



079THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université "SAAD DAHLAB" Blida
Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et biologiques
Département des sciences vétérinaires



Mémoire pour l'obtention du diplôme de
"Docteur vétérinaire"

Thème

**RESULTATS DU SUIVI
ZOOTECNIQUE D'ELEVAGE
DES POULES PONDEUSES**
(souche Lohmann Tradition)

Présenté par:

SID
Hicham

BENAICHA
Abderrahmane

Devant le jury:

Dr Boudergouma.s
Dr Yahimi.AEK
Dr Akloul.K
Dr Ferrouk.M

Chargé de cours.....
Chargé de cours.....
Chargé de TP.....
Chargé de cours.....

Président
Examineur
Examineur
Promoteur

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A ceux qui ont fait de moi ce que je suis... a mes parents qui resteront des modèles de réussite en tout points, qui ont m'écouter, me comprendre et me donner confiance durant les moments de doute, de travail, de privation. Qu'ils trouvent ici un modeste témoignage de tout l'amour que j'ai pour eux,

A mon frère et mes soeurs ...

A mes grands parents J'espère qu'ils sont fiers de moi,

A mes oncles qui ont me soutenir à tout moment,

A tous mes amis d'ici (sid omar; fettafi amine; sadok redha; souidi amine; kfiellili abdallah; kerjij oussama; bouzidani rabeh) et d'ailleurs pour tous les bons moments partagés, que je n'énumérerai pas au risque d'en oublier,

A mon amis et mon binôme dans ce projet de fin d'étude bnaichia abderrahmane

A mes professeurs et maîtres, merci pour votre confiance et votre enseignement,

Sid Hicham

Dédicace

Je dédie ce modeste travail:

A mes chers parents mère et père pour leurs encouragements Durant toutes les années d'étude, mais surtout pour leur patience.

A mes frères et mes sœurs.

A mon enseignante pendant les 6 années en primaire

A mes amis: Souadi Amine, Ayoub, Bachir, Fettah Amine, Redha, Abdallah, Oussama, Ibraïim, Yahia, Farid, Sofiane, Omar, Sidahmed, Khaled, Hamid. Nasrou; abdelhadi

A mon amis et mon binôme dans ce projet de fin d'étude sid hicham

A tous ceux qui me sont chers et que je n'ai pas cités.

Benaïcha Abderrahmane

Remerciements

Nos sincères remerciements à monsieur le docteur Ferrouk.M, notre promoteur qui nous a soutenu tout au long de ce travail et qu'il trouve ici l'expression de notre plus sincère reconnaissance.

A monsieur le docteur Bouderghouma.S qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

A monsieur le docteur Yahimi.AEK et monsieur le docteur Akfoul.K qui nous ont fait l'honneur de participer à ce jury et qui ont examiné notre thèse.

A monsieur Fettah Mohamed le directeur du complexe d'élevage "Fettah frères", qui a nous donner la chance pour bien étudier la poule pondeuse, et connaître les principes de l'élevage avicole.

A Dr Benkquider.D, Dr Sidi moussa.S, Dr mouzgarit.M pour nous avoir toujours soutenu en pratique vétérinaire. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre plus sincère reconnaissance.

Résumé

L'obtention de bonnes performances zootechniques en élevage de poules pondeuses nécessite un suivi continu et régulier pendant toute la période d'élevage pour augmenter la rentabilité de l'élevage.

Notre travail réalisé au niveau du complexe "Fettah Frères" localisé dans la wilaya de Chlef et spécialisé dans la production d'oeufs de consommation, et ayant comme objectif de comparer les performances zootechniques d'élevage des poussins futures poules pondeuses au cours du période d'élevage par rapport a ceux obtenus dans les conditions optimales de la souche Lohmann Tradition.

Les paramètres contrôlés et comparés montrent :

- Un taux de mortalité faible de 1,49 %.
- Une évolution du poids et de la consommation d'aliment similaire.
- Un taux de ponte similaire pendant le début de ponte avec un pic précoce.

Ces résultats obtenus sont satisfaisants et similaires à ceux de la souche Lohmann Tradition quant elles sont élevées dans des bâtiments bien conçus, respectant les conditions d'ambiance et d'alimentation associé à une prophylaxie sanitaire et médicale adaptée.

Mots clés: Poule, Lohmann Tradition, Oeuf, Poids, Aliment, Mortalité.

Abstract

Obtaining good performances in layer hens breeding require a regular and continual follow up during all the breeding period, in order to increase the profitableness.

Our work realized in the breeding complex "Fettah Brothers" situated in Chlef and specialize in egg production in the objective of comparing the zootechnical performances of the future layers chicks during the breeding period with those obtained in the optimal conditions of Lohmann Tradition variety.

The parameters controlled and compared indicate:

- A low death rate with 1.49% in the breeding period.
- A similar evolution of weight and food intake.
- A similar rate of laying in the beginning of laying period with an early peak.

These results are satisfying and similar with those of Lohmann Tradition variety when they were grown in well conceived buildings, good environment and alimentation conditions associated to a medical prevention well adapted.

Key words: Layer, Lohmann Tradition, Egg, Weight, Food, Mortality.

ملخص

إن الحصول على أفضل النتائج التقنية لتربية الدواجن البيوضة يحتاج إلى متابعة متواصلة و منتظمة على امتداد مرحلة التربية من أجل زيادة مردودية الإنتاج.

أنجز هذا العمل على مستوى مجمع التربية "الإخوة فتاح" الذي يقع في ولاية الشلف المختص في إنتاج بيض الاستهلاك والذي يهدف إلى مقارنة النتائج التقنية لتربية صيصان الدواجن البيوضة خلال مرحلة التربية في المجمع المذكور مع تلك المحصل عليها في الظروف المثالية لسلالة لومان تراديسيون.

توضح معايير المراقبة والمقارنة مايلي:

- نسبة وفاة ضئيلة خلال فترة التربية (1, 49%).

- زيادة متطابقة في الوزن وتناول الغذاء.

- نسبة تبيض متطابقة خلال بداية الإنتاج مع ذروة تبيض مبكرة

هذه النتائج المحصل عليها مرضية ومتطابقة و تلك المعتمدة للسلالة لومان تراديسيون نظرا لظروف التربية في أبنية مصممة بطريقة حديثة، في بيئة وشروط تغذية جيدتين، مع التطبيق الجدي للوقاية الصحية والطبية.

الكلمات المفتاحية: الدجاج البيوض، لومان تراديسيون، البيض، الوزن، الغذاء، الوفاة.

SOMMAIRE

Pages

Résumé.....	I,II
Table des matières.....	III
Liste des tableaux.....	VI
Liste des figures.....	VII
Liste des photos.....	VIII
Liste des abréviations.....	IX

INTRODUCTION

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I: GENERALITES SUR LA POULE PONDEUSE

1. Rappel sur l'anatomie et la physiologie des oiseaux	01
1.1. Fonction digestive chez les oiseaux.....	01
1.2. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur.....	02
1.2.1. Anatomie.....	02
1.2.2. Physiologie de la ponte.....	03
2. Démarche générale de la sélection	05
2.1. Définition.....	05
2.2. Les objectifs de la sélection.....	05
2.3. Schéma de la sélection.....	05
2.4. Définition d'une souche.....	05
3. Les souches pondeuses commercialisées.....	07
3.1. Les souches Hy-line.....	07
3.2. Les souches ISA.....	08
3.3. Les souches Lohmann.....	10
3.4. La souche TETRA SL.....	12
3.5. Les souches Dominant Chick.....	13
3.6. Les souches égyptiennes.....	15

Chapitre II : PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ELEVAGE EN AVICULTURE

1. Conception générale des élevages et principes à respecter.....	16
1.1. Introduction.....	16
1.2. Conception du bâtiment.....	16
1.3. Installation du bâtiment.....	16
1.3.1. Le site.....	16
1.3.2. L'orientation.....	16
1.3.3. L'isolation.....	16
1.4. Type des bâtiments existants.....	17
1.4.1. Bâtiments traditionnels.....	17
1.4.2. Bâtiments modernes.....	18
2. Logement des poules en cages.....	20

2.1. Avantages du logement des poules en cages.....	20
2.2. Inconvénients du logement des poules en cages.....	20
2.3. La cage.....	20
2.4. Composition de la cage.....	21
2.5. Dispositifs de regroupement des cages.....	21
2.6. Dispositifs d'alimentation.....	23
2.7. Dispositifs d'évacuation des déjections.....	23
2.8. Dispositifs d'abreuvement.....	23
2.9. Dispositifs de ramassage des œufs.....	23
3. Alimentation et abreuvement.....	24
3.1. Alimentation.....	24
3.1.1. Description des principales matières premières.....	24
3.1.1.1. Les céréales.....	24
3.1.1.2. Les tourteaux.....	25
3.1.1.3. Protéagineux et oléoprotéagineux.....	25
3.1.1.4. Farines animales.....	25
3.1.1.5. Les organismes unicellulaires.....	25
3.1.1.6. Source de pigments xanthophylles.....	26
3.1.1.7. Additifs autorisés.....	26
3.1.1.8. Les vitamines.....	26
3.1.1.9. Les oligoéléments.....	28
3.1.2. Les facteurs antinutritionnels.....	29
3.2. Abreuvement.....	29
3.2.1. La qualité de l'eau.....	29
3.2.2. Les paramètres de qualité de l'eau potable.....	30
3.2.3. Traitement de l'eau de boisson.....	31
3.2.4. Consommation d'eau.....	31

Chapitre III : LA PERIODE D'ELEVAGE

1. Avant l'arrivée des poussins.....	32
2. La mise en place des poussins.....	32
3. Gestion de la période d'élevage.....	32
3.1. Période de démarrage.....	32
3.2. Période de transfert.....	34
3.3. L'alimentation en période d'élevage.....	35
3.4. L'épointage du bec (débecquage).....	36
3.5. Programme lumineux en élevage.....	36
3.6. Contrôle de poids.....	37

Chapitre IV : LA PERIODE DE PRODUCTION

1. Recommandation en bâtiment de production.....	38
2. Gestion de l'alimentation.....	38
2.1. La période pré ponte : (17-18 ^{ème} semaines).....	38
2.2. La période de 19-28 ^{ème} semaines.....	38
2.3. Après 28 semaines.....	39
2.3.1. Phase I.....	39

2.3.2. Phase 2.....	40
2.3.3. Phase 3.....	40
3. Les additifs en période d'élevage et production.....	41
4. Programmes lumineux en ponte.....	41
5. La production d'œufs.....	42
5.1. Calibre des œufs.....	42
5.2. Courbe de production d'œufs.....	42

Chapitre V: PROPHYLAXIE SANITAIRE ET MEDICALE

1. Prophylaxie Sanitaire (La Désinfection).....	43
1.1. Définition.....	43
1.2. Les objectifs de la désinfection	43
1.2.1. Le Nettoyage.....	43
1.2.2. Le Trempage-détergence	44
1.2.3. Le Décapage.....	44
1.2.4. La désinfection proprement dite.....	45
1.2.5. Les matières actives et leurs caractéristiques.....	46
1.3. Concept zone salle zone propre.....	47
2. Prophylaxie Médicale (vaccination).....	49
2.1. Définition.....	49
2.2. Méthodes de vaccination.....	49
2.2.1. Méthodes de vaccination individuelle.....	49
2.2.2. Méthodes de vaccination collective.....	49
2.3. Recommandations générales.....	50
2.4. Recommandations particulières.....	50
2.5. Programme de vaccination.....	50

Partie expérimentale

1. Objectif.....	51
2. Problématique.....	51
3. Matériel et méthode.....	51
3.1. Lieu d'expérimentation.....	51
3.2. Bâtiment.....	52
3.3. Bâtiment d'élevage.....	56
3.4. Bâtiment de production.....	56
3.5. Matériel de préparation de l'aliment.....	57
3.6. Conduite d'élevage.....	57
4. Résultats.....	64
5. Discussion.....	69
6. Conclusion.....	71

Liste des tableaux

	Pages
Tableau 1 : Caractéristiques des souches Hy-line.....	07
Tableau 2 : Caractéristiques des souches ISA.....	08
Tableau 3 : Caractéristiques des souches ISA.....	09
Tableau 4 : Caractéristiques des souches Lohmann.....	11
Tableau 5 : Caractéristiques de TETRA-SL.....	12
Tableau 6 : Caractéristiques des souches Dominant Chick.....	13
Tableau 7 : Caractéristiques des souches Dominant Chick.....	14
Tableau 8 : Caractéristiques de souches égyptiennes.....	15
Tableau 9 : Caractéristiques des souches égyptiennes.....	15
Tableau 10 : Le rôle des vitamines.....	26,27
Tableau 11 : Le rôle des oligoéléments.....	28
Tableau 12 : Agents pathogènes retrouvés dans les eaux résiduaires.....	30
Tableau 13 : Densité d'élevage et normes d'équipement.....	34
Tableau 14 : Teneur (%) nutritionnelle conseillées en période d'élevage.....	35
Tableau 15 : Programme lumineux en période d'élevage.....	37
Tableau 16 : Teneurs nutritionnelles conseillées, pré ponte et démarrage de ponte.....	38
Tableau 17 : Teneur recommandée en <u>phase 1</u>	39
Tableau 18 : Teneur recommandée en <u>phase 2</u>	40
Tableau 19 : Teneur recommandée en <u>phase 3</u>	40
Tableau 20 : Les additifs recommandés.....	41
Tableau 21 : Programme lumineux en production.....	41
Tableau 22 : Protocole de désinfection.....	45
Tableau 23 : Les désinfectants utilisés.....	46,47
Tableau 24 : Programme vaccinale.....	50
Tableau 25 : Protocole sanitaire appliqué.....	58
Tableau 26 : Programme lumineux appliqué au cours du période d'élevage.....	60
Tableau 27 : Programme de prophylaxie médicale réalisé en période d'élevage.....	61
Tableau 28 : Programme lumineux appliqué au cours du période de production.....	63
Tableau 29 : Nombre de mortalité du 1 ^{ère} au 17 ^{ème} semaine.....	64
Tableau 30 : Nombre de mortalité du 18 ^{ème} au 25 ^{ème} semaine.....	65
Tableau 31 : La consommation d'aliment et le gain de poids (1 ^{ère} -17 ^{ème} semaine).....	66
Tableau 32 : La consommation d'aliment et le gain de poids (18 ^{ème} -25 ^{ème} semaine).....	66
Tableau 33 : La production d'œufs du 18 ^{ème} au 25 ^{ème} semaine.....	68

Liste des figures

	Pages
Figure 1 : Tractus digestif du poulet après autopsie.....	01
Figure 2 : Appareil génital de la poule en ponte.....	03
Figure 3 : Méthode de sélection Souche Lohmann Tradition.....	06
Figure 4 : Différents systèmes de ventilation par dépression.....	18,19
Figure 5 : Différents types de batterie.....	22
Figure 6 : Modification graduelle de la hauteur des abreuvoirs.....	33
Figure 7 : Epointage du bec.....	36
Figure 8 : Courbe de l'homogénéité.....	37
Figure 9 : Courbe de ponte LOHMANN TRADITION.....	42
Figure 10 : Mise en place des barrières sanitaires.....	48
Figure 11 : Concept zone salle zone propre.....	48
Figure 12 : Complexe d'élevage avicole "Fettah Frères".....	51
Figure 13 : Plan d'installation des réservoirs d'eau et abreuvoirs.....	54
Figure 14 : Système de ventilation (tunnel).....	54
Figure 15 : Courbe de mortalité du 1 ^{ère} au 17 ^{ème} semaine.....	64
Figure 16 : Courbe de mortalité du 18 ^{ème} au 25 ^{ème} semaine.....	65
Figure 17 : Courbe de consommation d'aliment.....	67
Figure 18 : Courbe de gain de poids.....	67
Figure 19 : Courbe de production d'œufs.....	68

Liste des photos

	Pages
Photo 1 : Pédiluve à l'entrée du bâtiment d'élevage.....	52
Photo 2 : Chargement du silo d'aliment.....	53
Photo 3 : Chariot de distribution d'aliment.....	53
Photo 4 : Mangeoire.....	53
Photo 5 : Extracteur d'air.....	54
Photo 6 : Pad-cooling.....	55
Photo 7 : Ordinateur de gestion.....	55
Photo 8 : Bâtiment d'élevage (poussinière).....	56
Photo 9 : Ejecteur d'œufs.....	56
Photo 10 : Récupérateur automatique d'œufs.....	56
Photo 11 : Matériel de préparation d'aliment.....	57
Photo 12 : Batterie d'élevage de 4 étages.....	58
Photo 13 : Abreuvoir de type nipple.....	59
Photo14 : Poussin avant le débecquage.....	60
Photo15 : Le débecquage.....	60
Photo16 : Poussin après le débecquage.....	60
Photo 17 : Vaccination par nébulisation (ND et BI).....	62
Photo 18 : Vaccination contre la variole.....	62
Photo19 : Vaccination contre ND, BI, ED.....	62
Photo 20,21 : Lésions de caecum lors de la coccidiose.....	69
Photo 22 : Prolapsus utérin.....	70

Liste des abréviations

BI: bronchite infectieuse
°C: degré celsius
Cm: centimètre
cm²: centimètre carré
CMV: complexe minérale et vitaminique
EDS: egg drop syndrome (syndrome de chute de ponte)
g: gramme
g/j: gramme/jour
h: heure
IC: indice de consommation
IM: injection intramusculaire
INRA: institut national de la recherche agronomique (France)
ISA: institut de sélection animale
ITAVI: institut des sciences techniques et avicole
J:jour
Kcal: kilocalorie
Km: kilomètre
m:mètre
m²: mètre carré
m³:mètre cube
min: minute
ND: Newcastle disease (maladie de newcastle)
S.A: sélection sur l'ascendance
s.a.r.l: société à responsabilité limitée
S.C: sélection sur la descendance
Sem: semaine
S.I: sélection individuelle
U.I: unité internationale

LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I:

GÉNÉRALITÉS SUR LA POULE PONDEUSE

1. Rappel sur l'anatomie et la physiologie des oiseaux :

1.1. Fonction digestive chez les oiseaux :

L'appareil digestif des oiseaux est constitué par le bec, l'œsophage, le jabot, les estomacs sécrétoire et musculaire, l'intestin débouchant dans le cloaque, puis l'anus. (figure1) .Il comprend bien sûr toutes les glandes annexes: glandes salivaires, foie, pancréas (Pavot 2000).

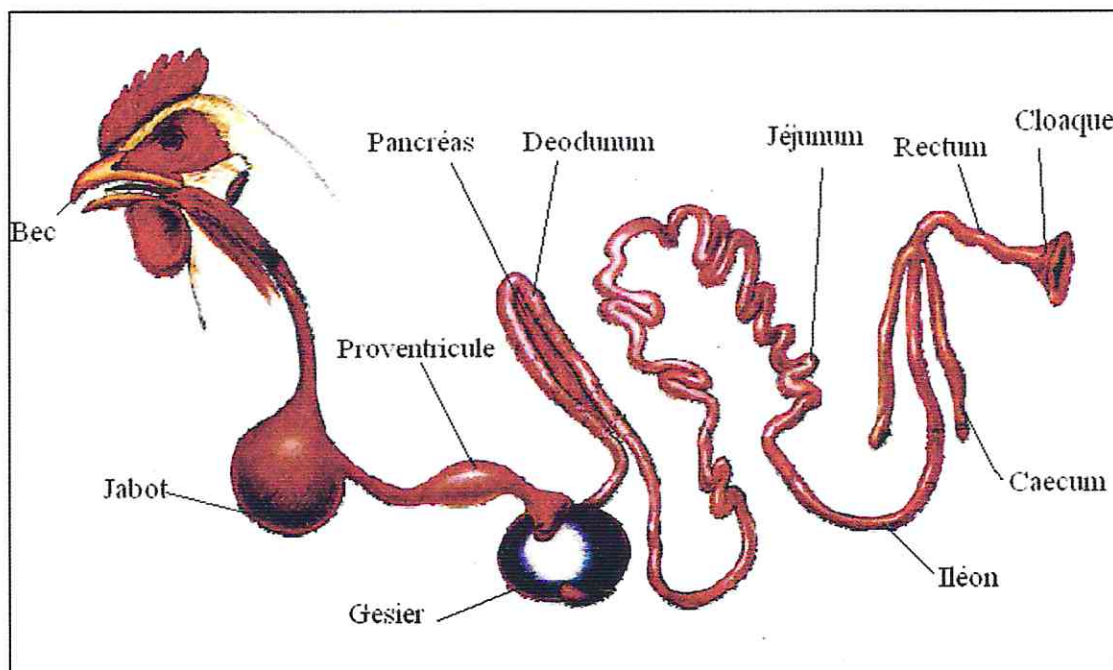


Figure 1 : Tractus digestif du poulet après autopsie.
(Toutain et Melou, 2006)

- **Bec et cavité buccale:**
 - Préhension
 - Insalivation [amylase]
 - Déglutition
- **Les glandes salivaires:**
 - Lubrification des aliments.
 - Humidification du gosier
 - Participent à la régulation thermique par évaporation de l'eau
 - Contient de l'amylase qui prépare à la digestion des sucres dans le jabot
- **Œsophage:**
 - Tube passif
- **Jabot:**
 - Organe de stockage
- **Proventricule:**
 - Sécrétion HCL et pepsinogène
- **Gésier:**
 - Broyage des particules
 - Pré digestion "gastrique"

- **Intestin grêle:**
 - Duodénum: enzymes pancréatiques et bile
 - Jéjunum: absorption
 - Iléon: absorption
- **Caecums:**
 - Digestion bactérienne
 - Absorption hydrique
- **Gros intestins:**
 - Absorption d'eau
- **Cloaque:**
 - Mélange des fèces et de l'urine
- **Pancréas:**
 - trypsinogène, chymotrypsinogène, amylases
- **Foie:**
 - Sécrétion d'amylases, lipases
 - Sécrétion de la bile
 - Détoxification (**Grand Jean D**) 2005).

1.2. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur:

1.2.1. Anatomie:

L'appareil reproducteur des oiseaux femelles comprend deux parties: ovaire et oviducte. Il est asymétrique, seul la partie gauche est développée (**Soltner, 1993**).

• L'ovaire de la poule:

L'ovaire est situé au sommet de la cavité abdominale sous l'aorte et la veine cave postérieur, l'ovaire s'appuie sur le rein et le poumon, et ventralement sur le sac aérien abdominal gauche. Il est suspendu à la paroi dorsale par un repli du péritoine.

La grappe ovarienne est formé de 7 à 10 gros follicules contenant chacun un jaune. En période de ponte, la grappe ovarienne devient énorme et les follicules à des degrés divers de maturité.

• L'oviducte:

La longueur de l'oviducte est de 70 cm chez la poule, pesant à vide 40 g. C'est un tube étroit, rose pale, suspendu par un repli du péritoine. Il peut être divisé en 5 zones: l'infundibulum, le magnum, l'isthme, l'utérus et le vagin (Figure 2) (**Villate, 2001**).

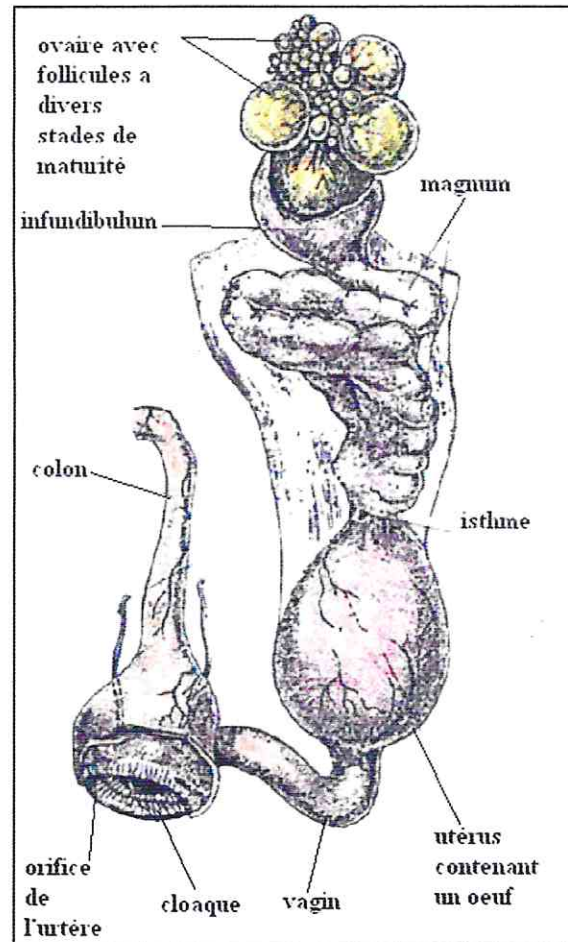


Figure 2 : Appareil génital de la poule en ponte (Villate, 2001).

1.2.2. Physiologie de la ponte:

La formation d'un œuf d'oiseau s'effectue en deux grandes étapes:

- La formation du "jaune" au niveau de l'ovaire.
- La formation du "blanc" et des enveloppes de l'œuf au niveau de l'oviducte.

a. La formation du jaune:

La vitellogénèse, ou l'accumulation du jaune d'œuf dans un follicule ovarien, se déroule en 3 phases:

- Phase initiale d'accroissement lente commence dès la vie embryonnaire du poussin, dont l'ovaire dès l'éclosion contient tous les ovocytes pour la vie de la poule.
- Phase intermédiaire commence pour un follicule mystérieusement sélectionné, dont la taille passe en 60 jours de 1 à 4 mm par dépôt de "vitellus blanc" à base surtout de protéines et d'un peu de lipides.
- Phase de grand développement se déroule les jours précédant l'ovulation, le poids du follicule passe de 0,2 à 15-18 g. Cette phase dure 6 à 14 jours.

Source du jaune: C'est une émulsion d'eau, de lipoprotéines et de protéines, plus des minéraux et des pigments. Aucune de ces substances n'est synthétisée par l'ovaire, elles sont toutes apportées par le sang et proviennent en majorité du foie (Soltner, 1993).

b. La formation du blanc:

L'ovulation proprement dite est l'ouverture du follicule au niveau du *stigma*, le "jaune" est capté par l'entonnoir de l'infundibulum, début d'une progression de 24 à 26 heures jusqu'à l'expulsion de l'œuf ou "oviposition" qui est l'étape d'emballage, aboutissant à cette perfection qu'est l'œuf d'oiseau.

- Dans l'infundibulum: 20 min pour déposer autour du vitellus une couche de fibrilles de composition voisine de celle du blanc épais. C'est une protection du jaune contre les transferts d'eau en provenance du blanc.
- Dans le magnum: 3 heures30 min pour sécréter le blanc qui contient 4g de protéines pures sécrétées par les cellules du magnum, le magnum ne sécrète pas seulement les protéines du blanc, mais aussi beaucoup d'eau et de minéraux: 80% du sodium de l'œuf, 50% de chlore, 60 à 70% du calcium et du magnésium.
- Dans l'isthme: 1 heures15 min pour sécréter les membranes coquillières et limiter la coquille. La fin de l'isthme est dite "isthme rouge", est le lieu de sécrétion de la couche mamillaire, matrice protéique de la coquille.
- Dans l'utérus: 21 heures pour sécréter la coquille, l'œuf se gonfle par hydratation des protéines du blanc. En même temps, l'utérus sécrète sodium, potassium et bicarbonate de calcium qui s'accumulent dans le blanc. C'est pendant cette phase ou il y a la formation des différents constituants du blanc: blanc épais, blanc liquide, chalazes.

Il vient alors la sécrétion de la coquille qui pèse environ 6 g et qui est constituée de cristaux de carbonate de Ca (CaCO_3) recouverte d'une cuticule organique.

- Dans le vagin: 1 heure 40 min pour déposer l'œuf. Durant les 2 à 3 derniers heures passés dans l'utérus, la coquille de l'œuf se couvre d'une cuticule plus ou moins pigmentée. L'œuf passe dans le vagin, et de là à l'extérieur, c'est l'**oviposition**. Ces contractions de l'utérus sont dues à la sécrétion de prostaglandine et de progestérone(Soltner,1993).

2. Démarche générale de la sélection:

2.1. Définition

La sélection est l'obtention d'animaux améliorés, seront classés d'après leur valeur génétique estimée afin de retenir les meilleurs. L'unité de base est l'individu, puis la race qui se caractérise par un ensemble d'individus qui possèdent des caractéristiques communes héréditaires.

La sélection consiste à éliminer dans une population certains animaux et à en conserver d'autre pour associer les gènes améliorateurs, en vue d'accroître leur valeur génétique additive (Chinzi et al, 2002).

2.2. Les objectifs de la sélection :

- La rusticité et docilité de l'oiseau.
- Augmentation du nombre d'œufs/poule/an.
- Diminution de l'IC (Indice de Consommation).
- Augmentation de la solidité de l'œuf et de la qualité de l'albumen.
- Masse d'œufs produite.
- Poids des œufs suffisant en début et stabilité du poids en fin de ponte.

Le choix de caractères doit se faire à partir de caractères économiques et de caractères adaptés aux besoins actuels (exigences des distributeurs et des consommateurs).

Plus le nombre de caractères est grand, moins la sélection est efficace. En effet, si l'on sélectionne sur un caractère, on garde 10% des animaux et on élimine 90%. Si l'on sélectionne sur deux caractères, on garde 32% des animaux et on en élimine 68%. Si l'on sélectionne sur trois caractères, on garde 47% des animaux et on en élimine 53%(Chinzi et al, 2002).

2.3. Schéma de la sélection :

Il existe trois schémas de sélection :

- La sélection individuelle (SI).
- La sélection sur l'ascendance (SA)
- La sélection sur la descendance (SC)

2.4. Définition d'une souche:

C'est un ensemble relativement homogène d'animaux obtenus par une sélection continue et dirigée dans une orientation précise, que l'on peut caractériser éventuellement par un seuil de performance. (Bonnes, 1998)

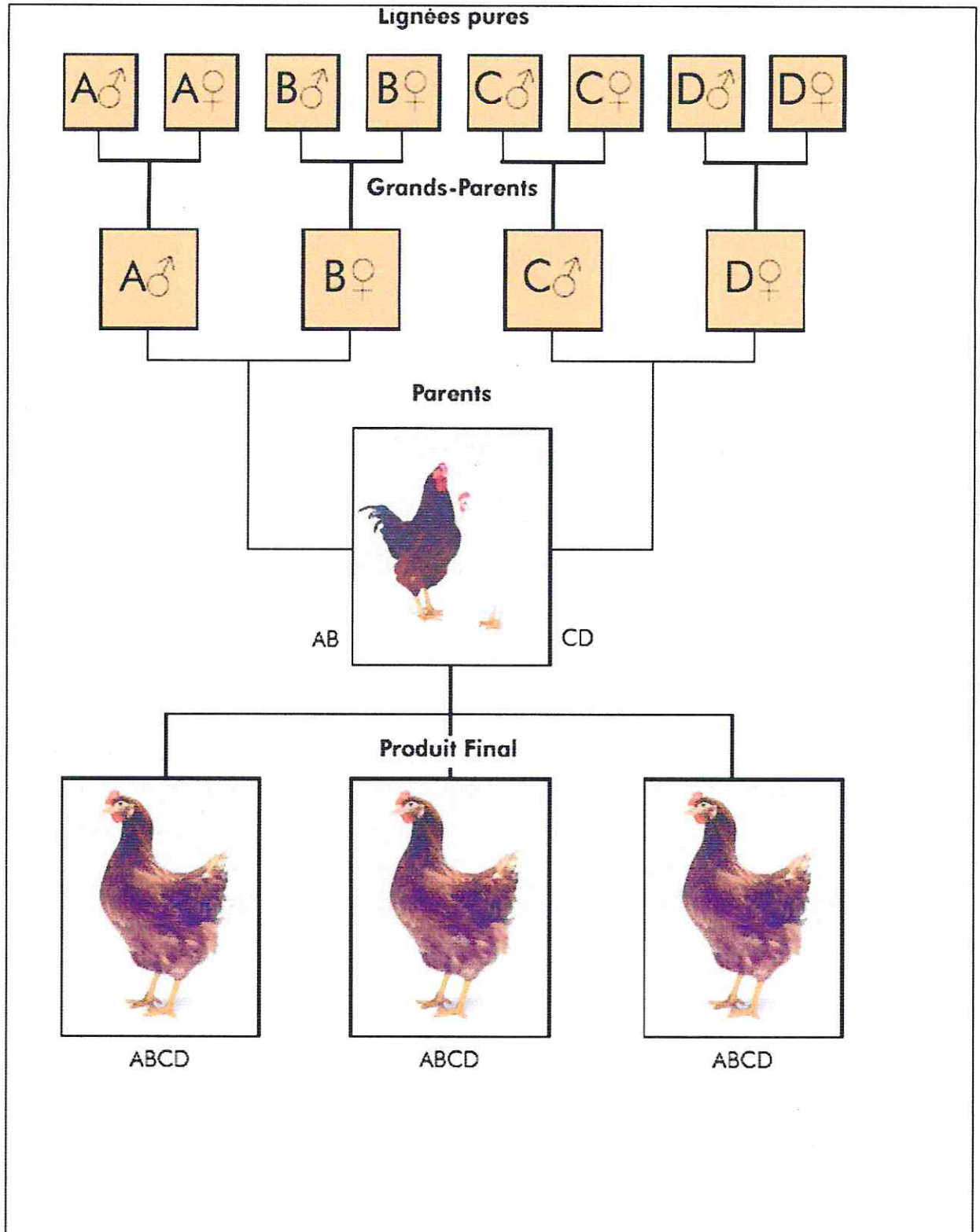


Figure 3: Méthode de sélection Souche Lohmann Tradition

(Lohmann, 2006)

3. Les souches pondeuses commercialisées :

3.1. Les souches Hy-line:

Présentation de la société Hy-line: (Hy-line, 2006)

Est une société américaine Fondée en 1936, Hy-Line International a été la première société de génétique moderne de poules pondeuses qui a utilisé des méthodes vérifiées de sélection génétique associées à des analyses scientifiques statistiques. (Tableau 1)

Tableau 1 : Caractéristiques des souches Hy-line (Hyline,2006)

Paramètres	Hy-line BROWN	Hy-line W-36	Hy-line W-98
Viabilité (%)			
En élevage	96-98	97-98	98
En production	95	95	93
Consommation d'aliment			
En élevage (kg)	6-6,7	5,21	5,05
En production (g/poule/jour)	115-122	98	98
Poids vif (kg)			
à 18 semaines	1,50	1,22	1,23
à 72 semaines	1,98	1,6	1,6
Age à 50 % de la production (jours)	149	154	138
Pic de production (%)	93-95	93-94	93-94
Oufs par poule-présente jusqu' à 80 sem	351	334-342	342-350
Masse d'œufs par poule (kg)	22,9	20,7	21,8
Poids moyen de l'œuf: (g)			
à 32sem d'âge	62,9	58,8	60,6
à 70sem d'âge	66,9	63,4	65,6
Caractère	Très calme, adaptée à tout type d'élevage	s'adapte bien à l'élevage au sol	s'adapte bien à l'élevage au sol et en cages

3.2. Les souches ISA:

Présentation de la société Hendrix Genetics : (ISA, 2005)

Est une nouvelle société créée par fusion des sociétés ISA (institut de sélection animal) en France et la société Hendrix Poultry Breeders à la Hollande. Maintenant elle regroupe les souches :

Hisex, Dekalb, Bovans, ISA, Shaver, Babcock. (Tableau 2,3)

Il faut noter que l'ancienne société est appelée Hubbard-ISA

En Algérie, On retrouve la souche ISA Brown. Elle est reconnue par son indice de consommation très faible ainsi que le calibre de l'œuf est aussi faible

Tableau 2 : Caractéristiques des souches ISA (ISA, 2005)

Période de production (18-80 semaines)	ISA White	Babcock White	Shaver White	Hisex White	Bovans White	Dekalb White	ISA Brown
Viabilité (%)	94	95,7	94,5	94,0	93,1	94,0	93,2
Age à 50% de Ponte (Jours)	141	145	147	145	140	144	143
Pic de ponte	95	94	96	95	96	95	95
Age en pic de ponte (semaines)	28	26	27	27	25	26	26
Poids moyen de l'œuf (g)	61,8	61,6	60,9	61,4	60,4	61,8	63,1
Nombre d'œufs cumulé poule départ	352	351	355	355	358	354	351
Consommation moyenne en (g/jour)	110	107	105	108	108	108	111
Indice de conversion	2,16	2,14	2,07	2,12	2,13	2,12	2,14
Poids corporel à 80 Semaines (g)	1750	1685	1660	1690	1680	1700	2000
Quantité de coquille (g)	4100	3900	4000	4150	4000	4100	3900

Tableau 3 : Caractéristiques des souches ISA (ISA, 2005)

Période de production (18-80 semaines)	Babcock Brown	Shaver Brown	Hisex Brown	Bovans Brown	Dekalb Brown	Shaver Black	Bovans Black
Viabilité (%)	93,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
Age à 50% de Ponte (Jours)	143	145	143	144	143	147	146
Pic de ponte	95	95	95	95	95	94	94
Age en pic de ponte (semaines)	26	27	25	26	26	29	29
Poids moyen de l'œuf (g)	63,1	63,2	62,5	63,8	62,7	62,8	62,5
Nombre d'œufs cumulé poule départ	351	349	352	350	351	340	342
Consommation moyenne en (g/jour)	111	114	112	115	115	120	123
Indice de conversion	2,14	2,22	2,17	2,21	2,20	2,41	2,45
Poids corporel à 80 Semaines (g)	2000	2000	2000	2000	2000	2140	2150
Quantité de coquille (g)	3900	3850	4000	3800	4000	3700	3600

3.3. Les souches Lohmann:

Présentation de la société Lohmann Tierzucht : (Lohmann, 2006)

La société Lohmann LTZ offre une grande diversité de lignées de pondeuses sélectionnées en Allemagne afin de répondre à la demande des marchés internationaux. (Tableau 4)

3.3.1. Lohmann LSL Classic: qui offre un rendement moyen avec un indice de consommation moyen.

3.3.2. Lohmann LSL Lite: sélectionné pour les marchés qui recherchent un plus petit calibre tout en contrôlant l'efficacité de l'indice de consommation.

3.3.3. Lohmann LSL Extra: pour le marché qui demande du calibre XL

3.3.4. Lohmann Brown Classic

3.3.5. Lohmann Tradition: est une nouvelle lignée de pondeuses à œufs bruns avec une production de gros calibres dès le début de ponte. Cette souche est très demandée en Algérie en raison de ce dernier avantage.

3.3.6. Lohmann Silver: est une pondeuse avec un plumage blanc pour la production d'œufs bruns mais avec un calibre plus petit. L'avantage est d'avoir un très beau plumage.

3.3.7. Lohmann Sandy: est une pondeuse à plumage blanc pour la production d'œufs de couleur crème. La poulette à un très bon indice de consommation.

Tableau 4 : Caractéristiques des souches Lohmann (Lohmann, 2006)

Paramètres	Lohmann LSL Classic	Lohmann LSL Lite	Lohmann LSL Extra	Lohmann Brown Classic	Lohmann Tradition	Lohmann Silver	Lohmann Sandy
Viabilité (%)	97 - 98	97 - 98	97 - 98	97 - 98	97 - 98	97 - 98	97 - 98
Elevage	94 - 96	94 - 96	94 - 96	94 - 96	94 - 96	94 - 96	94 - 96
Période de ponte							
Age à 50 % de la production (jours)	145 - 150	140- 145	140- 150	140- 150	140- 150	140- 150	140- 150
Pic de Ponte (%)	92-95	92-95	90-93	92-94	90-92	91-93	91-93
Poids moyen des œufs (g)							
en 12 mois de ponte	62,0 -63,0	60,5 -61,5	63,8 -64,8	63,5 -64,5	63,5 -64,5	61,5 -62,5	62,5-63,5
en 14 mois de ponte	62,5 - 63,5	60,8 -61,8	64,3 - 67,3	64,0 - 65,0	64,0 -65,0	62,0 -63,0	63,0- 64,0
Nombre d'œufs par poule démarrée							
en 12 mois de ponte	305 - 315	305 - 315	303 - 310	305 - 315	295 - 305	295 - 305	300 - 310
en 14 mois de ponte	345 - 355	345 - 355	340 - 350	340 - 350	330 - 335	335 - 340	335 - 345
Masse d'œuf par poule démarrée (kg)							
en 12 mois de ponte	19,0 -20,0	18,4 - 19,4	19,5 - 20,5	19,0 - 20,0	18,8 -19,6	18,0 -19,0	18,7-19,7
en 14 mois de ponte	21,5 - 22,5	20,9 -21,9	22,0 -23,0	22,0 -23,0	21,0 -22,0	19,5 -21,5	21,2-22,2
Couleur de la coquille	blanche agréable	blanc pur	blanc pur	roux agréable	marron uniforme	marron uniforme	crème
Consommation d'aliment							
1- 20 semaines (kg)	7,0 - 7,5	7,0 - 7,5	7,5 - 8,0	7,4 - 7,8	7,5 - 7,9	7,6 - 7,9	7,2 - 7,6
Période de production (g/j)	105 - 115	105 - 115	107 - 117	110 - 120	115 - 125	115 - 125	110 - 120
Indice de consommation kg/kg d'œuf	2,0 - 2,2	2,1 - 2,2	2,1 - 2,3	2,1 - 2,2	2,1 - 2,2	2,15 - 2,25	2,0 - 2,2
Poids vif (kg) à 20 semaines en fin de production	1,3 - 1,4 1,7 - 1,9	1,3 - 1,4 1,6 - 1,7	1,42 - 1,54 1,80 - 2,00	1,6 - 1,7 1,9 - 2,1	1,6 - 1,7 1,9 - 2,1	1,7 - 1,8 2,1 - 2,3	1,4 - 1,5 1,8 - 1,9

3.4. La souche TETRA SL :

Présentation de la société Bábolna Tetra : (Tetra, 2006)

Bábolna TETRA S.a.r.l, est une entreprise productrice éleveuse de volailles hongroise.

La société Bábolna TETRA et ses concurrents font la sélection et la reproduction de la pondeuse TETRA-SL depuis 40 ans.

On dit que la souche TETRA SL est l'une des 1^{ères} souches introduites en Algérie. Reconnue par sa résistance à certaines maladies, elle est conseillée aux éleveurs qui ont une faible expérience. (Tableau 5)

TETRA-SL:

Tableau 5 : Caractéristiques de TETRA-SL (Tetra, 2006)

<u>Viabilité (%)</u>	
0-17 semaines	97-98
17-80 semaines	94-96
Age à 50 % de la production (jour)	144
Pic de Ponte (%)	95-96
Nombre d'œufs présente jusqu'à 80 semaines d'âge	363
Masse d'œufs par poule démarrée (kg) (à 80 semaines d'âge)	23,3
Poids moyen des œufs à 80 semaines d'âge (g)	67,7
<u>Consommation d'aliment</u>	
0-17 semaines (kg)	5,8-6,0
17-80 semaines (g/j)	110-115
<u>Poids corporel (kg)</u>	
à 17 semaines d'âge	1,44
à 80 semaines d'âge	1,92-2,0

3.5. Les souches Dominant Chick:

L'histoire de la sélection en aviculture a commencé en Tchécoslovaquie en 1928, le nom Dominant a été utilisé depuis 1955.

L'exportation des poules pondeuses a trouvé sa place après les changements politiques en 1989 avec programmes d'élevage pour la souche Dominant Chick.

Le meilleur avantage de ces programmes c'est l'adaptation élevée avec les conditions d'élevage, de nutrition et les conditions technologiques.

L'adaptation de cette souche permet de réduire les pertes économiques par augmentation de la productivité. (**Dominant chick, 2006**)

Tableau 6 : Caractéristiques des souches Dominant Chick (Dominant chick, 2006)

Paramètres	DOMINANT SUSSEX D- 104	DOMINANT D-300	DOMINANT BLUE D-107	DOMINANT BROWN D- 102	DOMINANT BARRED D- 959
Viabilité (%)					
En élevage	95-97	95-97	95-97	95-97	93-97
En production	93-96	93-96	93-96	93-96	95-96
Consommation d'aliment					
En élevage (kg)	6,3	6,2	6,2	6,1	6,3
En production (g/j)	122	122	122	122	122
Poids (kg) :					
à 18 semaines	1,50	1,50	1,50	1,40	1,50
à 78 semaines	2,15	2,10	2,10	2,15	2,15
Age à 50 % de production (j)	161	161	161	161	161
Pic de production (%)	91	87	91	93	92
Œufs par poule-présente jusqu' à 78 semaines	299	260	299	308	306
Poids moyen de l'œuf (g)	62	60	62	63,5	62,5
Masse d'œufs par poule (kg)	15,5	15,5	18,5	19,3	19,5

Tableau 7 : Caractéristiques des souches Dominant Chick (Dominant chick, 2006)

Paramètres	DOMINANT BROWN D-192	DOMINANT BLACK D-149	DOMINANT BLACK D-109	DOMINANT AMBER D-843
Viabilité (%)				
En élevage	95-97	95-97	95-97	95-97
En production	93-96	93-96	93-96	93-96
Consommation d'aliment				
En élevage (kg)	6,3	6,3	6,2	6,3
En production (g/j)	122	122	122	122
Poids (kg) :				
à 18 semaines	1,50	1,50	1,50	1,50
à 78 semaines	2,15	2,15	2,15	2,15
Age à 50 % de production (j)	161	161	161	161
Pic de production (%)	92	91	92	91
Œufs par poule-présente jusqu'à 78 semaines	306	299	306	306
Poids moyen de l'œuf (g)	62,5	62	62,5	62,5
Masse d'œufs par poule (kg)	19,1	18,5	19,1	19,1

3.6. Les souches égyptiennes:

3.6.1. Fayoumi:

Existe dans la région (El fayoum) depuis longtemps, considérée comme l'une des fameuses souches en Egypte, c'est une souche nerveuse, sensible.

3.6.2. Dokki 4 Strain:

Crée en 1966, participe dans la sélection de plusieurs autres souches.

Tableau 8 : Caractéristiques des souches égyptiennes (Anonyme, 2006)

Paramètres	Fayoumi	Dokki 4 strain
Age en pic de ponte (sem)	27	28
Poids à 21 semaines d âge (g)	1150	1340
Poids en fin de la production (g)	1250	1600
Nombre d'œufs en 52 semaines (g)	215	200
Caractères de la coquille	solide	Couleur porcelaine
Poids moyen des oeufs en 12 mois de ponte (g)	43	50

3.6.3. Matrouh:

C'est l'une des souches qui peut être utilisée dans la production des poules hybrides localement. La sélection s'est faite pendant 6 générations.

3.6.4. Silver Montazah Variety:

Elle est plus résistante aux maladies et aux conditions climatiques. Cette souche a été sélectionnée pendant 5 générations.

3.6.5. Golden Montazah Variety:

Cette souche est proche de la souche précédente.

3.6.6. Mandarah Strain:

L'objectif de la création de cette souche est la production des œufs par les femelles et de chair par les males. Cette souche a été sélectionnée pendant 4 générations.

Tableau 9 : Caractéristiques des souches égyptiennes (Anonyme, 2006)

La souche	Poids de la poule en fin de production (g)	Nombre moyen des œufs en 52 semaines d'âge	Poids moyen des œufs (g)
Matrouh	1700	192	57
Silver Montazah variety	2000	205	55
Golden Montazah Strain	1890	199	54
Mandarah Strain	2150	185	51

CHAPITRE II:

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ÉLEVAGE EN AVICULTURE

1. Conception générale des élevages et principes à respecter :

1.1. Introduction :

La réglementation nationale en matière d'environnement doit être respectée, l'élevage doit être le plus éloigné possible de tout autre élevage avicole. Chaque phase de production devrait se faire en bande unique afin de respecter la règle d'Or « tout plein - tout vide » (Guerder, 2002).

1.2. Conception du bâtiment :

Quelque soit le type des bâtiments, ils doivent être conçue de manière à être nettoyé et désinfecter facilement entre lots. Les murs et le toit doivent être isolés pour éviter toute rentrée d'humidité et de rongeurs. Une hauteur de plafond suffisante pour une bonne ventilation. Les équipements utilisés dans les bâtiments doivent être prévus pour un accès facile et une manipulation aisée pour faciliter le nettoyage, l'entretien et la désinfection (Casting, 1997).

1.3. Installation du bâtiment :

Avant la création d'un bâtiment d'élevage avicole, il est essentiel de réfléchir sur son mode d'implantation, l'orientation de la construction par rapport aux vents dominants et au soleil, la qualité du sous-sol, et l'environnement en général (ITAVI, 1998).

1.3.1. Le site :

Le choix d'un lieu d'implantation sain, protégé des vents forts mais aéré, sec et bien drainé, permet de mieux prévenir les problèmes sanitaires (respiratoires, parasitaires).

1.3.2. L'orientation :

L'orientation du bâtiment peut être réfléchié selon deux critères, le bon fonctionnement de la ventilation et l'incidence de l'ensoleillement sur le bâtiment, il n'est pas toujours possible d'obtenir une implantation optimum sur les deux paramètres.

1.3.3. L'isolation :

Pour limiter l'élévation de la température du bâtiment, il fut utilisé des matériaux de couverture de couleur claire, ceux-ci n'absorbent pas le rayonnement solaire mais le réfléchissent, l'utilisation de la chaux en peinture permet d'obtenir des parois claires à moindre coût.

L'objectif de l'isolation est de rendre les conditions d'ambiances intérieures les plus indépendantes possible des conditions climatiques extérieures. L'utilisation de matériaux très fortement conducteurs de la chaleur (tôles galvanisées) et non isolés induit un réchauffement de l'air au contact de ces matériaux, il conviendra donc de veiller à utiliser des matériaux peu conducteurs de la chaleur et de s'assurer qu'une isolation correct le sépare de l'ambiance de la salle d'élevage.

Il faut également empêcher la pénétration du soleil à l'intérieur du bâtiment en période chaude, l'un des moyens mettre en œuvre, consiste à obtenir un débord de toiture assez important (1,20 m à 1,50 m de diamètre) (Big Dutchman, 2006).

1.4. Type des bâtiments existants:

En général les bâtiments d'élevage des poules pondeuses se divisent en deux grands types :

- Les bâtiments traditionnels, souvent de type clair à ventilation statique (naturelle) et à éclairement naturel, les poules sont soit logées au sol soit en batteries.
- Les bâtiments modernes, souvent de type obscur à ventilation dynamique et à éclairement artificiel ; les poules sont logées en batteries (ITAVI, 1998).

1.4.1. Bâtiments traditionnels :

Bâtiments les plus anciens, leur nombre a régressé ces dernières années, en raison de leur substitution par les bâtiments modernes mais les petits éleveurs utilisent encore ce type de bâtiment en raison de leur moindre coût. La capacité de ces bâtiments est relativement faible variant entre 5000 et 20000 sujets. Ayant les caractéristiques suivantes :

- Bâtiment clair :

C'est le modèle le plus répandu, le système est constitué d'entrées d'air latérales et une sortie d'air en faitage située sur le toit du bâtiment ; ou bien une entrée latérale et une sortie du côté latérale opposé (Aruas, 2007).

- Ventilation statique ou naturelle:

La ventilation naturelle les phénomènes physiques de déplacement naturel des masses d'air. Elle s'effectue sans faire appel à une énergie extérieure. La circulation d'air à l'intérieur du poulailler comme un cheminée : l'air entrant suffisamment bas se réchauffe et s'élève pour s'échapper par une ouverture du toit, le débit d'une telle installation est en fonction : de la vitesse de l'air hors du local, du gradient de température entre le bâtiment et l'extérieur, de la hauteur et du diamètre du conduit d'évacuation.

La ventilation statique permet une autonomie énergétique, les éleveurs n'ont donc pas à craindre les coupures d'électricité ou les pannes de ventilateurs. En revanche ce type de bâtiment présente en été des risques d'étouffement des animaux (les coups de chaleurs). Pour limiter ce danger et améliorer l'ambiance dans ce type de bâtiment, des éleveurs font installer des extracteurs et /ou des systèmes d'humidification.

L'orientation est primordiale dans ce type de ventilation, le principe étant la ventilation naturelle rend indispensable l'implantation sur un site venté, et cela toute l'année, cela n'est possible que dans les régions montagneuses et les régions du côté du mer.

Ce type de bâtiment présente plusieurs inconvénients: il ne fonctionne que s'il y' a une différence de température ou de pression d'air, et ne permet pas un contrôle des débits d'air (GIPA, 2005).

- Eclairage naturel :

Ce type de bâtiment implique que l'éclairage soit de type naturel, ce qui pose un problème dans le contrôle de la maturité sexuelle. Il faut attacher une importance particulière à la longueur de la photopériode naturelle, il est donc impératif d'adapter le programme lumineux à la longueur de la photopériode naturelle, donc de synchroniser le début de la production avec la phase d'augmentation de la photopériode naturelle. Pour palier à ce problème certains éleveurs utilisent des fenêtres sombres en été et font appel à l'éclairage artificiel en hiver.

En revanche l'éclairage naturel est l'apport direct d'ultraviolet, qui améliore la qualité de squelette du poulet (car il permet l'assimilation de la vitamine D, indispensable à la fixation du calcium et du phosphore) et par suite la qualité de la coquille (Andre, 1990).

1.4.2. Bâtiments modernes :

En raison de leur faible capacité, les anciens bâtiments ont été remplacés par des bâtiments modernes plus sophistiqués, permettant d'augmenter la capacité d'élevage en 37000 jusqu'à 60000 sujets et même plus. L'avantage de ces bâtiments c'est qu'ils sont totalement automatiques permettant une bonne gestion de l'alimentation, de l'ambiance et l'éclairage, accompagnée d'une réduction du nombre de travailleurs. Le site d'implantation n'a aucune importance étant donné que l'ambiance intérieure du bâtiment est totalement indépendante du milieu extérieur. L'inconvénient de ces installations c'est qu'elles sont très coûteuses. Ils ont les caractéristiques suivantes :

- Bâtiments obscurs :

Le système est totalement isolé du milieu extérieur, la ventilation et le programme lumineux sont contrôlés automatiquement, ce qui permet une amélioration de l'ambiance, de la qualité d'air et de la production (ITAVI, 2000).

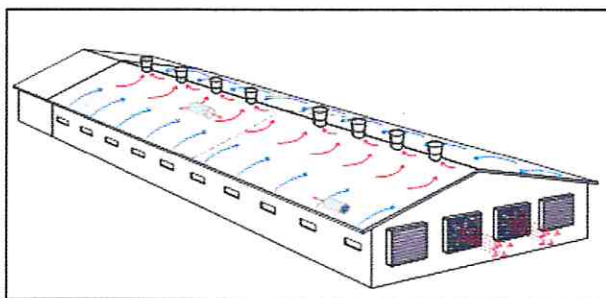
- Ventilation dynamique :

La ventilation mécanique d'un bâtiment est réalisée au moyen de ventilateurs d'air entraînés par des moteurs électriques. L'objectif principal est la maîtrise des débits d'air quelles que soient les conditions climatiques (vent, température, pression atmosphérique) et les phases de fonctionnements.

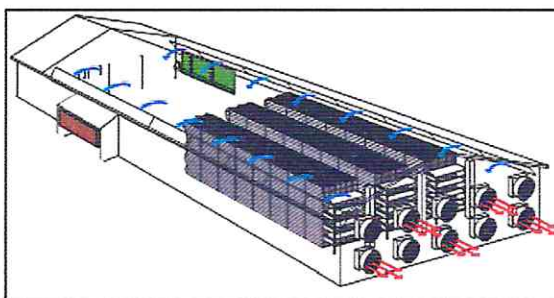
Il existe deux types de ventilation : (Big Dutchmann, 2007)

- La ventilation par surpression, peu utilisée, consiste à une mise en surpression du bâtiment par soufflage d'air à l'aide de ventilateurs et sortie d'air par des exutoires.

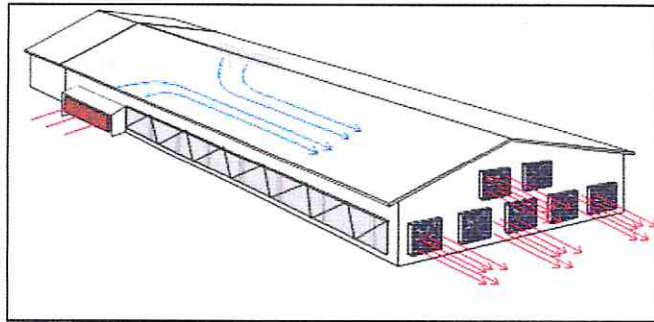
- La ventilation par dépression est obtenue par extraction de l'air du bâtiment à l'aide de ventilateurs de type hélicoïdal fonctionnant en extraction (Figure 4). Pour permettre un bon contrôle d'ambiance il faut équiper le bâtiment d'un système d'humidification, surtout dans les régions à forte chaleur. Dans ce type il existe plusieurs variantes :



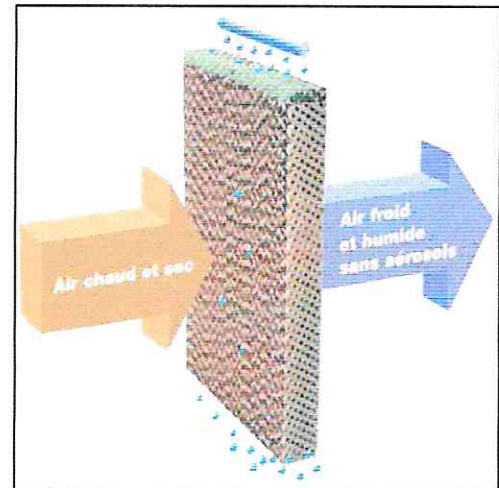
Type: **RIDGE = faîtage**



Type: **CROSS TUNNEL**



Type: TUNNEL= tunnel



Système d'Humidification

Figure 4 : Différents systèmes de ventilation par dépression
(Big Dutchmann, 2007)

- Type Faîtage est très utile dans les jours estivaux où la température est très élevée.
- Dans le type Tunnel, il y a une aspiration de l'air à travers toute la longueur de l'hangar avec une vitesse rapide.
- Le type Cross Tunnel est le système idéal dans les zones où il y a changement rapide du climat (hiver/été).

- Eclairage artificiel :

Le bâtiment étant obscur, le système d'éclairage doit être de type artificiel, ce système repose sur l'utilisation des lampes, ce type d'éclairage permet un bon contrôle de la maturité sexuelle et une bonne gestion du programme lumineux quelque soit la durée de la photopériode naturelle. Il faut en parallèle respecter les normes d'intensité lumineuse, pour éviter les problèmes de picage (ITAVI, 2005).

2. Logement des poules en cages:

En résolvant de nombreux problèmes techniques et économiques, le logement des poules en cages a permis le développement de la production rationnelle des oeufs. Ses avantages incontestables mais aussi ses quelques inconvénients peuvent être résumés comme suit:

2.1. Avantages du logement des poules en cages:

- Augmentation du nombre d'œufs par poule mise en place: il est bien établi que le nombre total d'œufs produits par poule mise en place est en faveur de la production en cage.
- Possibilité d'augmenter la température d'élevage: grâce à la forte densité d'animaux. La disparition des faibles températures d'hiver à l'intérieur des bâtiments permet une réduction importante de la consommation d'aliment et constitue un élément de bien-être des animaux.
- Diminution de la consommation alimentaire: suivant les installations, la réduction de consommation est comprise entre 5 et 25 g/jour/poule et se traduit par une amélioration de l'indice de consommation souvent voisine de 0,3 à 0,4 point.
- Amélioration de l'état sanitaire: la mortalité des poules en cages est toujours inférieure à celle enregistrée au sol, tout au moins tant que le nombre d'oiseaux par cage est normal. Ceci permet une disparition totale du parasitisme, une possibilité de désinfection en fin de bande, la disparition principale de poussière que constitue la litière et à la régression des maladies respiratoires qui en résulte.
- Amélioration de la qualité microbiologique de l'œuf: en moyenne, les oeufs produits en cages présentent une qualité microbiologique supérieure à celle des œufs pondus dans des nids.
- Réduction des contraintes en personnel: le problème des week-ends se pose en aviculture comme ailleurs et il peut sembler a priori qu'un automatisme complet des installations offre une plus grande liberté d'exploitation (Sauveur, 1988).

2.2. Inconvénients du logement des poules en cages :

- Montant des investissements: les investissements nécessaires à la création d'une unité de production en cages sont supérieurs de 15 à 25% à ceux d'une unité (au sol)
- Augmentation de la casse des œufs: le plancher des cages est un facteur aggravant de la casse accidentelle des œufs.
- Moins bonne présentation de la poule à la réforme: la dégradation de l'emplumement varie beaucoup avec le type de cages, la densité, le profil de mangeoire.
- La nécessité d'évacuer les déjections: il existe en réalité des solutions de séchage partiel des fientes qui règlent partiellement les problèmes.

2.3. La cage: (unité de base)

La cage est l'unité de base de l'installation dans laquelle une poule passe toute sa période d'élevage et de production; elle doit donc assurer les fonctions initialement remplies par du matériel plus dispersé, à savoir: alimentation, abreuvement, évacuation des fientes et collecte des œufs (Sauveur, 1996).

2.4. Composition de la cage:

La cage est essentiellement constituée de fils d'acier galvanisé. Les séparations des cages en tôles pleines constituent quelquefois des freins préjudiciables à la circulation de l'air.

- Disposition des principaux éléments: Le plancher de la cage se prolonge par un panier de roulement des œufs (roll-away) qui doit être suffisamment éloigné et isolé des poules pour éviter que celles-ci ne puissent piquer leurs œufs. Les abreuvoirs doivent être disposés au centre de la cage et non au dessus des mangeoires.
- Dimensions: Le seuil de 450 cm²/poule (mesuré horizontalement) a pris une valeur légale (Sauveur, 1996).
- Plancher: Le plancher est l'élément le plus important de la cage puisqu'il doit simultanément assurer le confort des animaux et permettre une évacuation normale des œufs. Les critères à considérer sont: la rigidité, la pente et le poids.

2.5. Dispositifs de regroupement des cages:

L'usage consacré le terme de **batterie** pour désigner les ensembles de cages superposées équipés à chaque étage d'un système autonome de raclage des fientes. Actuellement il existe 3 systèmes de regroupement utilisés (Figure 5):

2.5.1. Disposition "semi californienne" ou californienne rapprochée à 3 ou 4 étages:

Les systèmes semi californiens dits aussi en "escalier", les cages inférieures sont peu rapprochées afin de limiter l'occupation au sol (densité de 14-16 poules/m²) cette disposition a trouvé des solutions pour le problème de déjections en munissant le plafond des cages inférieures d'une plaque protectrice oblique.

Les principaux inconvénients sont:

- Les obstacles à la circulation d'air que constituent quelquefois les plaques à déjection.
- Les difficultés de ramassage automatique des œufs.
- L'accessibilité mauvaise des abreuvoirs situés sous les mêmes plaques.

La faible place souvent offerte à la poule, non compatible avec les réglementations récentes (Aruas, 2007).

2.5.2. Cages disposées en système "compact" sur 3,4 ou 5 étages:

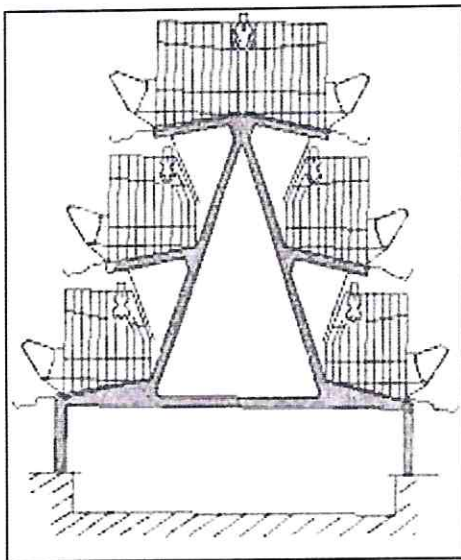
Les cages sont totalement superposées et distantes au centre de 10 à 20cm seulement. Les plafonds des cages sont légèrement inclinés vers le centre et recouverts de plaques protectrices sur lesquelles tombent les déjections des étages supérieurs. Si les cages sont fixées sur un poteau central, ces plaques sont nettoyées par un racleur solidaire de la trémie de distribution d'aliment; les déjections tombent alors dans une fosse par l'étroit couloir vertical ménagé entre les cages. La densité est de 29 à 32 poules/m² pour les modèles à 4 niveaux.

Les inconvénients sont ceux des grandes installations, à savoir que ventilation dynamique et ramassage d'œufs automatique sont pratiquement obligatoires, surtout pour les systèmes à 4 et 5 niveaux. En outre l'éclairage est moins bien réparti que dans les systèmes semi californiens de même hauteur.

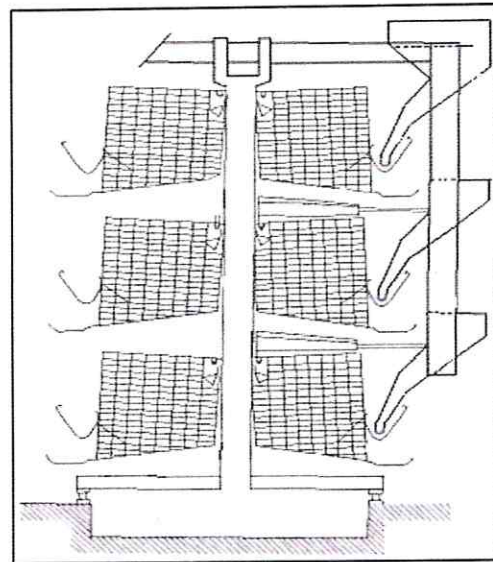
2.5.3. Batteries de cages de 3, 4 et 5 étages:

Développé surtout dans les pays relativement froids puisque elle permettait une densité au m² de bâtiment plus élevée. Elle est constituée de cages superposées et adossées 2 par 2. Chaque étage est équipé d'un dispositif d'évacuation des fientes qui peut être constitué de racleurs ou de tapis mobiles. L'avantage essentiel des batteries réside dans le faible encombrement au sol limité à 1,35m environ dans le cas d'une alimentation par chaîne.

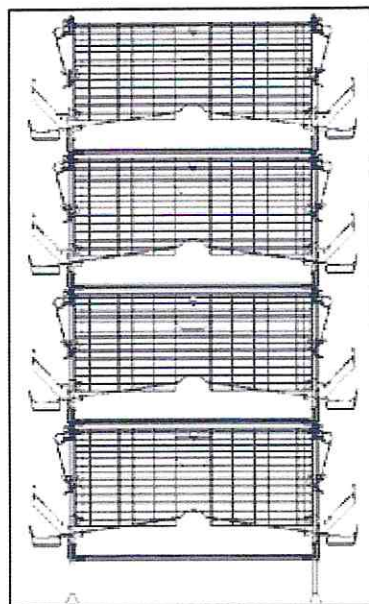
L'inconvénient essentiel réside dans l'évacuation des fientes qui pose souvent des problèmes mécaniques et exige une fosse de stockage extérieure avec d'éventuels problèmes de pollution de voisinage. On exerce le séchage partiel des fientes pour éviter ce problème.



Batterie semi californienne



Batterie de système compact



Batterie de 5 étages

Figure 5: Différents types de batterie
(Aruas, 2007)

2.6. Dispositifs d'alimentation:

Un système idéal doit permettre:

- d'éviter le gaspillage.
- d'éviter le bourrages et d'autres incidents mécaniques.
- de fournir à chaque poule un aliment propre, de même composition (problèmes de démêlages).

Il existe 3 types principaux de systèmes distributeurs qui sont les chariots au sol, les chariots et trémies portés et les chaînes ou vis.

2.7. Dispositifs d'évacuation des déjections:

L'évacuation des déjections est un des problèmes délicats d'élevage en cages, il y a plusieurs systèmes utilisés telle que:

- Système à plaques fixes avec racloir mobile.
- Système à tapis mobiles.
- Séchage partiel des fientes sur tapis.
- Collecte des fientes en bout de batterie.

2.8. Dispositifs d'abreuvement:

Seuls les abreuvoirs individuels équipent les grandes unités de poules pondeuses. Il s'agit de modèles à bille ou goutte à goutte- les plus fréquents-. Les appareils sont placés au fond de cage et exigent un contrôle fréquent (en particulier dans les régions à eau calcaire). Chaque poulailler devrait disposer d'un compteur d'eau relevé quotidiennement (TECHNO, 2007).

2.9. Dispositifs de ramassage des œufs:

Actuellement les grands élevages utilisent le ramassage automatique des œufs. En revanche, les petits élevages utilisent le ramassage manuel.

Le ramassage automatique libère théoriquement du temps pour la surveillance, en plus il est plus rapide et surtout libère le personnel pour d'autres tâches.

3. Alimentation et abreuvement:

3.1. Alimentation:

L'alimentation des oiseaux domestiques fait appel à deux types principaux de matières premières: Les céréales et les sous produits industriels. En fait, parmi ces derniers, certains ont pris une telle place qu'ils sont devenus des matières premières dominantes et souvent indispensables; c'est en particulier le cas du tourteau du soja, par contre d'autres sont très peu représentés sur le marché c'est le cas des farines animales (Larbier et Leclercq, 1992).

3.1.1. Description des principales matières premières:

3.1.1.1. Les céréales:

• Maïs:

- Le céréale de choix
- La valeur énergétique la plus élevée parmi les céréales.
- Présente une déficience en Lysine, Tryptophane et excès en Leucine.
- Riche en xanthophylles efficaces pour la coloration du jaune de l'œuf et de la peau des oiseaux.
- Pauvre en phytases endogènes ce qui traduit l'absence du Phosphore.
- Presque dépourvu de Sodium et de Calcium.
- L'amidon du Maïs présente la digestibilité la plus élevée (98%) (Grand Jean, 2005).

• Sorgho:

- Composition proche du Maïs.
- Riche en énergie métabolisable.
- Une baisse de la valeur énergétique proportionnelle à sa teneur en tanins (ces substances exercent un effet négatif sur la digestibilité des protéines et de l'amidon).L'augmentation de la teneur en tanins de 1% réduit la valeur énergétique de 10%.

• Blé:

- Bonne tenue des granulés.
- Absence de xanthophylles.
- Riche en phosphore surtout sous forme de phytases.
- Pauvre en Biotine.
- Parfois source de diarrhée inexplicquée.

• Orge:

- Peu utilisé en aviculture.
- Absence de xanthophylles.
- Riche en β glucane qui rend les fientes visqueuses.

• Les sous produits:

Parmi les sous produits de céréales il y a:

- Remoulage de blé.
- Gluten de maïs.
- Gluten feed (maïs -amidon).
- Farines basses de riz.

3.1.1.2. Les tourteaux:

Les tourteaux sont des sous produits de l'industrie des huiles alimentaires. Ce sont des matières premières riche en matières grasses. Ils renferment une proportion élevée de protéines qui fait tout leur intérêt en alimentation animale (**Larbier et Leclerq, 1992**).

• Tourteaux de soja:

- Tourteaux de soja 50 est le plus utilisé (la graine de soja est décortiquée avant traitement).
- Le tourteau le plus utilisé en alimentation des volailles.
- Riche en protéines qui sont très digestibles.
- Légèrement déficient en acides aminés soufrés.
- Dépourvu en amidon.

• Tourteaux de colza:

- Les protéines sont moins digestibles que celles de soja.
- L'équilibre en acides aminés est assez proche de celui du soja.

• Tourteau de tournesol:

- Constitue une très bonne source de protéines.
- Déficience en lysine.
- Très riche en acides aminés soufrés.
- Une valeur énergétique médiocre.

3.1.1.3. Protéagineux et oléoprotéagineux:

Les graines de légumineuse représentent une source très intéressante de protéines pour les oiseaux. Parmi eux certaines servent de matières premières à l'huilerie, d'autre qui sont pauvre en huile mais riche en amidon, sont incorporés directement dans les aliments destinés aux oiseaux. Il y a : Féverole, Lupin doux, Pois...etc.

3.1.1.4. Farines animales:

Comprennent l'ensemble des sous produits de l'industrie de la viande, de poisson et du lait. Elles sont simplement utilisées en fonction de leur valeur nutritionnelle liée à leur forte teneur en minéraux et en acides aminés. Actuellement son utilisation est très réduite.

3.1.1.5. Les organismes unicellulaires:

Ces matières premières sont riche en protéines correctement digestibles par les oiseaux ces protéines sont en général riches en acides aminés essentiels, sauf les acides aminés soufrés et l'arginine, leur valeur énergétique est moyenne (**Larbier et Leclerq, 1992**).

3.1.1.6. Source de pigments xanthophylles:

Les pigments xanthophylles sont susceptibles d'être absorbés au niveau intestinal et de se fixer soit dans les lipides de réserve soit dans les lipoprotéines du jaune de l'œuf. Ces pigments naturels ou de synthèse ne présentent aucun caractère d'indispensabilité nutritionnel, mais donnent aux produits une pigmentation jaune ou jaune orangée, recherchée par le consommateur. Ce sont des dérivés du β carotène, par hydroxylation ou oxydation, la luteine et la zeaxanthine les plus répandus à l'état naturel. Les pigments caroténoïdes sont très sensibles à l'oxygène et la lumière dans les grains entiers, les pigments sont assez bien protégés.

3.1.1.7. Additifs autorisés:

Les aliments composés destinés aux volailles peuvent comporter de nombreuses substances naturelles ou de synthèse dont le but d'améliorer directement ou indirectement l'efficacité des nutriments. Il y a plusieurs additifs qui peuvent être utilisés (Antibiotique, coccidiostats, antioxydants non vitaminique et des pigments caroténoïdes et xanthophylles).

3.1.1.8. Les vitamines:

Il existe deux types de vitamines **Hydrosolubles**: B, C, H et **Liposolubles**: A, D, E, K

Tableau 10 : Le rôle des vitamines (Gerfault V, 2006)

Vitamine	Indication	Effet carenciel
Vitamine A = (Rétinol)	<ul style="list-style-type: none"> - Croissance. - Amélioration de la vision. - Protection de la peau et des muqueuses. - Rôle primordial dans la ponte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Retard de croissance. - Une baisse de l'immunité. - Augmente la sensibilité aux maladies.
Vitamine D3 = (Cholécalférol)	<ul style="list-style-type: none"> - Régulation du métabolisme (Ca) et du (p). - Croissance, squelette (minéralisation de l'os) - Rôle dans l'amélioration de la ponte et de la reproduction (fertilité et solidité de la coquille). - Fortifiant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rachitisme, retard de croissance (os mous). - Baise de la ponte et de l'éclosabilité. - Fragilité des coquilles
Vitamine Hy D = (Autre source de D)	<ul style="list-style-type: none"> - Plus efficace que vitamine D. - Sécurise la production. 	<ul style="list-style-type: none"> - Même effet carenciel comme la vitamine D si celui ci est absent.
Vitamine E = (DL-α-tocophérol)	<ul style="list-style-type: none"> - Principal antioxydant de l'organisme. - Indispensable au métabolisme cellulaire. - Stimulation de l'immunité (viabilité des poussins a la naissance). - Meilleure conservation de la viande. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encéphalomalacie (saignement et formation d'œdèmes dans le cerveau). - Décoloration des muscles. - Diathèse exsudative (fuite du liquide cellulaire). - Cœur rond. - Sensibilité au stress.

Vitamine K = (Ménadione)	- Coagulation du sang.	- Hémorragie sous cutanées ou intramusculaires. - Survie embryonnaire. - Mortalité du poussin plus élevée.
Vitamine B1 = (Thiamine)	- Métabolisme des glucides. - Fonctionnement des tissus nerveux et muscle cardiaque. - Protection du tube digestive.	- Baisse de croissance et états rachitiques. - Maque d'appétit.
Vitamine B2 = (Riboflavine)	- Métabolisme des protéines, lipides, acides nucléiques. - Rôle dans la vision.	- Retard de croissance. - Diarrhées. - Déformation des doigts (recroquevillés vers l'intérieur des pattes).
Vitamine PP ou Niacine = (Acide nicotinique)	- Coenzyme transporteuse d'hydrogène. - Métabolisme des protéines, lipides et glucides.	- Retard de croissance - Lésions cutanées. - Déficience emplumement. - Diminution de l'activité de ponte.
Vitamine B5 ou Acide pantothénique = (D-pantothénate de calcium)	- Formation et dégradation des graisses. - Constituant de Coenzyme A présente dans tous les tissus.	- Dermite périoculaire et plumes ébouriffées. - Chute de ponte et éclosabilité.
Vitamine B6 = (Pyridoxine)	- Métabolisme, protéique, graisses et lipides. - Métabolisme des différents minéraux.	- Troubles nerveux, baisse de performance (couvaision et éclosion).
Vitamine H ou B8 = (Biotine)	- Indispensable la croissance. - Intervient dans de nombreux réactions métabolique.	- Dermatite (pattes, tête et bec). - Faible taux de l'éclosion. - Malformation de l'embryon.
Vitamine B9 = (Acide folique)	- Intervient dans la constitution des aides aminés et nucléique. - La formation des globules blancs et rouges.	- Plumage décoloré, anémie, pérosis, mortalité embryonnaire.
Vitamine B12 = (cyanocobalamine)	- Croissance. - Production des globules blancs et rouges.	- Anémie, mortalité embryonnaire.
Choline ou B4	- Donneur de radicaux méthyles (CH3). - Transporteur de lipides.	- Dégénérescence grasseuse du foie. - Retard de croissance. - Déformation des pattes chez le poussin.

3.1.1.9. Les oligoéléments:

Elément minéral qui intervient en faible quantité dans les cycles de la vie végétale et animale. (Gerfault, 2006)

Tableau 11 : Le rôle des oligoéléments (Gerfault V, 2006)

Oligoélément	Rôle	Effet carentiel	Toxicité
Fer	<ul style="list-style-type: none"> - Constituant de l'hémoglobine (transport de l'O₂ et du CO₂). - Participe au fonctionnement des muscles via la myoglobine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anémie, baisse de l'éclosion. - Ralentissement de croissance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rachitisme
Cuivre	<ul style="list-style-type: none"> - Production des GB et GR - La formation des os et de la coquille. - Composant de l'enzyme qui intervient dans la pigmentation (tyrosinase). - Effet bactéricide a forte dose. 	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles de l'ossification. - Troubles nerveux. - Anémie. - Fragilité des coquilles. - Fibrose du myocarde. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de l'ingestion de l'aliment. - Diminution du taux de triglycéride Et de cholestérol dans le jaune d'œuf.
Zinc	<ul style="list-style-type: none"> - Intervient dans l'immunité (développement des lymphocytes) - Minéralisation de la coquille. - Intervient dans les performances de croissance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anomalie du squelette. - Emplumement retardée. - Diminution des défenses immunitaires. - Diminution de l'intensité de ponte. - Epaissement des os. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de croissance.
Manganèse	<ul style="list-style-type: none"> - Joue un rôle dans le métabolisme des mucopolysaccharides (formation de la coquille). - La minéralisation de l'os. - Intervient dans la coagulation du sang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baisse d'appétit. - Baisse de croissance. - Baisse de la ponte. - Réduction de la taille de l'embryon. - Sensibilité accrue aux maladies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la production et de la taille des œufs.
Cobalt	<ul style="list-style-type: none"> - Constituant de la vitamine B12 (régule la formation des cellules sanguines et influe sur le métabolisme glucidique et minéral). - Limite les effets d'une carence en zinc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte d'appétit, anémie par manque de fer. - Ralentissement de la croissance. - Surcharge graisseuse du foie. - Changement de couleur du plumage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Très peu d'étude sur le Cobalt!!
Sélénium	<ul style="list-style-type: none"> - Détoxification cellulaire. - Favorise les effets de la vitamine E - La synthèse des acides aminés soufrés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diathèse exsudative. - Dégénérescence musculaire. - Réduction de croissance. - Augmentation de la mortalité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de croissance. - Accumulation de sélénium dans l'œuf.

3.1.2. Les facteurs antinutritionnels:

Ces facteurs sont contenus dans certains aliments:

Les inhibiteurs trypsiques ou antitrypsines du tourteau de soja mal cuit nuisent à la digestion des aliments.

Les tanins limitent l'utilisation digestive de l'énergie et des acides aminés (sorgho, féveroles, colza).

Les glucosinolates du tourteau de soja contiennent des facteurs antithyroïdiens et déprimeurs de l'appétit.

L'acide phytique nuit à la biodisponibilité du phosphore végétal.

La sinapine (tourteau de colza) donne une odeur de poisson aux œufs (Villate, 2001).

3.2. Abreuvement:

3.2.1. La qualité de l'eau :

L'eau est un élément majeur indispensable à la vie. Elle est le constituant essentiel de tous les organismes vivants c'est grâce aux mouvements de l'eau dans l'organisme que s'effectuent tous les échanges entre les éléments solubles d'une part et avec le milieu extérieur d'autre part.

Beaucoup de problèmes d'élevage sont provoqués par une mauvaise maîtrise de la qualité de l'eau. En particulier, des entéropathies liées à des pollutions souvent importantes (physiques, chimiques, bactériologiques, parasitaires ou virales).

Un poulet contient 70% de son poids en eau, cette eau est nécessaire pour le métabolisme, c'est aussi un élément important dans la thermorégulation. Il faut un accès facile à une eau propre sans germes, et à température inférieure à la température centrale du corps, pour maintenir la santé et la production.

L'eau de boisson est parfois le trait d'union pathologique dans un troupeau, car il est quasi impossible d'avoir une hygiène irréprochable des sources d'abreuvement qui sont polluées le plus souvent par les déjections et autres excréta (abreuvoirs, flaques d'eau des parcours extérieurs) (Villate, 2001).

Tableau 12 : Agents pathogènes retrouvés dans les eaux résiduelles (Villate, 2001)

BACTERIES	PARASITES	VIRUS
Arizona	Ascarida Heterakis	Adenovirus
Bacillus anthracis	Capilaria	Enterovirus
Bacillus cereus	Tenias	Reovirus
Clostridium botulinum	Paragonimus	Myxovirus
Escheria coli	Opistorchis	Rhinovirus
Salmonella	Fasciola	Paramyxovirus
Shigella	Echinorynques	Togavirus
Yersinia pseudotuberculosis	Flatellrs	Herpesvirus
Yersinia enterolitica	Entamoeba	Poxvirus
Mycobacterium tuberculosis avium	Balantidium	Rotavirus
Mycobacterium paratuberculosis	Giardia	Vesiculovirus
Campylobacter	Isospora	Rickettsies
Streptocoques fécaux	Toxoplasma	
Erysipelothrix	Eimeria (Coccidioses)	
Pseudomonas	Cryptosporidies	
Listeria		

3.2.2. Les paramètres de qualité de l'eau potable:

La qualité bactériologique:

L'eau ne doit pas contenir d'agents pathogènes (virus, bactéries, parasite) qui provoqueraient un risque immédiat.

La qualité physico-chimique:

L'eau ne doit pas contenir d'éléments chimiques indésirables ou toxiques qui entraîneraient des risques à moyen et long terme, la teneur naturelle en sels minéraux doit être équilibrée de façon à ne pas induire dans les canalisations des phénomènes d'entartrage ou de corrosion.

La qualité organoleptique:

L'eau doit être agréable à boire, claire fraîche, sans odeur.

3.2.3. Traitement de l'eau de boisson :

La chloration reste la meilleure méthode et la plus économique pour le traitement de l'eau de boisson. Le chlore peut être administré à l'aide d'une pompe doseuse. Il est nécessaire d'avoir un temps de contact de 15 à 30 minutes entre l'eau et le chlore pour obtenir une bonne désinfection. Il est indispensable de contrôler le chlore résiduel actif en bout de circuit 1 fois par semaine.

3.2.4. Consommation d'eau :

Elle dépend de la température ambiante. Au-delà de 20°C, la consommation d'eau augmente pour permettre aux oiseaux d'exporter plus de chaleur sous forme de chaleur sensible (évaporation pulmonaire). La consommation dépend de la température et de l'hygrométrie de l'air ambiant.

En période chaude, il est indispensable de fournir de l'eau fraîche aux oiseaux. Une eau fraîche en climat chaud permet d'améliorer la productivité de animaux. Il est extrêmement important de protéger les réservoirs d'eau des rayons du soleil.

CHAPITRE III:

LA PÉRIODE D'ELEVAGE

Peut être réalisé en batterie ou au sol, l'élevage le plus fréquent est l'élevage au sol. Les 18 premières semaines de la vie d'un poussin sont décisives. Durant cette période, l'application d'une bonne conduite d'élevage va permettre à la poulette d'exprimer pleinement son potentiel génétique durant la ponte. Les erreurs commises durant ces 18 premières semaines ne peuvent généralement pas être corrigées durant la période de ponte. 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 ponte (Sauveur, 1998).

1. Avant l'arrivée des poussins :

- Vérifier le bon fonctionnement de toute l'installation avant l'arrivée des poussins.
- Préchauffer le poulailler au préalable. Commencer à chauffer au moins 24 heures avant l'arrivée des poussins l'été, et au moins 48 heures l'hiver.
- Répartir l'aliment et l'eau avant l'arrivée des poussins. L'eau doit être à température ambiante.
- Pour l'élevage en cages, suivre les recommandations du constructeur pour la mise en place des fonds et des mangeoires (ISA, 2005).

2. La mise en place des poussins :

- Décharger d'abord tous les cartons contenant les poussins et les déposer dans le poulailler. Enlever les couvercles.
- Disposer rapidement les poussins dans le poulailler à proximité d'aliment et de l'eau pour l'élevage en cage, répartir les poussins dans les cages en quantités égales commencer par le fond du poulailler.
- Après la mise en place, contrôler une nouvelle fois le bon fonctionnement des installations ainsi que la température.
- Quelques heures plus tard, s'assurer que les poussins se sentent bien dans le poulailler. Le meilleur moyen de le juger est d'observer leur comportement:
 - Les poussins sont répartis en quantités égales et se déplacent librement = la température est bonne et la ventilation fonctionne bien.
 - Les poussins s'entassent ou évitent certains endroits du poulailler = température trop basse ou courant d'air.
 - Les poussins sont allongés au sol les ailes écartées et respirent avec difficulté = la température est très élevées (ISA, 2005).

3. Gestion de la période d'élevage :

Il est préférable d'élever au sol les animaux prévus pour la production au sol. Les conditions d'élevage devront permettre une immunisation des animaux contre les coccidies afin de prévenir l'apparition de coccidiose dans la production. On peut aussi élever les animaux au sol pour la production en cages (ISA, 2005).

3.1. Période de démarrage : l'objectif est d'être au standard de poids, elle est divisé en deux périodes :

- **Période de la préparation du bâtiment à 4 semaines d'âge**

La lumière

Pendant les premiers jours, il faut maintenir 22/23 heures de lumière, avec 30 à 40 lux, ou 20 à 40 lux, pour encourager la consommation d'eau et d'aliment (ISA, 2005).

Consommation d'eau :

- Pendant les 2 premiers jours, alimenter les animaux avec de l'eau tiède 20-25°C.
- Administration de 50g de vitamine C par litre si les animaux sont déshydratés les premiers jours.
- Utilisation d'abreuvoirs de démarrage les premiers jours, leur suppression doit se faire progressivement lorsqu'ils ont pris l'habitude des autres abreuvoirs.
- Les abreuvoirs doivent être nettoyés chaque jours pendant les deux premières semaines.
- La hauteur des abreuvoirs doit être modifiée selon l'âge des poussins. (Figure 6)

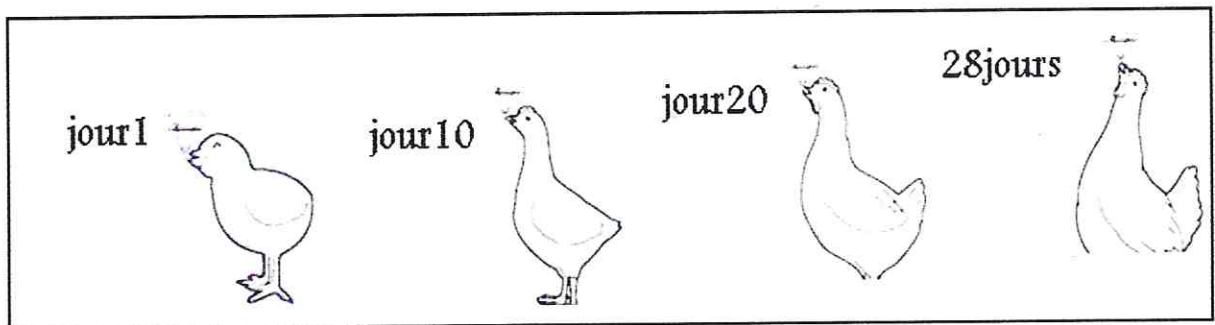


Figure 6: Modification graduelle de la hauteur des abreuvoirs (GIPA, 2005)

Alimentation :

Il faut distribuer l'aliment démarrage quand les poussins ont bu suffisamment pour se réhydrater (4 heures après la livraison). L'aliment de démarrage doit être suffisamment riche en énergie et en protéine, il est conseillé de distribuer des petites quantités d'aliment sur de papier gaufré afin de favoriser la consommation d'aliment.

La densité d'élevage et les normes d'équipement.**Tableau 13 : Densité d'élevage et normes d'équipement (ISA, 2005)**

	Elevage au sol	Elevage en cages
Densité (maximum)	14 poulettes / m ²	200 cm ² /poulette
Ventilation minimale	0,7 m ³ / h / kg	0,7 m ³ / h / kg
Chauffage	2 éleveuses à gaz ou 2 radiants de 1450 Kcal /1000 poulettes	Selon, le nombre, type de batterie.
Abreuvoirs suspendus	150 poulettes / abreuvoir suspendu (80 à 100 en climat chaud)	
Pipettes	climat tempéré climat chaud	
	16 poulettes / pipette 10 poulettes / pipette	
Mangeoires		
Plateaux de démarrage	50 poulettes / plateau de démarrage 4 cm / poulette	
Assiettes	1 / 50 poulettes	

- **Période de croissance de 4^{ème} à 16^{ème} semaines d'âge**

L'objectif est de développer le potentiel de la future pondeuse. D'une façon générale, les conditions nutritionnelles subies au cours de la croissance ont peu d'influence sur les performances de ponte. Il est donc inutile de rechercher un développement pondérale accélère, l'essentiel étant d'atteindre la maturité sexuelle à un âge et un poids fixés avec un minimum de dépenses alimentaires (INRA, 1974).

3.2. Période de transfert : (du site d'élevage vers le site 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, l'idéal est de le réaliser en une journée.

- Le transfert est entre 15^{ème} et 17^{ème} semaines d'âge, il est important que le transfert ait lieu avant l'apparition des premiers œufs.
- Il est important de terminer le programme de vaccination au moins une semaine avant le transfert (l'appareil reproducteur se développe principalement au cours des 10 premiers jours précédant la ponte du premier œuf).
- Un transfert tardif entraîne souvent un retard d'entrée en ponte et une mortalité plus élevée.
- On favorise la consommation d'eau, l'absence d'aliment à la mise en cage leur permettra de trouver plus facilement les pipettes.

- Les poulettes doivent d'abord s'abreuver avant de s'alimenter.
- Il est important de maintenir en début de production une température aussi proche que possible de celle reçue en fin d'élevage (INRA, 1974)

3.3. L'alimentation en période d'élevage :

- Un apport nutritionnel adapté aux besoins dans la période d'élevage constitue la base d'un bon développement du poussin à la poulette par la suite à la maturité sexuelle. Les poussins et les poulettes doivent consommer l'aliment en miette. Un excès de composants très fins ou de structure volumineuse conduirait à une ingestion sélective des aliments notamment à un apport irrégulier en nutriments.
- Il s'agit d'utiliser des aliments de qualité différente pour chaque phase de croissance des poussins, leur teneur nutritionnelle doit être adaptée aux besoins, le type de l'aliment doit être modifié progressivement (Starter, Démarrage, Croissance, Pré ponte, Ponte), le critère de passage d'un aliment à l'autre constitue le développement du poids corporel de la poule. Ce n'est pas l'âge mais le poids vif qui détermine le moment de changement d'aliment (ISA, 2005).

Tableau 14 : Teneur (%) nutritionnelle conseillées en période d'élevage (Lohmann, 2005)

Sorte d'aliment	Starter	Démarrage	Croissance
Nutriment	1 ^{ère} - 3 ^{ème} Semaine	1 ^{ère} - 8 ^{ème} ou 4 ^{ème} - 8 ^{ème} Semaine	9 ^{ème} - 16 ^{ème} Semaine
Energie métabolisable kcal	2900	2750-2800	2750-2800
Protéine brute %	21,0	18,5	14,5
Méthionine %	0,48	0,38	0,33
Méth. /Cystine %	0,83	0,67	0,57
M/C digestibles %	0,68	0,55	0,47
Lysine %	1,20	1,00	0,65
Lysine digestible%	0,98	0,82	0,53
Tryptophane %	0,23	0,21	0,16
Thréonine %	0,80	0,70	0,50
Calcium %	1,05	1,00	0,90
Phosphore total %	0,75	0,70	0,58
Phosphore dispo. %	0,48	0,45	0,37
Sodium %	0,18	0,17	0,16
Chlorure %	0,20	0,19	0,16
Acide linoléique %	1,40	1,40	1,00

3.4. L'épointage du bec (débecquage):

Son rôle est de limiter le picage et réduire le gaspillage d'aliment. Dans l'élevage en cage, l'épointage doit être fait avec soin à 1^{er} jour ou vers l'âge de 10 jours. On peut réaliser un second épointage entre 8^{ème} et 10^{ème} semaines d'âge.

Le risque de cette opération est le risque de difficultés d'alimentation et d'abreuvement.

3.4.1. Avant l'épointage :

- Il ne faut pas pointer au cours d'une réaction vaccinale.
- Vérifier l'état sanitaire des animaux.
- Additionner l'eau de vitamine K (anti-hémorragique).
- vérifier que la température de la lame est suffisante pour ne pas provoquer d'hémorragies et qu'elle n'est pas trop levée pour ne pas brûler les poussins (température des lames : 600-650°C).

3.4.2. L'épointage :

- Couper le bec à 2 mm au moins de la narine.
- Prendre le poussin bien en main, le pouce situé derrière la tête, maintenir la tête bien en place, appuyée sur le pouce.
- Incliner le bec du poussin de 15° vers le haut et cautériser avec soin les parties latérales du bec, pour éviter une repousse inégale des 2 mandibules.

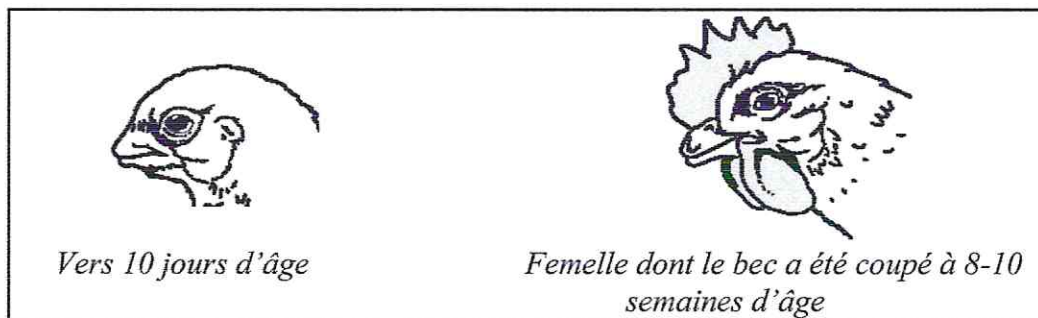


Figure 7 : Epointage du bec (ISA, 2005).

3.5. Programme lumineux en élevage :

Les poules sont sensibles à l'augmentation de la durée d'éclairage qui induit l'âge à la maturité sexuelle. Par ailleurs, la consommation d'aliment est également largement influencée par la durée d'éclairage. En élevage il permet de contrôler la maturité sexuelle des animaux.

Les programmes lumineux (élevage ou production) varient suivant les souches et sont fonction du stade physiologique de l'animal, du type du bâtiment (clair ou obscur) et de la latitude (Chinzi et al, 2002).

Programme lumineux en poulailler obscur :

On fait subir à la poulettes une phase de jours courts pendant l'élevage pour stimuler la phase hormonale et faire démarrer le ponte.

Tableau 15 : Programme lumineux en période d'élevage (Lohmann Tradition, 2006)

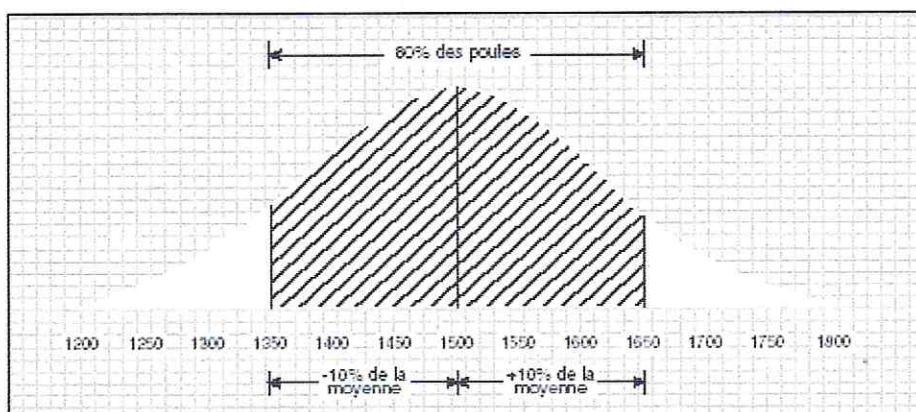
Age en semaine	Jour 1-2	Jour 3-6	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Durée d'éclairage (heures)	24	16	14	12	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Intensité lumineuse	w/m²	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Lux/m²	20	20	10	10	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
		à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à	à
	40	40	20	20	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06

3.6. Contrôle du poids:

Le poids devra être contrôlé périodiquement pendant l'élevage jusqu'au pic de ponte. On devrait peser au moins 100 poules individuellement à l'aide d'une balance graduée tous les 20 grammes. Le programme de pesée se poursuit toutes les semaines jusqu'au pic de ponte. Il est essentiel d'effectuer la pesée juste avant le changement de formule. Si le poids des poules est en deçà de l'objectif, on continuera à distribuer un régime à haute teneur d'éléments nutritifs jusqu'à ce que l'objectif de poids, en rapport avec la croissance soit atteint.

En plus des moyennes de poids, l'uniformité du poids des poulettes est un bon indicateur d'un développement normal du troupeau. L'uniformité est atteinte lorsque le poids individuel des poules se situe à l'intérieur d'un écart maximum de 10% par rapport au poids moyen de troupeau. Comme objective réaliste, on peut viser 80% d'uniformité. (Figure 8)

Parmi les facteurs qui peuvent avoir une influence néfaste sur le poids et l'uniformité, on note la densité, la maladie, un mauvais débecquage et une alimentation inadéquate. La pesée à intervalles fréquents permettra de déterminer le moment où la poule s'écarte de la norme et ainsi de poser le bon diagnostic afin que les mesures correctives appropriées soient prises (Lohmann, 2006).

Exemple: Méthode de contrôle du poids vif (ISA 2005)**Figure 8 :** Courbe de l'homogénéité

CHAPITRE IV:

PÉRIODE DE PRODUCTION

Entre le transfert et 28^{ème} semaines, une poulette doit satisfaire ses besoins de croissance jusqu'à l'obtention de son poids adulte, ses besoins d'entretien, ses besoins de production pour obtenir une augmentation rapide du poids de l'œuf et assurer son pic de production (INRA, 1974).

1. Recommandation en bâtiment de production :

- Manier les poulettes avec précaution et les placer dans les cages.
- Après le transfert, vérifier, à plusieurs reprises, les lots de poulettes afin de s'assurer qu'elles ont localisé l'eau, l'aliment, etc.
- Synchroniser les temps d'éclairage et d'extinction selon la souche.
- Administrer des vitamines hydrosolubles durant les périodes de fortes chaleurs, afin de réduire le stress.
- Vérifier le poids des poulettes.

2. Gestion de l'alimentation:

2.1. La période pré ponte : (17-18^{ème} semaines)

L'aliment pré ponte est deux fois plus riche en calcium que l'aliment pour poulette et compte des teneurs plus élevées en protéines et acides aminés. Sont utilisation est donc bénéfique dans les deux semaines avant le début de ponte, cet aliment améliore l'homogénéité des bandes en permettant aux animaux précoces d'ingérer assez de calcium pour la formation des coquilles des premiers œufs et de mieux approvisionner en nutriments les animaux tardifs.

2.2. La période de 19-28^{ème} semaines (des premiers œufs au PIC de ponte) :

L'aliment de démarrage de ponte, riche en énergie et en protéines, possède une structure grossière et un taux de calcium dépassant 3,5%. Cet aliment destiné à la période d'accroissement des performances de ponte et de la consommation alimentaire est à distribuer jusqu'au pic de ponte (environ 28 semaines de vie).

Tableau 16 : Teneurs nutritionnelles conseillées : pré ponte et démarrage de ponte (Lohmann, 2006)

Sorte d'aliment	Aliment pré ponte	
	17-18 semaines	Démarrage ponte
Nutriment	17-18 semaines	19-28 semaines
Energie métabl.kcl	2750-2800	2800
Protéine brute%	17,5	18,0
Méthionine%	0,36	0,40
Méth. /Cystine%	0,68	0,73
M/C digestibles%	0,56	0,60
Lysine %	0,85	0,80
Lysine digestible%	0,70	0,66
Tryptophane%	0,20	0,18
Thréonine%	0,60	0,59
Calcium%	2,00	3,50
Phosphore total%	0,65	0,55
Phosphore disponible%	0,45	0,40
Sodium%	0,16	0,15
Chlorure%	0,16	0,15
Acide linoléique%	1,00	2,00

2.3. Après 28^{ème} semaines (maximiser les performances économiques) :

Il s'agit après la 28^{ème} semaines de passer au programme d'alimentation en phases. L'élaboration de la composition des formules repose sur les besoins en nutriments dans chaque phase et sur la consommation actuelle en aliment.

Selon le guide de la souche LOHMANN, il existe 3 formules pour 3 phases :

- L'aliment de la phase 1 est formulé de façon à pourvoir aux besoins engendrés par la recherche de la masse maximale d'œuf (plus de 58g d'œuf/jour/poule), il est comparable au démarrage de ponte tout en contenant plus de calcium.
- Tout au long de la période de ponte la composition de l'aliment doit être revue toutes les 10 semaines suivant l'évolution des performances et le besoin nutritionnel.

2.3.1. Phase 1:

Tableau 17 : Teneur recommandée en éléments nutritifs par kg d'aliment en fonction d'une consommation variable pendant la phase 1 (de la 29^{ème} à la 45^{ème} semaine, = 57.5g masse d'œufs/ poule/jour)

Élément nutritif	Besoin g/animal/jour	Consommation journalière			
		105g	110g	115g	120g
Protéine brute	19,60	18,70 %	17,80%	17,00%	16,30%
Méthionine	0,44	0,42 %	0,40 %	0,38 %	0,36 %
Méth. /Cystine	0,80	0,76 %	0,73 %	0,70 %	0,67 %
M/C digestibles	0,66	0,63 %	0,60 %	0,57 %	0,55 %
Lysine	0,87	0,83 %	0,79 %	0,76 %	0,73 %
Lysine digestible	0,71	0,68 %	0,65 %	0,62 %	0,59 %
Tryptophane	0,21	0,20 %	0,19 %	0,18 %	0,18 %
Thréonine	0,64	0,61 %	0,58 %	0,56 %	0,53 %
Calcium	4,10	3,90 %	3,75 %	3,60 %	3,45 %
Phosphore total	0,60	0,57 %	0,55 %	0,52 %	0,50 %
Phosphore disponible	0,42	0,40 %	0,38 %	0,36 %	0,35 %
Sodium	0,17	0,16 %	0,15 %	0,15 %	0,14 %
Chlorure	0,17	0,16 %	0,15 %	0,15 %	0,14 %
Acide linoléique	2,00	1,90 %	1,80 %	1,75 %	1,70 %

2.3.2. Phase 2 : (46^{ème} à 65^{ème} semaine=55.5 g d'œufs/ poule/jour) :

Tableau 18 : Teneur recommandée en phase 2 (Lohmann, 2006)

Élément nutritif	Besoin g/animal/jour	Consommation journalière			
		105g	110g	115g	120g
Protéine brute	18,40	17,50%	16,70%	16,00%	15,50%
Méthionine	0,38	0,36 %	0,35 %	0,33 %	0,32 %
Méth. /Cystine	0,71	0,68 %	0,65 %	0,62 %	0,59 %
M/C digestibles	0,59	0,56 %	0,54 %	0,51 %	0,49 %
Lysine	0,83	0,79 %	0,75 %	0,72 %	0,69 %
Lysine digestible	0,68	0,65 %	0,62 %	0,59 %	0,57 %
Tryptophane	0,20	0,19 %	0,18 %	0,17 %	0,17 %
Thréonine	0,58	0,55 %	0,53 %	0,50 %	0,48 %
Calcium	4,30	4,10 %	3,90 %	3,75 %	3,60 %
Phosphore total	0,54	0,51 %	0,49 %	0,47 %	0,45 %
Phosphore disponible	0,38	0,36 %	0,34 %	0,33 %	0,32 %
Sodium	0,17	0,16 %	0,15 %	0,15 %	0,14 %
Chlorure	0,17	0,16 %	0,15 %	0,15 %	0,14 %
Acide linoléique	1,60	1,50 %	1,45 %	1,40 %	1,35 %

2.3.3. Phase 3 : (après la 65^{ème} semaine) :

Tableau 19 : Teneur recommandée en phase 3 (Lohmann, 2006)

Élément nutritif	Besoin g/animal/jour	Consommation journalière			
		105g	110g	115g	120g
Protéine brute	17,80	17,00%	16,20%	15,50%	15,00%
Méthionine	0,36	0,34 %	0,33 %	0,31 %	0,30 %
Méth. /Cystine	0,67	0,64 %	0,61 %	0,58 %	0,56 %
M/C digestibles	0,55	0,52 %	0,50 %	0,48 %	0,46 %
Lysine	0,78	0,74 %	0,71 %	0,68 %	0,65 %
Lysine digestible	0,64	0,61 %	0,58 %	0,56 %	0,53 %
Tryptophane	0,19	0,18 %	0,17 %	0,17 %	0,16 %
Thréonine	0,55	0,52 %	0,50 %	0,48 %	0,46 %
Calcium	4,40	4,20 %	4,00 %	3,85 %	3,70 %
Phosphore total	0,47	0,45 %	0,43 %	0,41 %	0,39 %
Phosphore disponible	0,33	0,31 %	0,30 %	0,29 %	0,27 %
Sodium	0,17	0,16 %	0,15 %	0,15 %	0,14 %
Chlorure	0,17	0,16 %	0,15 %	0,15 %	0,14 %
Acide linoléique	1,20	1,15 %	1,10 %	1,05 %	1,00 %

3. Les additifs en période d'élevage et production:

Les additifs couvrent les besoins en vitamines, oligo-éléments et principes actifs tels que les antioxydants ou les pigments. Ajoutés en quantités suffisantes, ils compensent les déséquilibres nutritionnels des matières premières et assurent ainsi une alimentation équilibrée (Lohmann, 2006).

Tableau 20 : Les additifs recommandés (Lohmann, 2006)

Additifs par kg	Aliment starter/démarrage	Aliment croissance	Aliment pré ponte	Aliment de ponte
Vitamine A U.I	12000	8000	10000	10000
Vitamine D ₃	2000	2000	2500	2500
Vitamine E	10-30*	10-30*	10-30*	10-30*
Vitamine K ₃	3**	3**	3**	3**
Vitamine B1	1	1	1	1
Vitamine B2	6	6	4	4
Vitamine B6	3	2	3	3
Vitamine B12	15	10	15	15
Acide pantothénique	8	7	8	8
Niacine	30	30	30	30
Acide folique	1.0	0.5	0.5	0.5
Biotine	50	50	25	25
Chlorure de choline	300	300	400	400
Antioxydant	100-150*	100-150*	100-150*	100-150*
Coccidiostatique	En cas de besoins	de besoins	-	-
Manganèse	100	100	100	100
Zinc	60	60	60	60

* suivant l'addition de graisse

** doubler dans le cas d'emploi d'aliment chauffé

4. Programme lumineux en ponte :

La consommation d'aliment dépend en partie de la durée d'éclairement. Une variation de la durée d'éclairement d'une heure modifie la consommation d'aliment d'environ 1, 5g à 2g.

Il ne faut jamais diminuer la durée d'éclairement après l'entrée en ponte.

Exemple: LOHMANN tradition

Tableau 21 : Programme lumineux en production

Age en semaine	17	18	19	20	21	22	23	24	25*
Durée d'éclairement (heure)	10	11	12	13	14	14	14	14	14
Intensité lumineuse	w/m ²	2	2	2	3	3	3	3	3
	Lux/m ²	5	5	5	10	10	10	10	10
		à	à	à	à	à	à	à	à
		7	7	7	15	15	15	15	15

* jusqu'au fin de production

5. La production d'œufs:

5.1. Calibre des œufs:

C'est la génétique, généralement, qui détermine le poids d'un œuf. Cependant, on peut, dans une certaine mesure, agir sur le calibre pour répondre aux besoins particuliers du marché. Ainsi les éléments de contrôles suivants méritent une attention particulière.

Le poids a maturité sexuelle : Plus la poule est lourde à la ponte de son premier œuf, plus ses œufs seront gros durant sa vie. Pour optimiser le poids des œufs, ne pas stimuler (pas d'éclairage) avant que le poids de la poule ait atteint la maturité sexuelle.

La maturité: Le poids moyen de l'œuf augmente lorsque on retarde la maturité sexuelle. On peut se servir sur l'éclairage pour agir sur la précocité. En effet, une diminution progressive de l'éclairage durant la croissance retardera le processus de maturité et augmentera en moyenne la grosseur de l'œuf.

La nutrition: Le poids de l'œuf est grandement influencé par la consommation des protéines brutes, d'acides aminés spécifiques tels que la méthionine et la cystine, des calories et des acides gras essentiels comme l'acide linoléique. On augmentera la quantité de ces éléments nutritifs pour améliorer le poids de l'œuf pondu de façon précoce et, en contrepartie, on en diminuera la consommation pour exercer un contrôle sur l'œuf pondu tardivement. (Sauveur, 1988)

5.2. Courbe de production d'œufs:

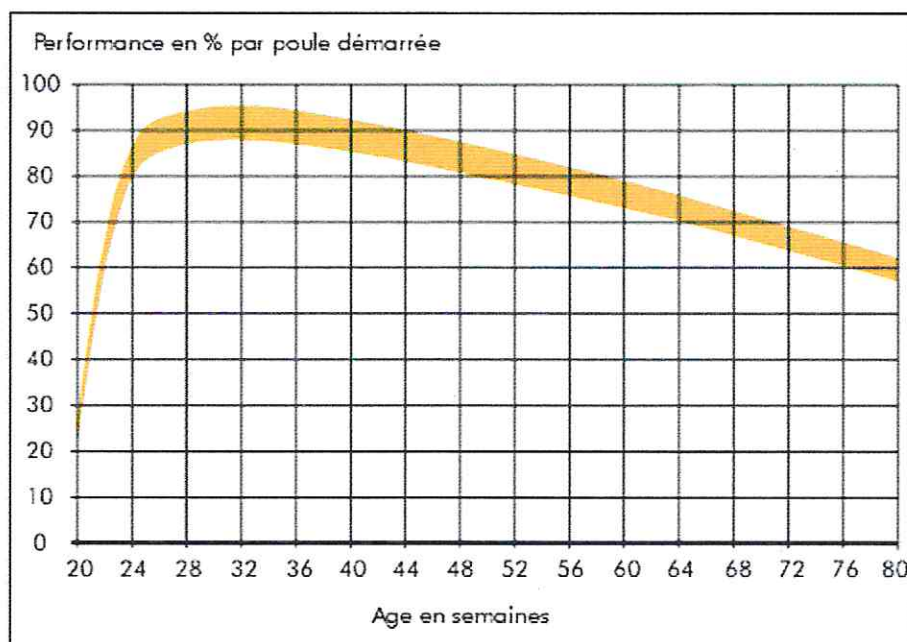


Figure 9 : Courbe de ponte LOHMANN TRADITION

CHAPITRE V:

PROPHYLAXIE SANITAIRE ET
MÉDICALE

1. Prophylaxie sanitaire (La Désinfection) :

1.1. Définition :

La désinfection des bâtiments est une étape importante dans le contrôle des maladies infectieuses susceptibles d'affecter les performances de l'élevage. Effectuée régulièrement, elle contribue à réduire la pression d'infection exercée sur les animaux par les bactéries, les virus, les moisissures et les parasites présents dans leur environnement. La désinfection est pleinement efficace si elle est suivie d'un vide sanitaire. Il est important de comprendre que la désinfection ne se résume pas à la simple application d'un désinfectant; elle doit toujours être associée à un nettoyage approfondi. Pour être efficaces, les opérations de nettoyage et de désinfection doivent être effectuées en cinq phases successives : le nettoyage, le trempage, le décapage, la désinfection proprement dite et le vide sanitaire.

Ce dernier peut être suivi d'une seconde désinfection complémentaire. La maîtrise des différentes étapes du protocole et des méthodes de contrôle conditionne l'efficacité et le coût du nettoyage-désinfection (Malzieu, 2007).

1.2 Les objectifs de la désinfection :

La désinfection comprend un ensemble d'opération dont le but est de décontaminer l'environnement. Il s'agit non seulement de détruire les agents pathogènes (virus, bactéries, champignons, parasites) mais également de réduire au minimum la quantité de micro-organismes saprophytes, partout où ces germes sont présents dans l'environnement.

L'objectif premier est de préserver la santé des animaux et la rentabilité de l'élevage : réduire les pertes (morbidité, mortalité, baisse des performances) ainsi que le coût des prophylaxies médicales (SOGIVAL, 2005).

- Départ des animaux
- Nettoyage
- Trempage-détergence
- Décapage
- Désinfection
- Vide sanitaire
- Désinfection secondaire

1.2.1. Le Nettoyage :

L'objectif est d'éliminer le maximum de matière organique dans et sur les matériels et bâtiments à désinfecter. Il faut donc que le nettoyage soit réalisé de manière irréprochable.

Le premier travail consiste à démonter tous les éléments mobiles et à les sortir du bâtiment. Il faut ensuite enlever «à la fourche et au balai » toutes les déjections, reste de nourriture, foin, paille. Il est également préférable de dépoussiérer au maximum le bâtiment. En effet, la poussière est un formidable vecteur de microbes. Des mesures effectuées en milieu avicole ont montré qu'un gramme de poussière pouvait contenir plus de 200000 colibacilles. Le raclage des sols bétonnés (ou balayage des sols en terre battue) est très indiqué car il permet de limiter la création de boue lors du lavage, mais surtout d'éliminer au maximum les déjections encore présentes.

1.2.2. Le Trempage-détergence :

Il s'agit d'une opération simple à mettre en œuvre, qui facilite énormément les opérations de décapage, en limitant les quantités d'eau utilisées. Utile sur les parois d'un bâtiment, le trempage est indispensable pour obtenir un décapage parfait du matériel mobile (Malzieu, 2007).

1.2.3. Le Décapage :

Le décapage est une opération longue. Il nécessite du matériel adapté afin de rendre les surfaces les plus propres possible en éliminant les résidus de matières organiques n'ayant pu être enlevés lors du nettoyage. Il faut savoir qu'un décapage bien réalisé permet d'éliminer plus de 75 % des germes dans un bâtiment, mais également sur le matériel d'élevage.

Pour obtenir un décapage correct, il faut que le jet d'eau sous pression ait un angle d'attaque et un angle de chasse importants. La forme de la lance utilisée a une incidence indéniable sur la pénibilité du travail. C'est un élément à prendre en compte dans le choix d'un matériel.

1.2.4. La désinfection proprement dite :

La désinfection nécessite l'utilisation de produits désinfectants, dont l'objectif est de poursuivre l'élimination et la destruction des micro-organismes restant après le nettoyage-décapage.

Tableau 22 : Protocole de désinfection (laboratoire SOGEVAL 2005)

PROTOCOLE SANITAIRE DES LE DEPART DES ANIMAUX	
1) DESINSECTISATION (si forte présence) SUR BATIMENT ENCORE CHAUD	1 mètre en bordure de litière
NETTOYAGE : Un bon nettoyage= 80% des germes éliminés	
2) ENLEVEMENT DU MATERIEL	Abreuvoirs et mangeoires
3) DEPOUSSIERAGE	ASPIRER : éviter le soufflage
4) VIDANGE DU CIRCUIT D'EAU Mettre le circuit d'eau sous et vidanger – nettoyer les canalisations	
5) ENLEVEMENT DE LA LITIERE : balayage et raclage du sol	
LAVAGE A L'EAU : détrempage et décapage	
6) DETREMPAGE – DETERGENCE Amélioration de la qualité du lavage et de la désinfection	Tremper le matériel dans un bac, appliquer à basse pression ou à l'aide d'un canon à mousse sur toutes les surfaces du bâtiment
Laisser agir 20 – 30 minutes	
7) DECAPAGE	Le débit d'eau fait la qualité et la rapidité du lavage, appliquer à haute pression
DESINFECTION : *On peut désinfecter que des surfaces propres*	
8) 1 ^{ère} DESINFECTION : BACTERICIDE-FONGICIDE- VIRUCIDE	Bâtiment : pulvérisation à basse pression ou canon à mousse sur les surfaces encore humides. Sol en terre battue : chaux vive ou soude caustique.
DESINFECTION DU MATERIEL PAR TREMPAGE	
VIDE SANITAIRE : *Un bâtiment non sec est un bâtiment à risque* (15 jours minimum)	
DESINFECTION TERMINALE : 24à72 avant l'arrivée des animaux	
9) 2 ^{ème} DESINFECTION BACTERIDE-FONGICIDE	Application par thermonébulisation Ou fumigation Ou nébulisation

1.2.5. Les matières actives et leurs caractéristiques :

Tableau 23 : Les désinfectants utilisés (laboratoire SOGEVAL 2005)

Familles et caractéristiques	Avantages	Inconvénients
<p><u>1) Les dérivés halogénés</u></p> <p>Les produits chlorés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypochlorite de sodium (eau de Javel) - Chloramine - Isocyanurates de sodium <p>Ce sont les produits les plus couramment utilisés en industrie alimentaire</p> <p>Les produits iodés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - large spectre - coût modéré - faible toxicité <ul style="list-style-type: none"> - très bonne activité - propriétés tensioactives - action à froid - faible toxicité 	<ul style="list-style-type: none"> - mauvaise stabilité (chaleur, lumière) - grande sensibilité aux matières organiques - activité fortement liée au pH - irritant pour les yeux <ul style="list-style-type: none"> - colorent les matériaux - corrosifs - inefficaces au dessus de pH 8 - très sensible aux matières organiques et à la dureté de l'eau - se conservent mal
<p><u>2) Les aldéhydes</u></p> <p>Ce sont principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le formol - la glutaraldéhyde <p>Le formol présente des inconvénients important et tend à être remplacé par la glutaraldéhyde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - large spectre d'activité - faible coût - large plage de pH d'activité 	<p>Les aldéhydes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - agissent lentement - sont peu pénétrants <p>Le formol :</p> <ul style="list-style-type: none"> - est toxique et dangereux - son odeur est désagréable - son action est lente
<p><u>3) les ammoniums quaternaires</u></p> <p>Surtout actifs sur les bactéries Gram + et les champignons. Leur utilisation en association avec les aldéhydes permet d'étendre leur action aux bactéries Gram. Ce sont d'excellents virucides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - très bon pouvoir mouillant - très grande stabilité - non corrosif - bonne dégradabilité - bonne activité en eau dure 	<ul style="list-style-type: none"> - incompatibles avec les composés anioniques - sensibles à la présence de matières organiques <p>L'adjonction d'un aldéhyde permet de pallier à cette carence.</p>
<p><u>4) Phénols et dérivés phénoliques</u></p> <p>Si l'utilisation du phénol est très limitée par sa très forte toxicité, les dérivés phénoliques sont très fréquemment utilisés.</p> <p>Ce sont principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le chloro 4 méthyl 3 phénol - le benzyl 4 chlorphénol 	<ul style="list-style-type: none"> - bons bactéricides <ul style="list-style-type: none"> - peu sensible à la matière organique 	<p>Leurs inconvénients sont bien supérieurs à leurs avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - emploi dangereux : lésions cutanées et absorption transcutanée - faible activité virucide - sensible à la dureté de l'eau - incompatibles avec les composés cationiques - très mauvaise biodégradabilité, pouvant induire des perturbations écologiques <ul style="list-style-type: none"> - utilisation interdite dans l'industrie agro-alimentaire - odeur désagréable

<u>5) Bases et acides forts</u> Ce sont d'excellents désinfectants mais leur danger d'emploi et leur corrosivité sur de nombreux matériaux limitent leur utilisation.	<ul style="list-style-type: none"> - très efficaces - surtout actifs sur les virus - peu onéreux 	<ul style="list-style-type: none"> - corrosifs - instables
<u>6) Peroxydés</u> Deux d'entre eux sont fréquemment utilisés dans l'industrie agro-alimentaire : <ul style="list-style-type: none"> - le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) - l'acide péracétique 	<ul style="list-style-type: none"> - efficaces 	<ul style="list-style-type: none"> - grande instabilité - dangereux à manipuler
<u>7) Amphotères</u> Ce sont des composés à la fois acides et basiques. Les plus utilisés sont de la famille de la dodécyl-di (aminoéthyle)-glycine	<ul style="list-style-type: none"> - pouvoir mouillant - bonne biodégradabilité - bonne activité bactéricide et fongicide 	<ul style="list-style-type: none"> - coûteux - activité liée au pH - faible activité virucide - inactifs sur les virus nus - sensibles aux matières interférentes

1.3. Concept zone salle zone propre :

- La protection sera renforcée par la mise en place des barrières sanitaires.
- Restreindre les entrées au bâtiment au minimum et les contrôler avec des procédures strictes.
- Prévoir un vestiaire dont l'utilisation est obligatoire pour toute personnes devant pénétrer dans le bâtiment avec : (Figure 11) (HUBBARD 2006)
 - Un sol facile à laver et à désinfecter.
 - Un placard pour les vêtements d'extérieurs
 - Un lavabo
 - Un placard pour les vêtements de travail.
 - Un pédiluve

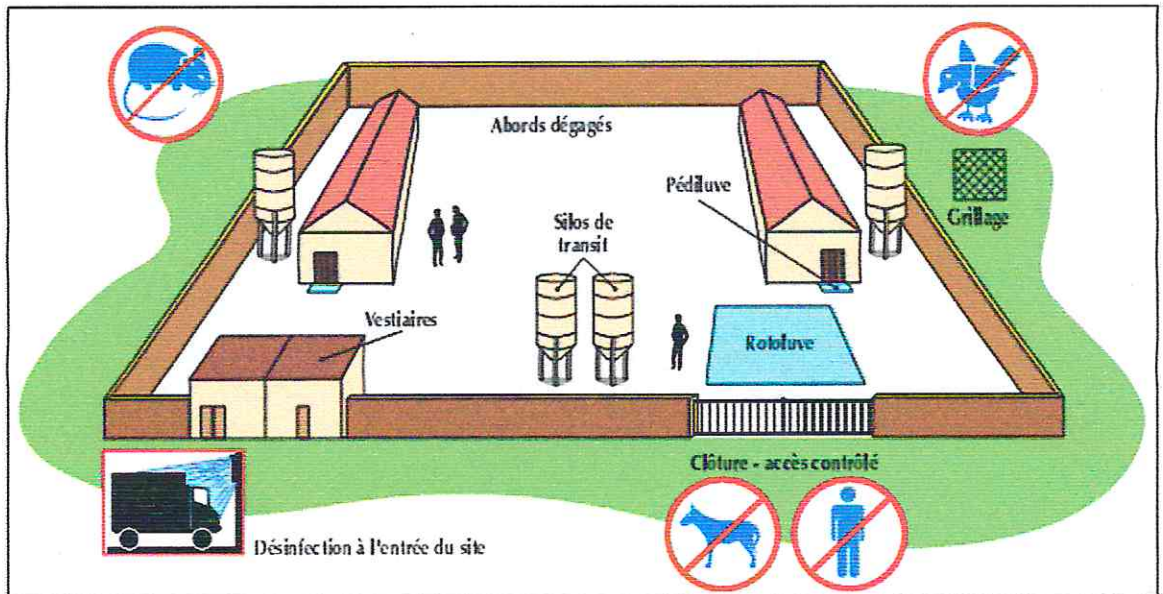


Figure 10 : Mise en place des barrières sanitaires (HUBBARD 2006)

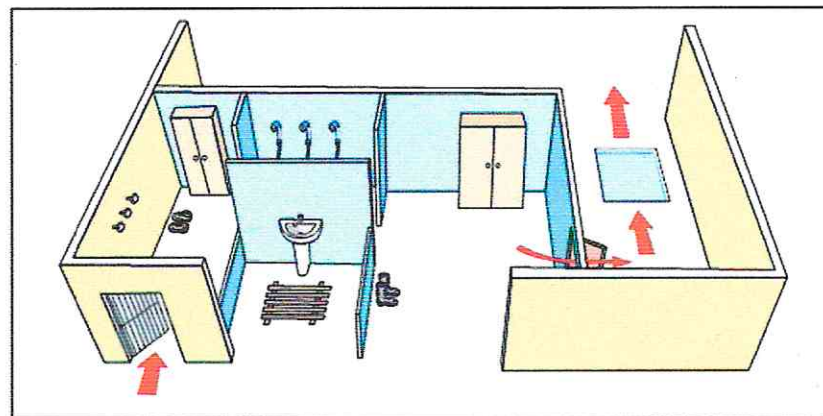


Figure 11 : Concept zone salle zone propre (HUBBARD 2006)

2. Prophylaxie médicale (La vaccination):

2.1. Définition:

Les vaccinations sont une mesure préventive importante dans la lutte contre les maladies, les variations des situations épizootiques d'une région à l'autre nécessitent des programmes de vaccination adaptée, il convient donc de suivre les recommandations des vétérinaires locaux compétents ou des services vétérinaires spécialisés en aviculture (Petit et al, 2006).

2.2. Méthodes de vaccinations:

2.2.1. Méthodes de vaccination individuelle:

Généralement très efficace et bien tolérée mais elle engendre une quantité importante de travail.

- Instillation oculo nasale:

Déposer une goutte de suspension vaccinale dans le globe oculaire ou le conduit nasal.

- Trempage du bec:

Tremper le bec jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux

- Transfixion et scarification :

La transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une double aiguille cannelée est largement préférée à la scarification de la peau de la cuisse, à l'aide d'un vaccinostyle.

- Injections intramusculaire et sous-cutanée:

La voie sous-cutanée est préconisée à la base du cou de l'oiseau.

La voie intramusculaire est préconisée essentiellement chez les oiseaux plus âgés au niveau des muscles du bréchet.

2.2.2. Méthodes de vaccination collective:

La meilleure méthode demeure la vaccination individuelle. Mais pour des raisons économiques et pratiques, les méthodes de vaccination collective sont le plus souvent mises en place, il s'agit de vaccinations dans l'eau de boisson ou par nébulisation.

- La vaccination par l'eau:

La vaccination par l'eau ne demande pas beaucoup de travail mais elle doit être exécutée avec un soin minutieux pour être efficace, l'eau qui sert à la préparation de la solution ne doit pas contenir de désinfectant. Supprimer l'eau 2 heures avant la vaccination, réduire cette durée par temps chaud, la quantité d'eau contenant le vaccin doit être calculée de façon à être consommée entre 2 et 4 heures environ, dans le cas de vaccin vivants, ajouter 2g de lait en poudre à l'eau pour la conservation du titre vaccinal (Petit et al, 2005).

- Les vaccinations par nébulisation:

Sont très efficaces et rapides, mais peuvent avoir des effets secondaires, pour la vaccination des poussins âgés de plus de 3 semaines, il est préférable d'appliquer des nébulisations en grosses gouttes uniquement.

2.3. Recommandations générales:

Seules les populations saines doivent être vaccinées, la date limite de vaccins ne doit pas être dépassée.

2.4. Recommandations particulières:

Un apport de vitamines pendant les deux à trois jours suivant la vaccination peut réduire le stress et éviter des réactions.

2.5. Programme de vaccination:

Tableau 24: Programme vaccinale (Petit et al, 2005)

Semaines	jours	vaccination	Mode d'emploi
1	J ₁	Bronchite infectieuse	Nébulisation
	J ₁ ou J ₇	Maladie de Gumboro	Eau de boisson
	J ₁	Maladie de Newcastle	Nébulisation
	J ₁	Maladie de Marek	Intramusculaire
	Avant J ₉	coccidioses	Vaccin possible
2-3	J ₂₁	Maladie de Gumboro	Eau de boisson
		Maladie de Newcastle	Nébulisation ou eau de boisson
4	J ₂₈	Bronchite infectieuse	Nébulisation ou eau de boisson
		Laryngotracheite infectieuse	Instillation oculaire
8		Maladie de Newcastle	Eau de boisson
12 à 14		Encéphalomyélite aviaire	Eau de boisson
15 à 16		Rappel Laryngotracheite infectieuse	Instillation oculaire
16 à 18		Syndrome chute de ponte + rappel Newcastle et Gumboro (possibles)	Intramusculaire

LA PARTIE EXPÉRIMENTALE

1. Objectif :

L'objectif de cette étude est d'évaluer les résultats techniques d'élevage des poussins d'un jour futurs poules pondeuses jusqu'à leur entrée en ponte et de les comparer aux performances optimales obtenues par la souche Lohmann Tradition.

Les paramètres mesurés au cours de la période d'élevage sont :

- Taux de mortalité.
- Poids vif moyen.
- Quantité d'aliment consommée.
- La quantité d'œufs produite par poule au début de production.

2. Problématique :

La production des œufs de consommation est l'une des activités qui nécessite une connaissance approfondie des mesures et des normes de conduite d'élevage. C'est un processus défini comme une chaîne composée de plusieurs étapes.

Au cours de la période d'élevage, plusieurs facteurs peuvent interférer sur les performances zootechniques par rapport à ceux obtenus dans les conditions optimales.

Malgré que les conditions d'élevage soient respectées, il y a des différences dans la composition et la valeur nutritive de l'aliment, les conditions climatiques qui sont à l'origine de mauvaises performances et ou de mortalités.

3. Matériel et méthode :

3.1. Lieu d'expérimentation :

Notre expérimentation a été réalisée au complexe avicole « Fettah Frères » durant la période du 02/11/2006 au 26/04/2007. Ce complexe d'une superficie égale à 6 hectares est situé dans la région de « Koasmia » à quelques kilomètres du chef lieu de la wilaya de Chlef (Figure 12). Ce centre d'élevage spécialisé dans la production d'œuf de consommation a une capacité d'élevage de 135000 poules pondeuses avec une capacité de production de plus de 30 millions œufs par an.



Figure 12: Complexe d'élevage avicole "Fettah Frères"

Le complexe comporte plusieurs bâtiments dont :

- Un bâtiment d'élevage de poussins futures poules pondeuses (poussinière),
- Trois bâtiments de production pour les poules pondeuses,
- Un bâtiment de fabrication d'aliment et un bureau administratif.

Le complexe est entouré par une clôture grillagée de protection dont l'entrée principale est dotée d'un rotolève pour le nettoyage et la désinfection des roues des véhicules.

3.2. Bâtiment :

Les murs sont formés d'une double paroi en brique, le toit en panneau à haute isolation.

Le sol est en béton et comportant une fosse de récupération des fientes située à l'extrémité du bâtiment.

Les bâtiments d'élevage et de production sont totalement obscurs.

3.2.1. Un pédiluve:

Chaque bâtiment comporte à son entrée un pédiluve contenant une solution désinfectante à base de formol régulièrement renouvelée (une fois par jour). Le passage par le pédiluve est obligatoire pour toutes personnes avant d'entrer dans le bâtiment afin d'assurer une bonne désinfection (Photo 1).



Photo 1 : Pédiluve à l'entrée du bâtiment d'élevage

3.2.2. Un vestiaire:

Il comporte une lave main, un placard pour les vêtements, salle de bain et une zone pour la préparation du vaccin. Le sol est carrelé pour faciliter le nettoyage et la désinfection.

3.2.3. Batterie:

Deux types batterie d'élevage équipent les bâtiments :

- Une batterie de 4 étages de cages superposées réservées pour le bâtiment d'élevage des poussins futures poules pondeuses (poussinière).
- Une batterie de 5 étages de cages superposées réservées pour les bâtiments de production des poules pondeuses.

Chaque cage comporte des abreuvoirs à remplissage automatique et de mangeoires alimentées par chariot.

3.2.4. Système de distribution d'aliment

Le système de distribution d'aliment est assuré par :

- **Un silo d'aliment:** Le silo d'une capacité de 14 tonnes est en tôle galvanisée pour assurant une meilleure imperméabilité. Le chargement en aliment du silo s'effectue par le haut (Photo 2).



Photo 2 : Chargement du silo d'aliment

- **Chariots de distribution d'aliment:**

Chaque rangée de cage d'une batterie est équipée d'un chariot de distribution d'aliment, permettant ainsi une régulation et une uniformité de la distribution d'aliment. (Photo 3)

- **Mangeoires:**

Les mangeoires sont en tôle galvanisée avec profil spécial pour faciliter l'accès des animaux à l'aliment et éviter le gaspillage de ce dernier. (Photo 4)

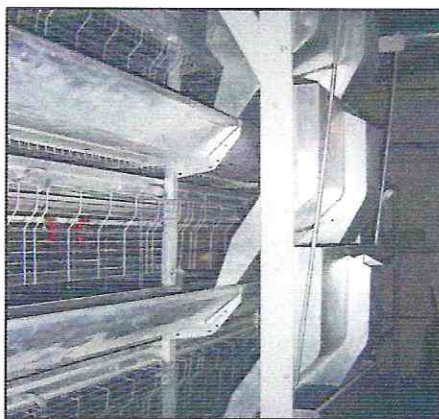


Photo 3 : Chariot de distribution d'aliment



Photo 4 : Mangeoire

3.2.5. Les réservoirs d'eau et abreuvoirs :

Il existe 3 citernes en plastique dans le bâtiment d'élevage et 5 citernes dans le bâtiment de production dont la capacité de chaque citerne est de 400 litres. Ces citernes d'eau ont aussi un rôle important dans la dilution des médicaments pour le traitement en groupe des animaux. (Figure 13)

Les abreuvoirs de type "nipple", placés dans chaque diviseur avec petits bassins protégés gouttes au dessous.

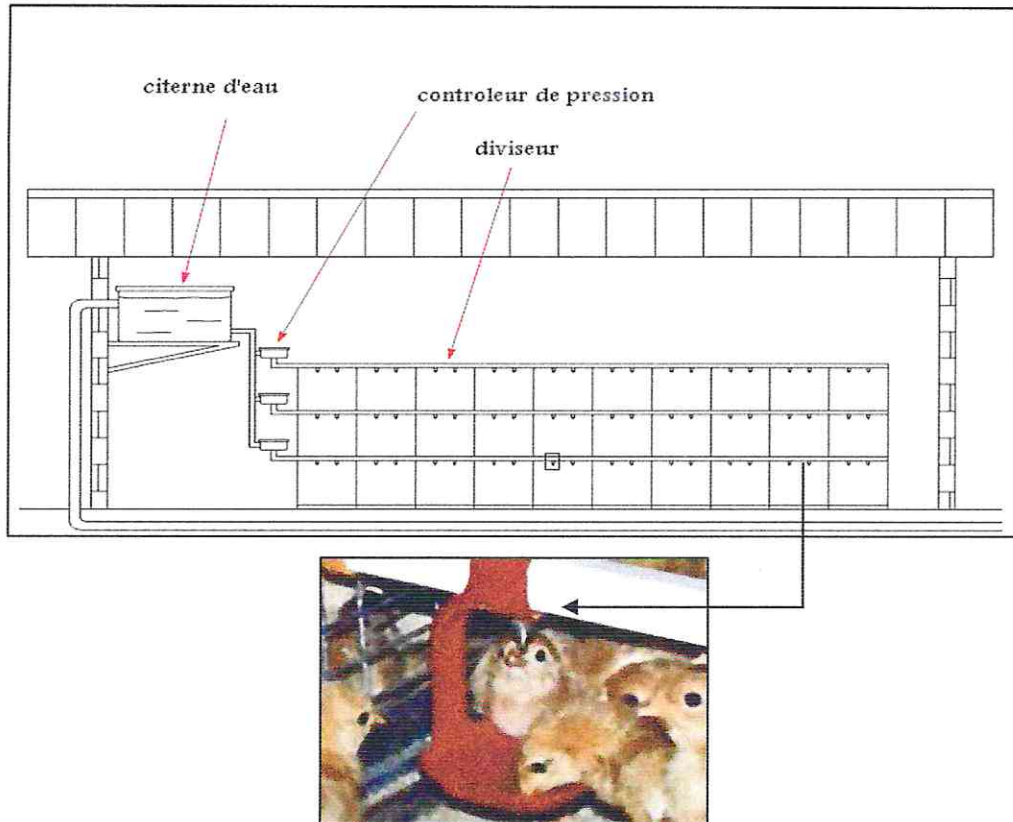


Figure 13 : Plan d'installation des réservoirs d'eau et abreuvoirs

3.2.6. Système de ventilation:

La ventilation est dynamique par dépression de type longitudinale (tunnel). Elle est assurée par des extracteurs placés au fond du bâtiment en nombre de 14 (Photo 5). Chaque extracteur mesure 1,5 m de long sur 1,5 m de large avec un débit de 44000 m³/heure.

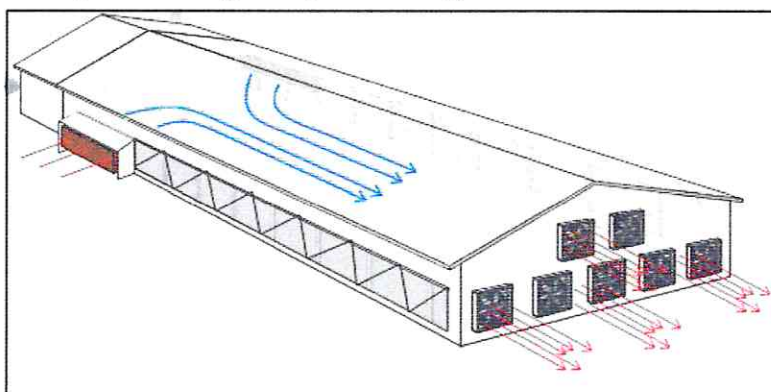


Figure 14 : Système de ventilation (tunnel)

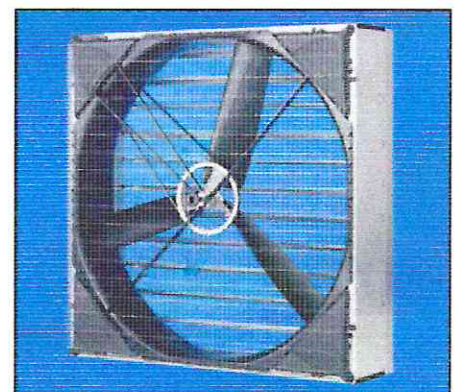


Photo 5 : Extracteur d'air

3.2.7. Système d'humidification:

Un système de pad-cooling disposé sur les deux faces latérales du bâtiment sert à rafraîchir l'atmosphère intérieure par refroidissement de l'air chaud extérieur entrant à travers les panneaux des cellules mouillées. L'air passe à travers le panneau, et au contact avec l'eau de ce dernier, il se refroidisse en se chargeant d'humidité. L'air humide et froid permet un abaissement considérable de la température interne du bâtiment (Photo 6).



Photo 6 : Pad-cooling

3.2.8. Système d'éclairage:

L'éclairage artificiel du bâtiment est assuré par l'utilisation des lampes d'une puissance de 40 watts. Pour assurer une distribution homogène de la lumière, les lampes sont suspendues à des hauteurs comprises entre 2 et 2,5 m et distendent les unes des autres de 3 m. L'intensité et la durée d'éclairage sont contrôlées par un système de commande programmable.

3.2.9. Un système de commande programmable:

Ce système permet de programmer et contrôler la ventilation, le système de refroidissement, la consommation d'aliment, le système de réchauffement (bâtiment d'élevage) et le programme lumineux. Quant il y a un dérèglement d'un de ces paramètres une sonnette d'alarme est déclenchée (Photo 7).



Photo 7 : Ordinateur de gestion

3.2.10. Un système de nettoyage:

L'élimination de fiente est assurée par un tapis roulant placé au dessous des cages. Un grattoir à lame roulante fait tomber la fiente dans la fosse située à l'extrémité de poulailler où elle est évacuée par un racleur.

3.3. Bâtiment d'élevage:

Dans ce bâtiment s'effectue l'élevage des poussins futures poules pondeuses pour une durée de 17 semaines (Photo 8). Dans l'anti-chambre du bâtiment, un panneau d'affichage est accroché au mur portant les fiches de suivi de la mortalité, du poids, et de la consommation alimentaire.



Photo 8 : Bâtiment d'élevage (poussinière)

Ce bâtiment est équipé d'un système de chauffage constitué de générateurs d'air chaud. Ces derniers sont régulièrement bien répartis sur la longueur du bâtiment permettant ainsi une distribution uniforme de la chaleur dans le bâtiment. A l'intérieur du bâtiment, des thermomètres suspendus à une hauteur de 1,80 m et régulièrement dispersés permettent de confirmer le degré de température affiché par le système de commande.

3.4. Bâtiment de production :

Le bâtiment de production est réservé pour l'élevage des poules en production jusqu'à leurs réforme. Il comporte un matériel de récolte des œufs qui permet de transporter les œufs sur un tapis sans aucun roulement de choc. Un éjecteur permet le passage direct des œufs (Photo 9).



Photo 9: Ejecteur d'œufs



Photo 10 : Récupérateur automatique d'œufs

3.5. Matériel de préparation de l'aliment:

Les aliments utilisés sont préparés localement par l'utilisation d'un matériel moderne de fabrication (Photo11).

Les matières premières utilisées dans la formulation de l'aliment composé sont :

- Maïs
- Tourteau de soja
- Son de blé
- Composé minéral vitaminé
- Sel iodé
- Phosphate bicalcique
- Carbonate de calcium

Il existe 3 formules à suivre en période d'élevage (starter, démarrage, croissance) et 3 en période de production (phase1, phase2, phase3).



Photo 11: Matériel de préparation d'aliment

3.6. Conduite d'élevage:

Les deux périodes (élevage et production) sont effectués en cages car il est plus avantageux que l'élevage au sol.

3.6.1. Mesures sanitaire:

Sur le plan sanitaire, les mesures suivantes ont utilisées et respectées :

- Présence de pédiluve contenant une solution désinfectante renouvelable chaque jour.
- Le personnel porte des vêtements et des bottes propres, les vêtements souillés sont laissés dans la zone sale.
- Interdiction du passage du personnel d'un bâtiment à un autre.
- Contrôle permanent des animaux nuisible par application régulière de rodenticide et d'insecticide.
- Epandage de la chaux vive aux alentours de l'entrée du bâtiment.

Tableau 25 : Protocole sanitaire appliqué

1) DESINSECTISATION	Par thermonébulisation du formol dès le départ des oiseaux.
NETTOYAGE	
2) DEPOUSSIÉRAGE	A l'aide d'un compresseur à air à très forte pression + allumage des ventilateurs, la poussière sortant en arrière est piégée par l'eau + solution désinfectante.
3) VIDANGE DU CIRCUIT D'EAU	Vidange des circuits d'eau, nettoyage et désinfection des canalisations
4) DETREMPAGE – DETERGENCE	Application d'une basse pression sur toutes les surfaces du bâtiment, avec utilisation d'un détergent.
5) LAVAGE - DECAPAGE	Appliquer à haute pression
6) 1 ^{ère} DESINFECTION :	Bâtiment : pulvérisation à basse pression. Utilisation d'un désinfectant à large spectre. Ou bien par thermonébulisation.
VIDE SANITAIRE : 30 jours au minimum	
7) 2 ^{ème} DESINFECTION	Application par thermonébulisation de formol ou autre désinfectant.

3.6.2. Période d'élevage:

Le logement des poules est assuré par une batterie de 4 étages (Photo 12) avec une capacité d'environ 45000 sujets par bande, l'effectif à l'entrée est de 44654 sujets.



Photo 12 : Batterie d'élevage de 4 étages

a. Avant l'arrivée des poussins:

Le bâtiment a été préchauffé 48 heures avant l'arrivée des poussins et un abreuvement est mis en place dès leur arrivée pour leur assurer une bonne réhydratation

b. Mise en place des poussins

Les poussins ont été mis en place le 02 novembre 2006. Les cartons contenant les poussins sont manipulés avec précaution, ensuite ils sont déposés dans le poulailler.

Les poussins sont déposés à la proximité de l'eau tandis que l'aliment est distribué 4 heures après la mise en place des poussins.

Les poussins sont repartis en quantité égale dans les cages. Leur nombre est égal à 50 poussins par cage le premier jour, ensuite il est diminué pour atteindre un nombre de 25 par cage vers l'âge de 7 jours.

Afin d'atténuer l'effet du stress de transport et les effets de la réaction vaccinale (Marek, Newcastle, bronchite infectieuse) l'eau d'abreuvement est additionnée de vitamine C.

c. L'abreuvement:

Les premiers jours, les abreuvoirs de démarrage sont utilisés, ensuite ils sont substitués progressivement par des abreuvoirs suspendus de type "nipple" déjà installés dès que les poussins deviennent capables et habitués à ces derniers (Photo13).



Photo 13 : Abreuvoir de type nipple

d. L'alimentation:

La première distribution d'aliment a été réalisée 4 heures après la mise en place et la réhydratation des poussins. L'aliment est distribué dans des petites mangeoires (alvéoles d'œufs) disposés à l'intérieur des cages qui seront retirées dès que les poussins seront habitués à l'utilisation des mangeoires de la batterie. L'aliment utilisé est bien broyé (particules de taille fine).

e. Contrôle de poids:

La pesée est faite de façon hebdomadaire, sur un échantillon d'environ 30 sujets afin de contrôler l'homogénéité et le poids corporel.

f. Le programme lumineux:

Pendant les deux premiers jours la lumière est maintenue pendant 24 heures avec une intensité lumineuse de 20 lux pour favoriser l'abreuvement et la consommation d'aliment par les poussins.

Tableau 26 : Programme lumineux appliqué au cours du période d'élevage

Age en semaine	J ₁ et J ₂	J ₃ à J ₆	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Durée d'éclairage (heure)	24	16	14	12	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
Intensité d'éclairage (Lux)	20	20	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10

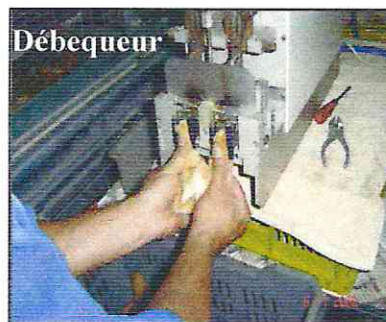
■ Valeur modifiée par rapport au guide d'élevage

Durant les 15 premières semaines, le programme lumineux est conforme avec le standard de la souche Lohmann Tradition ; mais à la 16^{ème} semaine, la durée d'éclairage est augmentée d'une heure avec une intensité de 10 lux. Cette augmentation brutale de la durée et de l'intensité d'éclairage a été réalisée dans le but à stimuler les poulettes à une entrée précoce en ponte.

g. Débecquage:

Le Débecquage a été réalisé le 4^{ème} jour à l'aide d'un appareil spécial (débecqueur) (Photo 14). Le débecqueur utilisé est formé d'une double lame chauffée à une température d'environ 650°C permettant un débecquage rapide. Le bec est coupé à 2 mm au moins de la narine (Photo 15).

Pour limiter le stress de débecquage, une administration de vitamine C et K (antihémorragique) à l'eau de boisson a été utilisée.

**Photo 14:** Poussin avant le débecquage**Photo 15 :** Le débecquage**Photo 16 :** Poussin après le débecquage

h. Prophylaxie médicale:

Durant les jours de la vaccination, une administration de vitamine C a été effectuée pour atténuer le stress vaccinal et celui provoqué par la manipulation des animaux.

Le programme vaccinal réalisé durant la période d'élevage est présenté par le tableau 27 et les méthodes de vaccination sont illustrées par les photos.

Tableau 27 : Programme de prophylaxie médicale réalisé en période d'élevage

Age	Maladies	Méthodes de vaccination
J ₁ au couvoir	Marek	S.C
J ₁ dans le bâtiment d'élevage	Bronchite infectieuse + Maladie de Newcastle	Nébulisation Grosse gouttelettes (par Nébuliseur)
J ₂₁	Gumboro	Eau de boisson
J ₂₅	Bronchite infectieuse	Nébulisation Petites gouttelette (par l'atomiseur)
J ₂₈	Gumboro	Eau de boisson
5 ^{ème} semaine	Maladie de Newcastle	Eau de boisson
8 ^{ème} semaine	Bronchite infectieuse + Maladie de Newcastle	Eau de boisson
10 ^{ème} semaine	Variole	Transfixion alaire
16 ^{ème} semaine	Bronchite infectieuse + Maladie de Newcastle + Syndrome de chute de pont	I.M

- **La vaccination par nébulisation:** Réalisée en 1^{er} jour contre la maladie de Newcastle et la bronchite infectieuse avec les souches vaccinale Clone30 et Ma5, elle a été réalisée par l'utilisation d'un nébuliseur (Photo17)



Photo 17 : Vaccination par nébulisation (ND et BI)

- **La vaccination par transfixion alaire:** Réalisée à la 10^{ème} semaine contre la variole par transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une double aiguille cannelée (Photo18)



Photo 18 : Vaccination contre la variole par transfixion alaire

- **La vaccination par injection intramusculaire:** Réalisée à la 16^{ème} semaine au niveau du muscle de cuisse par l'utilisation d'un pistolet de vaccination. (photo19)



Photo 19 : Vaccination contre ND, BI, EDS par voie IM

i. Le transfert:

Le transfert des poules du bâtiment d'élevage au bâtiment de production a été fait par beau temps avec une administration des antistress. Le transfert pour cette bande a été réalisé à l'âge de 17 semaines.

3.6.3. Période de production:

On a suivi la production de cette bande jusqu'à la 25^{ème} semaine d'âge, ce qui correspond à 5 semaines de production.

a. La densité:

La densité de poules par cage est de 9 sujets.

b. L'alimentation:


Deux types d'aliments ont été utilisés durant cette période de production :

- Aliment pré ponte de 17^{ème} à 18^{ème} semaines.
- Aliment démarrage ponte de 19^{ème} à 25^{ème} semaines.

c. Programme lumineux:

Tableau 28 : Programme lumineux appliqué au cours du période de production

Age en semaine	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Durée d'éclairage (heures)	11	12	13	14	14	14	14	14	14
Intensité lumineuse (Lux)	10	15	15	15	15	15	15	15	15

 Valeur modifiée par rapport au guide d'élevage

Cette différence dans la durée et d'intensité lumineuse par rapport au guide d'élevage a été utilisée pour provoquer une stimulation précoce de la ponte.

4. Résultats :

4.1. Mortalité :

4.1.1. En période d'élevage :

Les résultats de mortalité enregistrés sont présentés par le tableau 29. Ils montrent que sur un effectif de départ de 44654 poussins, le nombre de mortalité totale au cours de la période d'élevage de 17 semaines est de 693 sujets, soit un taux moyen de mortalité de 1,49 %.

Tableau 29 : Taux de mortalité hebdomadaire entre la 1^{ère} et 17^{ème} semaine

Age Semaine	Mortalité semaine		Mortalité Cumulée		
	Nombre Total	%	Nombre Cumulé	%	Norme
1	360	0,81	360	0,81	-
2	123	0,27	483	1,08	-
3	26	0,05	509	1,13	-
4	0	0,00	509	1,13	-
5	19	0,04	528	1,17	-
6	22	0,04	550	1,21	-
7	19	0,04	569	1,25	-
8	29	0,06	598	1,31	-
9	16	0,03	614	1,34	-
10	7	0,01	621	1,35	-
11	9	0,02	630	1,37	-
12	7	0,01	637	1,38	-
13	9	0,02	646	1,40	-
14	8	0,01	654	1,41	-
15	7	0,01	661	1,42	-
16	18	0,04	679	1,46	-
17	14	0,03	693	1,49	2 - 3 %

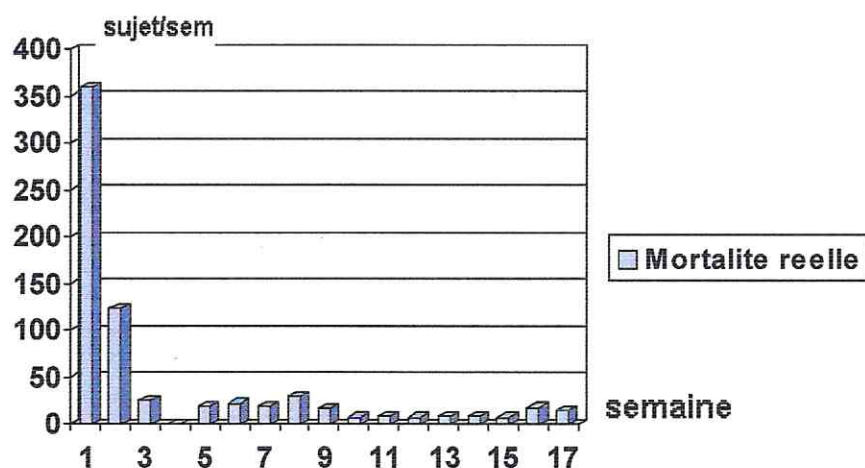


Figure 15 : Courbe de mortalité hebdomadaire de la 1^{ère} à la 17^{ème} semaine

4.1.2. Au début période production :

Effectif à l'entrée en production = 43961 sujets.

Tableau 30 : Taux de mortalité hebdomadaire entre la 18^{ème} et 25^{ème} semaine

Age	Mortalité semaine		Mortalité Cumulée			
	Semaine	Nombre Total	%	Nombre Cumulé	%	Norme
18	18	25	0,06	25	0,06	0
19	19	14	0,03	39	0,09	0,1
20	20	31	0,07	70	0,16	0,1
21	21	77	0,17	147	0,33	0,2
22	22	126	0,28	273	0,62	0,2
23	23	133	0,30	406	0,92	0,3
24	24	65	0,15	471	1,07	0,3
25	25	69	0,15	540	1,23	0,4

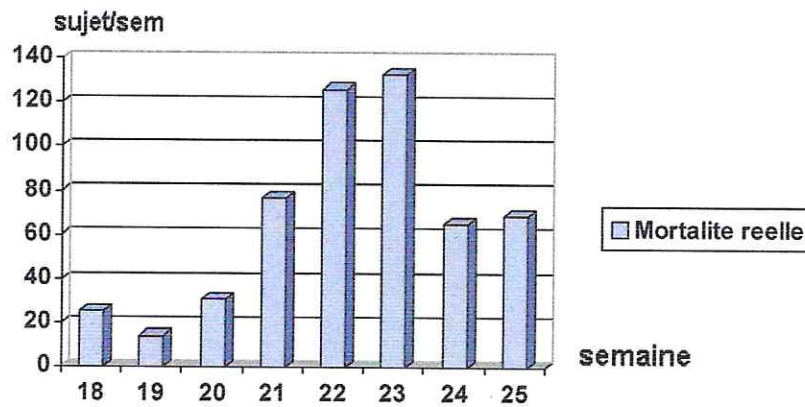


Figure 16 : Courbe de mortalité hebdomadaire de la 18^{ème} à la 25^{ème} semaine

4.2. Consommation d'aliment et gain de poids :

4.2.1. En élevage :

L'évolution de la consommation d'aliment et du poids ont été évalués de façons hebdomadaires, et comparées avec les normes du standard de la souche (tableau 31).

Tableau 31 : Consommation d'aliment et gain de poids (1^{ère} au 17^{ème} semaine)

Age en semaine	Consommation d'aliment par semaine (poule présente)		Consommation d'aliments Cumulée		Poids vif (g)	
	Consommation (g/sujet/j)	Normes (g/sujet/j)	Consommation cumulée (g/sujet/s)	Normes (g/sujet/s)	Moyenne	Normes
1	11	10	77	70	62	76
2	17	17	196	189	116	132
3	23	22	357	343	160	199
4	28	28	553	539	250	280
5	34	35	791	784	308	374
6	46	41	1113	1 071	428	484
7	46	48	1435	1 407	605	594
8	57	52	1834	1 771	660	698
9	57	56	2233	2 163	815	796
10	57	59	2632	2 576	976	890
11	63	61	3073	3 003	1069	997
12	63	64	3514	3 451	1183	1062
13	69	66	3997	3 913	1223	1144
14	69	68	4480	4 389	1256	1219
15	69	69	4963	4 872	1312	1287
16	75	72	5488	5 376	1362	1355
17	75	74	6013	5 894	1430	1426

4.2.2. En production :

Tableau 32 : Consommation d'aliment et gain de poids (18^{ème} au 25^{ème} semaine)

Age en semaine	Consommation d'aliment par semaine (poule présente)		Poids vif (g)	
	Consommation (g/sujet/jour)	Normes (g/sujet/jour)	Moyenne	Normes
18	80	77	1500	1502
19	80	83	1592	1586
20	92	96	1665	1670
21	98	99	1730	1747
22	100	101	1802	1823
23	115	116	1822	1864
24	120	118	1870	1905
25	120	120	1891	1921

4.2.3. Courbes de consommation d'aliment et gain de poids :

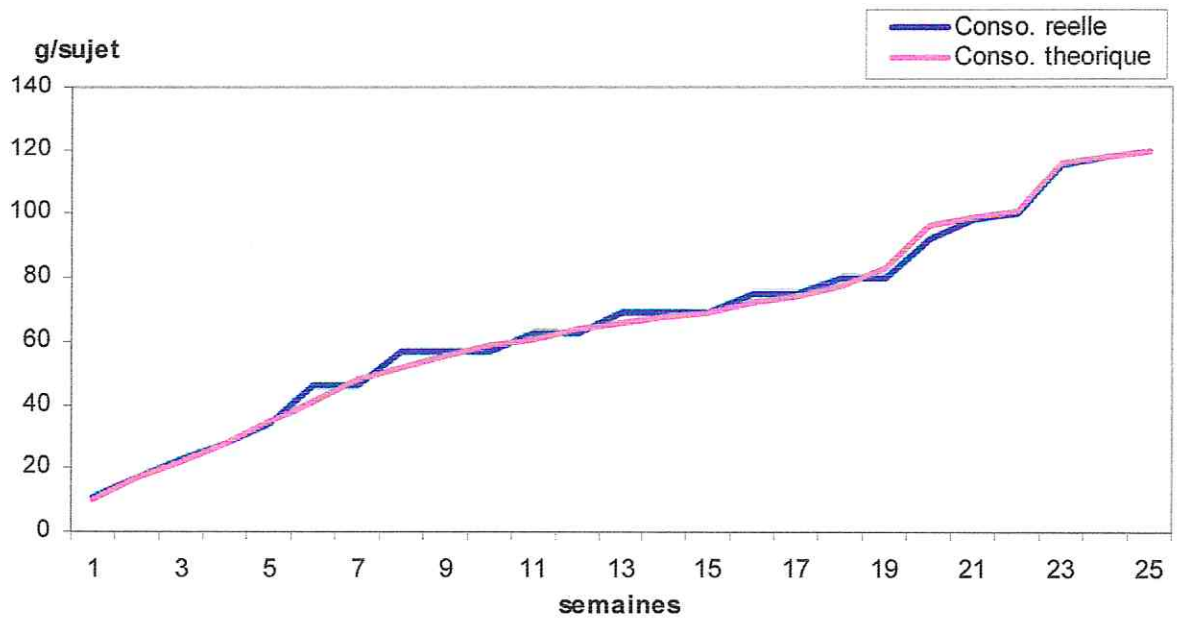


Figure 17: Courbe de consommation d'aliment

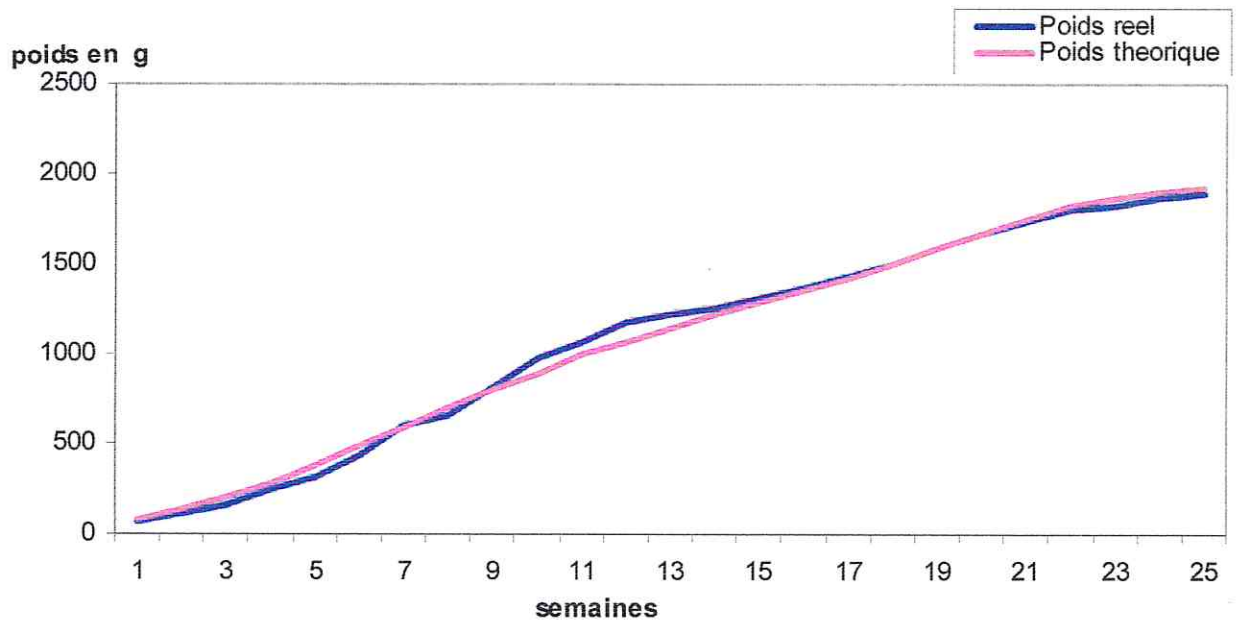


Figure 18 : Courbe d'évolution du poids

4.3. Production d'oeufs :

Tableau 33 : Production d'œufs de la 18^{ème} à la 25^{ème} semaine

Age en semaine	Œufs produits par semaine (poule présente)		Nombre cumulé d'œufs produits (par poule départ)	
	%	Norme%	Nombre Cumulé	Norme
18	00,00	-	0,0	-
19	04,77	08,00	0,3	0.6
20	21,76	33,00	1,9	2.9
21	50,66	54,00	5,4	6.7
22	76,69	68,00	10,7	11.4
23	87,70	79,00	16,8	16.9
24	91,06	86,00	23,1	23.0
25	91,13	88,70	29,4	29.2

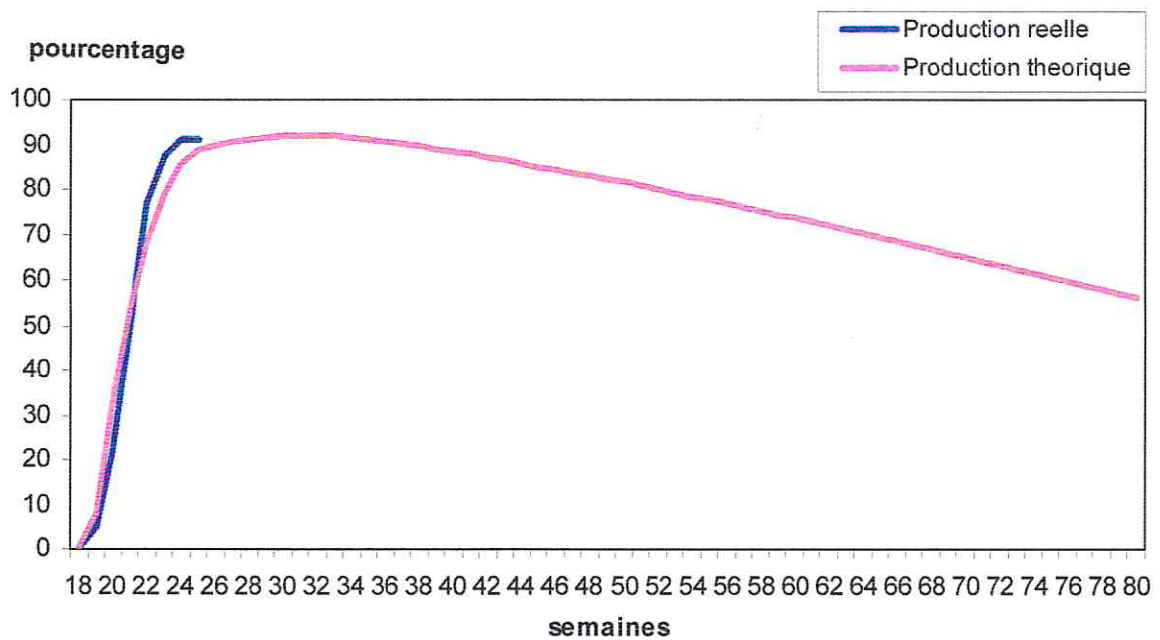


Figure 19 : Courbe de production d'œufs

5. Discussion:

5.1. Mortalité:

a. En élevage:

Pendant les 2 premiers jours, la mortalité des poussins a été importante, évaluée à 360 sujets le 1^{er} jour et 123 sujets le 2^{ème} jour. Cette mortalité peut être expliquée par :

- Le stress du transport du couvoir au complexe d'élevage (plus de 200 Km).
- La manipulation des poussins lors du déchargement et la mise en place constitue aussi une source supplémentaire de stress très importante.
- Une mauvaise cicatrisation de l'ombilic, compliquée par une omphalite malgré le traitement instauré.
- L'effet de la réaction vaccinale (Marek, BI et ND).

En dehors de ces 2 premiers jours, la mortalité a été faible de façon remarquable après que les poussins se sont adaptés aux conditions d'élevage.

En finalité, le pourcentage de mortalité enregistré au cours de la période d'élevage est de 1,49%, meilleur à celui des normes de cette souche (2-3%).

b. En production:

Le transfert réalisé dans de bonnes conditions et sous couverture d'anti-stress a permis de limiter le taux de mortalité.

Par contre à partir de la 20^{ème} semaine et jusqu'à la 23^{ème} semaine, une augmentation brutale de la mortalité a été constatée suite à l'apparition de la coccidiose caecale dont l'agent causal appartient au genre "Eimeria" (photo 20 et 21).



Photo 20,21 : Lésions du caecum lors de la coccidiose
(Autopsie réalisée en 23^{ème} semaines d'âge)

Ce taux de mortalité a diminué à partir de la 24^{ème} semaine suite à l'instauration du traitement anticoccidien à base de sulfamides à la dose de 50mg/Kg de poids vif / jour pendant 10 jours, et de vitamine K à la dose de 1g/10 litres d'eau de boisson / jour pendant 4 à 5 jours.

5.2. Consommation d'aliment:

Les résultats obtenus montrent que la quantité d'aliment consommée est approximativement similaire à celle présentée par les normes de la souche au cours de toute la période de suivi.

5.3. Gain de poids:

On observe que l'évolution du poids entre la 2^{ème} et la 6^{ème} semaine était faible par rapport aux normes de la souche Lohmann.

Entre la 7^{ème} et 16^{ème} semaines les résultats de poids enregistrés ont dépassé les normes de la souche. Cette augmentation est due au changement du composé minéral vitaminé (CMV) dès la 7^{ème} semaine.

De la 16^{ème} semaine jusqu'à la 25^{ème} semaine, l'évolution du poids est similaire par rapport aux normes de la souche après amélioration de la formule alimentaire.

5.4. Production d'œufs:

La ponte d'œufs a débutée vers la 19^{ème} semaine avec un pic de ponte atteint vers la 25^{ème} plus précocement que la souche Lohmann Tradition (28^{ème} semaine) suite à une stimulation lumineuse plus précoce.

Le taux de pic de ponte obtenu est de 91,13% avec une différence de supériorité de 2,43% par rapport à celui de la souche.

Cette excitation lumineuse précoce n'a pas été sans incidence sanitaire sur quelques poulettes ayant présentées des troubles de l'oviposition tels que le prolapsus utérin (**Sauveur 1996**) (photo22).

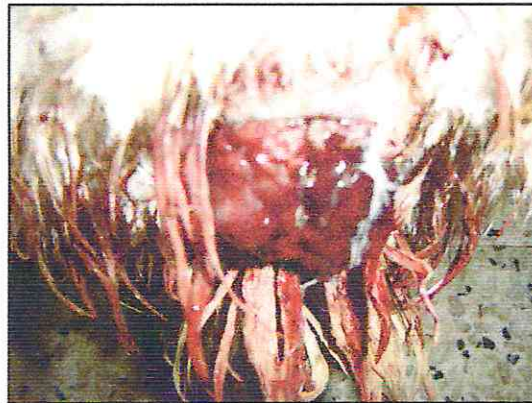


Photo 22 : Prolapsus utérin
(Observé au cours de 20^{ème} semaine)

Les références bibliographiques

1. **Andre J P., 1990-** Maladies des oiseaux de cage et de volières. Edition des points vétérinaires, maison alfort.,13-22.
2. **Anonyme., 2006-**Egyptien class, informations about égyptien varieties.,6-13.
3. **Aruas, 2007-** Bulletin d'information avicole, Espagne.,3p.
4. **Big Dutchman., 2007** – Air master. Bulletin d'information avicole, Allemagne.,1-2.
5. **Bonnes G., 1998** - Amélioration génétique des animaux d'élevage, Collection INAP .,298p.
6. **Casting J., 1979** - Aviculture et petits élevages. Collection d'enseignement agricole. Troisième édition., 36-40.
7. **Chinzi D., Bennetau C., Soyer B., Hachler B., 2002** - Productions animales hors sol troisième édition/ ENITA de bordeaux/ Edition synthèse agricole., 108-113.
8. **Dominant Chick., 2006** - Guide d'élevage poules pondeuses.
9. **Gerfault V .,2006-** Magazine de Nutrition et fabrication de Premix.
10. **GIPA., 2005** -Technique d'élevage des volailles en climat chaud. Bulletin d'information avicole N°34 Mai.,17p.
11. **Grand Jean D., 2005** - Les aliments des volailles .Unité de Médecine de l'élevage et du sport/Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.,2-13.
12. **Guerder F., 2002** - Evolution des performances techniques et des indicateurs économiques en production d'oeufs de consommation.
13. **HUBBARD., 2006** - Guide d'élevage poulet de chair
14. **Hyline., 2006** - Guide d'élevage Hy-line brown., 3-15.
15. **ISA., 2005-**Guide d'élevage poules pondeuses à œufs bruns. Instituts de sélection animale.,5-24.
16. **ISA., 2006-** ISA plein air. Guide d'élevage poules pondeuses.,3-13.
17. **Larbier M et Leclerq B., 1992** - Nutrition et alimentation des volailles. .
Edition INRA
18. **Lohmann., 2006** - Guide d'élevage Lohmann tradition., 4-23.
19. **INRA., 1974** - Alimentation des animaux monogastriques (porcs, lapins, volailles) / Institut national de la recherche agronomique., 26-28.

20. **ITAVI., 1998-** L'isolation et le chauffage. Ouvrages des sciences et techniques avicoles.,9-15.
21. **ITAVI., 2000-** La maîtrise sanitaire dans les élevages avicoles. Ouvrages des sciences et techniques avicoles .,17-19.
22. **Malzieu D., 2007-** Désinfection du bâtiment avicole, Réseau Farago.,5-13.
23. **Pavot CL., 2000-** Maladies des oiseaux. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse., 19-21
24. **Petit S., Devos N., Gogny M., Martel J L., Pellerin J L., Puyt J D., 2005-** Dictionnaire des médicaments vétérinaires (DMV), 13^{ème} édition Points Vétérinaires
25. **Sauveur B., 1988-** Reproduction des volailles et production d'œufs Edition INRA.
26. **Sauveur B., 1996-** Maîtrise de la maturité sexuelle. INRA production animale, Février., 28p.
27. **Soltner D., 1993-** La reproduction des animaux d'élevage, deuxième Edition.
28. **SOGEVAL., 2005-** Les désinfectants utilisés en élevage avicole., 13p.
29. **Tetra., 2006-** Babolna Tetra, Guide d'élevage Entreprise productrice et éleveuse de volailles.,5-13.
30. **Toutain P L., Melou A B., 2006-** Physiologie de la digestion. Ecole nationale vétérinaire. Toulouse., 15p.
31. **TECHNO., 2007-**Poultry Equipment Produits Pondeuse Universal., 2-10.
32. **Villate D., 2001-** Maladies des volailles .Deuxième Edition.,52-93.