
	Maladie de Gumboro	Vaccin inactivé	Injectable
	Bronchite infectieuse	Vaccin inactivé	Injectable

Annexe 5. Fiche technique de suivi

Identification des élevages suivis

Eleveur :

Wilaya :

Souche de poule :

Effectif à la rentrée en phase de production :

Description du bâtiment et des équipements de chaque élevage à partir de la dix-huitième semaine d'âge

Bâtiment de production autre que celle d'élevage :

Surface du bâtiment (m²) :

Exposition au vent dominant :

Type du bâtiment :

Isolation :

Mangeoires linéaires :

Matériel d'abreuvement (abreuvoirs à niveau fixe) :

Matériel d'éclairage :

Pondoirs :

Extracteurs :

Radiants :

Pad-cooling :

Qualité de l'ambiance du bâtiment de chaque élevage suivi

Température (°C.) :

Hygrométrie (%) :

Densité (poules/m²) :

Durée d'éclairage (heures) :

Méthode d'alimentation dans chaque élevage suivi

Type d'aliment :

Programme de distribution :

Méthode de distribution :

Durée de distribution :

Distinction entre l'aliment des mâles et des femelles :

Gestion de la reproduction dans chaque élevage suivi

Sex-ratio :

Approvisionnement en coqs :

Méthode de récoltes des œufs :

Fréquence de récoltes des œufs (fois/jour) :

Tri des œufs :

Conditions de stockage des œufs dans chaque élevage suivi

Local spécial :

Température (°C.) :

Hygrométrie (%) :

Position des œufs :

Durée de stockage :

Mesures de prophylaxie médicale appliquées dans chaque élevage suivi à partir de la dix-huitième semaine d'âge

Vaccination :

Traitements préventifs :

Compléments nutritionnels :

Mesures de biosécurité appliquées dans chaque élevage suivi

Nettoyage du bâtiment et vide sanitaire :

Lutte contre les rongeurs :

Propreté du personnel :

Barrière sanitaire :

Mesures d'hygiène des OAC appliquées dans chaque élevage suivi

Propreté des nids :

Nettoyage des OAC :

Désinfection des OAC :

Age d'entrée en ponte et pic de ponte des poules reproductrices dans chaque élevage suivi

Age d'entrée en ponte (semaines) :

Pic de ponte (semaines) :

Age de réforme de cheptel dans chaque élevage suivi

Résumé

Notre étude a pour objectif l'évaluation du niveau de maîtrise de l'élevage avicole de reproducteurs chair, à travers l'étude des performances zootechniques et sanitaires obtenues au niveau des trois élevages : l'URC de Mellakou et Hassi-Mamach, et CASAP de Tipaza. Les résultats obtenus sont les suivants : les paramètres zootechniques ne sont pas entièrement aux normes internationales, un taux de mortalité élevé des mâles par rapport à celui des femelles dans l'élevage A et B, par contre, l'élevage C présente un résultat différent. Du point de vue de la production, les performances de ponte sont en général dans les normes, soit l'entrée en ponte aux alentours de la 24^{ème} semaine et un pic de ponte aux alentours de la 29^{ème} semaine dans les trois élevages.

Mots clés : suivi, sanitaire, zootechnique, reproductrices, chair.

Abstract

The aim of our study is the evaluation of the level of avicolous breeding control for reproducers flesh, through the study of the zootechnical and healthy performances obtained from the three breedings : the URC of Mellakou and Hassi-Mamach, and CASAP of Tipaza. The results obtained are as follows: zootechnical parameters don't follow entirely international standards, a high death rate of the males compared to that of the females in breeding A and B, on the other hand, the breeding C presents a different result. From the point of view of production, performances of egg-laying are in general in the standards, either an entry in laying around the 24th week and a peak of laying around the 29th week in the three farms.

Key-words: control, healthy, zootechnical, reproducer, flesh.

ملخص

هدف هذه الدراسة هو تقييم درجة التحكم في المزارع الخاصة بتربية أمهات دجاج اللحم، من خلال دراسة العوامل الحيوية و الصحية المتحل عليها من خلال متابعة : وحدتين وطنيتين لانتاج أمهات الدجاج ببلديتي ملاكو(تيارت) و حاسي مماش(مستغانم)، و وحدة أخرى تابعة للقطاع الخاص : التعاونية الفلاحية للخدمات و التموين بولاية تيبازة، النتائج كانت كالآتي : المؤشرات التقنوحوية مطبقة وفقا للمعايير العالمية، نسبة وفيات مرتفعة بالنسبة للذكور في المزرعتين (أ) و (ب)، و على العكس جاءت النتائج مختلفة في المزرعة (ج)، على صعيد آخر كانت قدرات التبييض على العموم موافقة للمعايير، فترة الدحول في الانتاج في حوالي الأسبوع 29 في حيث أن الانتاجية بلغت أوجها حوالي الأسبوع 29 في المزارع الثلاثة.

الكلمات المفتاحية : المراقبة، الصحي، التقنوحوي، أمهات، اللحم.