



721THV-2

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

Université SAAD DAHLAB BLIDA



Faculté des sciences Agro-vétérinaire et de biologie
Département des sciences vétérinaire

Mémoire Présenté Pour L'obtention Du Diplôme De docteur En Médecine
Vétérinaire

Thème

*Etude des principales causes de mortalité
embryonnaire dans les couvoirs
(Synthèse bibliographique)*

Préparé par :

SAAD Mohamed Amine

HEZLA Yakoub

Promotrice :

Madame Doumanji W.

Maître Assistante B

Members Jury:

Président de jury:

Monsieur Belabbas R.

Maître Assistant B

Examinatrice :

Madame Amara Madi F.

Maître Assistante B

Promotion 2012-2013

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents ma source de tendresse pour leurs soutien, leurs présences à mes cotés et leur inquiétude pour ma réussite .Que dieu les garde pour nous.

A mes chers frères Said et Aymen, je les souhaite une bonne continuation pour leur carrière scolaire.

A mes grands parent paternels et maternels qui par leur encouragement et leur soutien m'ont fait doubler l'effort.

A mes tantes qui n'ont ménagé aucun effort pour me venir en aide.

A mes oncles Mustapha et chérif et ses enfants.

A mes amis : Nasim, Maher, Hakim, Oussama, Walid, Khir el dinne, Moussa, Kamel, Ahmed, Fouad, Billel, Hocine, Azeddinne, mohamed, Nacer, Laid, Abd el djabar,et pour tous les amis de la promotion vétérinaire 2012/2013.

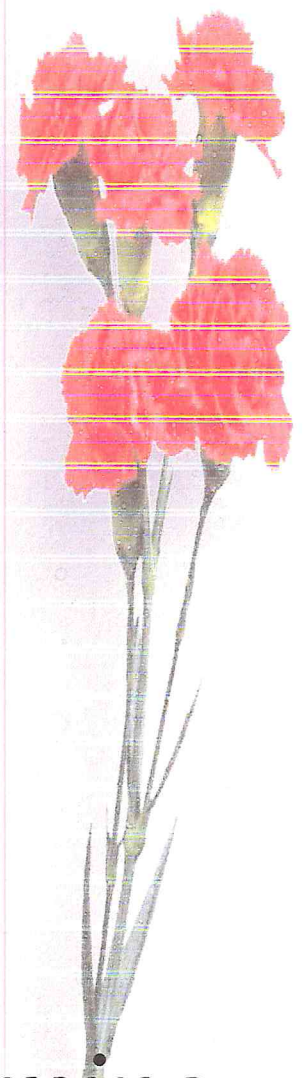
A mes amies : Soumia, Houda, khadidja,

A mon chère binôme Yaakoub et sa famille

A tous les enseignants qui m'ont enseigné depuis mon enfance.

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Med amine





Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma très chère et bien aimée mère

Symbole d'amour et patience pour ses sacrifices inestimables

A mon père, qui par son assistance m'apporter ambition, courage et confiance en soi.

A ma grande mère mabrouka.

A mes frères et sœurs :

Taher et ses enfants, Hatem, Nedjla et ses enfants, Sofiane, Ayoub, Ouejdan, Lokmane , Mohammed, Faouzi, Amal, Nabila, et Chaima.

A tous les membres de ma grande famille

Merci pour vos conseils, vos encouragements et votre soutien, mais surtout merci pour tous les merveilleux souvenirs que nous partageons.

A tous mes amis et tous mes collègues de ma promotion

Merci pour toutes ces belles années passées ensemble.

A mon cher binome Saad Med amine et sa famille.



Yakoub

Nous tenons tout d'abord à adresser nos remerciements à **Madame Doumanji Waffa**, Maître Assistante à l'Université Saad Dahleb, Blida, de nous avoir donné la chance d'effectuer un travail passionnant en l'aviculture. Nous lui adressons toute notre reconnaissance pour nous avoir guidé. Nous lui remercions également de nous avoir laissé une grande autonomie et une précieuse indépendance dans nos prises d'initiative.

Nous remercions **Monsieur Belabbas Rafik**, Maître Assistant à l'Université Saad Dahleb de Blida de nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire. Hommages respectueux.

Nos remerciements vont aussi à **Madame Amara Madi Fatima el Zohra**, Maître Assistante à l'Université Saad Dahleb de Blida pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'être membre de jury. Sincères remerciements.

La production avicole est une activité qui tire sa grande importance du fait qu'elle soit une source intéressante de protéines animales. Cependant, pour assurer de bons résultats à moindre coût, les acteurs de cette activité doivent avoir une compétence professionnelle suffisante pour la bonne gestion et la maîtrise des différents facteurs influençant la productivité.

L'objectif de cette synthèse bibliographique est, d'étudier les principales causes de mortalités embryonnaires des œufs à couver dans les couvoirs industrielles.

Au niveau du couvoir, les performances sont influencées par une large série de paramètres qui commencent à la mise en place des œufs fécondés destinés à être incubés, passant par toutes opérations pratiquées sur ces œufs, et finissant par la production des poussins.

Mots clés : œufs, couvoirs, mortalité embryonnaire.

إنتاج الدواجن هو النشاط الذي يستمد أهميته الكبيرة كونه مصدر جيد للبروتين الحيواني. ولهذا لضمان الحصول على نتائج جيدة في انخفاض التكلفة يجب على العاملين في هذا النشاط أن تكون لديهم الكفاءة المهنية الكافية لإدارة سليمة والتمكن من العوامل المختلفة التي تؤثر في الإنتاجية.

الغرض من هذا الموضوع هو دراسة الأسباب الرئيسية للوفيات الجنينية من البيض للتفقيس في المفرخات الصناعية.

على مستوى المفرخات، يتأثر الأداء من خلال مجموعة واسعة من العوامل التي تبدأ من ادراج البويضات المخصصة للحضانة مروراً بجميع العمليات التي تجرى على البيض , وتنتهي بإنتاج الكتاكيت.

كلمات المفاتيح : البيض , المفرخات , الوفيات الجنينية

Poultry production is an activity that derives its importance from the fact that it is a good source of animal protein. However, to ensure good results at lower cost, those involved in this activity must have sufficient professional competence for the proper management and mastery of the various factors influencing productivity.

The purpose of this literature review is to examine the main causes of embryonic mortality of eggs for hatching in industrial hatcheries.

At the hatchery, performance is influenced by a wide range of parameters that begin with the introduction of fertilized eggs for incubation, including all operations performed on the eggs, and ending with the production of chicks.

Keywords: eggs, hatcheries, embryonic mortality.

°C : Degré Celsius.

CEE : Communauté Economique Européenne.

Cm : Centimètre

CO₂: Gaz carbonique.

g: Gramme.

h : heure.

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

ITAVI : Institut Technique d'Aviculture.

l: litre.

ml : millilitre.

OAC: Œufs à couver.

O₂: Oxygène.

T° : Température.

| N° | Titre | Page |
|-----------|---|-------------|
| 1 | Normes bactériologiques pour l'eau destinée à la volaille. | 6 |
| 2 | Durée d'incubation de différentes espèces avicoles. | 8 |
| 3 | pourcentage d'éclosion par rapport à la couleur de l'ouf. | 12 |
| 4 | Conditions climatologiques recommandées pendant le stockage des œufs. | 13 |
| 5 | Les paramètres d'ambiances des salles d'incubation. | 16 |
| 6 | L'événement de développement embryonnaire du poussin. | 21 |
| 7 | Norme de fertilité et de l'éclosabilité. | 24 |
| 8 | Carences nutritionnelles influençant la production des œufs et le taux d'éclos. | 25 |
| 9 | Accident et erreurs d'incubation et éclosion. | 26 |

| N° | Titre | Page |
|-----------|--|-------------|
| 1 | Représentation schématique des mouvements du personnel. | 3 |
| 2 | Représentation schématique du circuit des O.A.C. | 4 |
| 3 | La qualité de la coquille. | 10 |
| 4 | Différentes qualités d'œufs. | 11 |
| 5 | le volume idéal de la chambre à air aux 7ème, 14ème et 19ème jours d'incubation sur un œuf de poule. | 15 |
| 6 | Mirage d'un œuf à 7 jours. | 17 |
| 7 | Développement de l'embryon pendant l'incubation. | 22 |
| 8 | Hémorragies sous-cutanées (A) et Tête et nuque enflées (diathèse exsudative) (B). | 26 |

| | |
|--|---|
| Introduction | 1 |
| Chapitre I : La conception du couvoir | 2 |
| I.1. Qu'est-ce qu'un un couvoir ?..... | 2 |
| I.2. Agencement..... | 2 |
| I.2.1. Partie propre /partie sale..... | 2 |
| I.2.2. Marche en avant..... | 2 |
| I.2.2.1. Au personnel spécialisé..... | 3 |
| I.2.2.2. A la circulation des œufs..... | 3 |
| I.2.2.3. Au matériel..... | 3 |
| I.2.2.4. A la circulation de l'aire et de l'eau..... | 4 |
| I.2.3. Utilisation des salles des éclosions..... | 4 |
| I.2.3.1. Ventilation..... | 4 |
| I.2.3.2. Sols, parois, plafond..... | 5 |
| I.2.3.3. Approvisionnement en eau..... | 5 |
| a. Paramètres microbiologiques..... | 5 |
| b. Périodicité des prélèvements..... | 6 |
| c. Lieu de prélèvement..... | 6 |

| | |
|--|----------|
| d. Modalité de prélèvements..... | 7 |
| I.2.3.4. Traitement de l'eau..... | 7 |
| Chapitre II : L'incubation et l'éclosion..... | 8 |
| II.1. Définition de l'incubation..... | 8 |
| II.2. Durée d'incubation..... | 8 |
| II.3. Préparation des œufs à couvrir..... | 9 |
| II.3.1. Triage des œufs..... | 9 |
| II.3.1.1. Poids des œufs..... | 11 |
| II.3.1.2. Propreté des œufs..... | 11 |
| II.3.1.3. Formes des œufs..... | 11 |
| II.3.1.4. Qualité da coquille..... | 11 |
| II.3.1.5. Couleur de la coquille..... | 12 |
| II.3.2. Traitement des œufs..... | 12 |
| II.3.2.1. Lavage et désinfection..... | 12 |
| II.3.2.2. Trempage (dipping)..... | 12 |
| II.3.3. Conditionnement des œufs..... | 13 |
| II.3.3.1. Paramètres de stockage..... | 13 |

| | |
|--|----|
| II.3.3.2. Conséquence d'un stockage long..... | 13 |
| II.4. Conduite de l'incubation..... | 13 |
| II.4.1. Positionnement..... | 14 |
| II.4.2. Température..... | 14 |
| II.4.3. Co ₂ et aération..... | 14 |
| II.4.4. Humidité..... | 14 |
| II.4.5. Retournement..... | 15 |
| II.4.6. Taux de remplissage des machines..... | 15 |
| II.4.7. Paramètre d'ambiance des salles d'incubation..... | 16 |
| II.5. Transfert et mirage..... | 16 |
| II.5.1. Transfert..... | 16 |
| II.5.2. Mirage..... | 16 |
| II.6. Conduite de l'éclosion..... | 17 |
| II.6.1. Position des œufs..... | 17 |
| II.6.2. Température..... | 17 |
| II.6.3. Ventilation : teneur d'air en oxygène et gaz carbonique..... | 17 |
| II.6.4. Humidité..... | 18 |

| | |
|---|-----------|
| II.6.5. Durée de l'éclosion..... | 18 |
| II.6.6. Désinfection au cours de l'éclosion..... | 18 |
| II.6.7. Paramètres d'ambiance des salles d'éclosion..... | 19 |
| II.7. Développement embryonnaire..... | 19 |
| II.7.1. Description du développement embryonnaire..... | 19 |
| II.7.2. Développement de l'embryon pendant l'incubation..... | 19 |
| II.8. Triage et intervention..... | 22 |
| II.8.1. Triage des poussins..... | 22 |
| II.8.2. Intervention..... | 23 |
| Chapitre III : Les causes de mortalité embryonnaire..... | 24 |
| III.1. Les facteurs influençant la mortalité embryonnaire et diminution de taux d'éclosion..... | 24 |
| A. Facteurs liées aux parentaux..... | 24 |
| 1. Influence de l'âge sur le taux de l'éclosion..... | 24 |
| 2. Alimentation et nutrition..... | 24 |
| 3. Carence nutritionnelle et intoxication..... | 25 |
| B. Erreurs d'incubation et d'éclosion..... | 26 |
| III.2. Les principales causes de mortalités embryonnaires..... | 28 |

| | |
|---|-----------|
| III.2.1. Mortalité embryonnaire précoces..... | 28 |
| III.2.2. Mortalité entre 5 et 14 jours..... | 29 |
| III.2.3. Mortalité tardive..... | 29 |
| Conclusion..... | 30 |

Introduction

L'aviculture est indéniablement la branche des productions animales qui a enregistré en Algérie le développement le plus remarquable au cours de ces dernières années.

En Algérie, la production avicole est assurée par le secteur étatique ainsi que le secteur privé qui n'assure pas souvent toutes les compétences et les connaissances professionnelles requises par le bon exercice de cette activité.

L'incubation artificielle des œufs à couver, une technique qui date depuis l'antiquité, est devenue par le temps très économique surtout avec l'expansion de l'élevage intensif, seulement le non respect des paramètres techniques d'incubation et le non respect de la barrière sanitaire entraîne des pertes économiques énormes.

L'activité économique du couvoir est très lucrative si toutes les conditions suscitées sont respectées puisque les charges et les frais dépensés sont beaucoup moins importants que l'élevage avicole lui-même.

Les principaux facteurs limitant l'activité du couvoir à savoir la maintenance de l'équipement et sa révision, le respect de la température, de la ventilation et de l'hygrométrie sont d'une importance capitale. Aussi, la mortalité embryonnaire au cours de la couvaision constitue un facteur limitant de la production des couvoirs.

Plusieurs facteurs sont à l'origine de la mortalité embryonnaire, l'âge des reproducteurs, les carences alimentaires, les intoxications et certaines pathologies.

L'objectif de cette synthèse bibliographique est, d'étudier les principales causes de mortalité embryonnaire dans les couvoirs avicoles. Dans un premier chapitre, nous étudierions la conception du couvoir. Le deuxième chapitre par contre est dédié à l'étude de l'incubation et l'éclosion alors que le troisième chapitre traite les principales causes de mortalité embryonnaire.

Chapitre I

*La conception
du couvoir*



Chapitre I : La conception du couvoir.

I.1. Qu'est-ce qu'un un couvoir ?

Le couvoir c'est le panier où l'on met les œufs qui doivent être couvés c'est-à-dire le local où se fait l'incubation des œufs par des poules couveuses ou par des incubateurs. (www.mediadico.com).

I.2. Agencement :

I.2.1. Partie propre /partie sale :

A l'éclosion, le nombre de germe est le plus élevé car la zone « éclosion » du couvoir est le siège de multiplication et de dissémination éventuelle des germes. De ce fait, le couvoir est sectorisé en trois zones (ITAVI, 2003) :

La zone propre : composée des salles de tri des œufs, aires de stockage des œufs, aires de préchauffage et la partie d'incubation.

La zone souillée : qui englobe les parties éclosions, salles de tri et d'expédition des poussins et les aires de lavage et de désinfection du matériel.

La zone intermédiaire : dite de transfert, considérée alternativement comme zone propre puis souillée et jouant un rôle de *tampon* car après son statut de zone sale pendant toute la durée du transfert, la salle est nettoyée pour lui faire réintégrer le statut de zone propre (ITAVI, 2003).

I.2.2. Marche en avant :

Par définition, la marche en avant est l'organisation des opérations de fabrication visant à ce que le produit devienne de plus en plus sain au fur et à mesure de ses transferts aux différentes étapes du procès, notamment l'élimination des conditionnements souillés,



cheminement vers des zones de plus en plus propres, mesures pour ne pas recontaminer un produit assaini (S Delacharlerie, de Biourge, Sandrine).

La circulation des œufs dans le couvoir se fait dans un sens établi et unique allant de la zone propre à la zone sale, sans possibilité de retour en arrière. On s'applique à étendre ce principe (J.E. AUSTIN Banyan Global).

I.2.2.1. Au personnel spécialisé :

Avec un changement de tenues vestimentaires entre les zones. Ces postes sont conçus de façon à limiter le nombre de changement au cours des opérations.

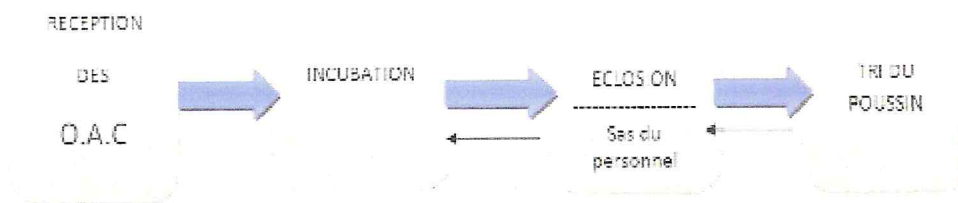


Figure 1 : Représentation schématique des mouvements du personnel (ITAVI, 2003).

I.2.2.2. A la circulation des œufs :

Entre les différentes étapes depuis la production de l'œuf jusqu'à la production du poussin et son expédition et l'évacuation des déchets.

I.2.2.3. Au matériel :

Ce mode de mouvement est appliqué aussi à la totalité du matériel utilisé ou non de manière à éviter tout entrecroisement entre les objets désinfectés et autres souillés.



I.2.2.4. A la circulation de l'aire et de l'eau :

Il est fondamentalement nécessaire que la conception du couvoir permet le même principe de la circulation des personnes, du matériel et des œufs pour le mouvement de l'air à l'intérieur du couvoir ainsi que pour l'alimentation en eau des différents compartiments.

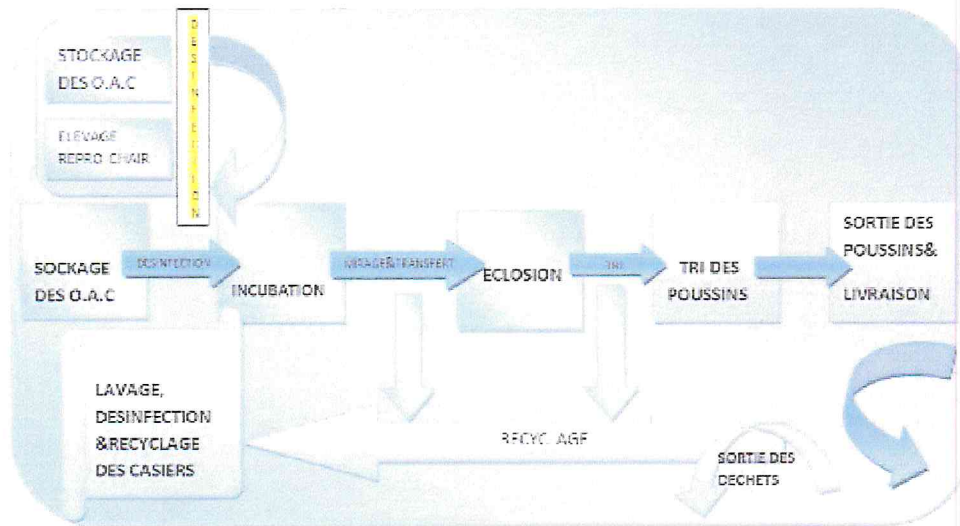


Figure 2 : Représentation schématique du circuit des O.A.C (ITAVI, 2003).

I.2.3. Utilisation des salles des éclosions :

I.2.3.1. Ventilation :

Lorsqu'ils ne sont pas contrôlés, les germes circulants dans l'air peuvent constituer une source très importante d'agents pathogènes. C'est pourquoi, il est capital de procéder à la vérification de la pression d'air entre les différents compartiments qui doivent assurer un différentiel afin de permettre un mouvement d'air des secteurs propres vers les secteurs souillés quelque soit le mode de ventilation utilisé.

La ventilation statique : ce type de gestion de ventilation dont la hiérarchie des secteurs est basée sur l'existence de portes fermées ne permet pas de guider l'air.

La ventilation dynamique : elle est basée sur l'utilisation d'extracteurs avec systèmes de filtration d'air d'entrée. Le matériel d'extraction doit être installé de façon à éviter le recyclage de l'air vicié et de permettre aisément son nettoyage et son entretien.



La ventilation mixte : Ce mode de ventilation qui applique une admission d'air statique et une extraction dynamique avec une dépression hiérarchisée est le système le plus couramment utilisé.

I.2.3.2. Sols, parois, plafond :

Les sols, les parois et les plafonds doivent être conçus de matériaux faciles à nettoyer et à désinfecter de façon à faciliter une décontamination efficace et durable. Les sols doivent être carrelés ou enduits en ciment lisse (ciment de quartz) et les murs lisses avec un raccordement par arrondis (des murs entre eux, entre les murs et le sol et les murs et le plafond). Aucune eau stagnante n'est tolérée au niveau des sols d'où la nécessité d'une adéquate installation et d'un entretien rigoureux des siphons et canaux d'évacuation des eaux usées (SNA, 2003).

I.2.3.3. Approvisionnement en eau :

L'eau utilisée pour l'hygiène du personnel et le nettoyage des différents secteurs du couvoir ainsi que du matériel doit être impérativement d'une qualité microbiologique irréprochable et conforme aux critères de potabilité tout le long du circuit. Cette eau doit répondre aux paramètres microbiologiques précisés par la directive (CEE, 1995) .

a. Paramètres microbiologiques :

Il convient de vérifier que l'eau réellement utilisée (en bout de circuit) ne constitue pas une source de bactéries pathogènes ou potentiellement pathogènes. L'eau doit donc être conforme aux critères bactériologiques de potabilité :



Tableau 1 : Normes bactériologiques pour l'eau destinée à la volaille
(Charte de qualité SNA dans les couvoirs, Juin2003).

| Bactérie | Normes |
|---|---|
| Bactéries aérobies revivifiables | A 36 °C et après 48 h \leq 20 par ml d'eau prélevée. A 22 °C et après 72 h \leq 100 par ml d'eau prélevée. |
| Coliformes totaux | Absence dans 100 ml d'eau prélevée. |
| Coliformes thermotolérants | Absence dans 100 ml. |
| ASR | Absence dans 100 ml. |
| Streptocoques fécaux | Absence dans 100 ml. |
| Staphylocoques présumés pathogènes | Absence dans 100 ml d'eau |
| Salmonelle | Absence dans 5 litres d'eau prélevée. |

b. Périodicité des prélèvements :

A effectuer de préférence lorsque les risques de contamination sont les plus importants (printemps, été) :

- Au moins une fois par an lors d'approvisionnement par le réseau public.
- Au moins deux fois par an lors d'approvisionnement par eau de puits ou de forage.

Les fréquences des prélèvements doivent être adaptées au risque : taille du couvoir, espèce, type et état du circuit (Charte de qualité SNA dans les couvoirs, Juin2003).

c. Lieu de prélèvement :

Le lieu de prélèvement d'eau est à réaliser en fin de circuit de distribution pour bien connaître la qualité de l'eau qui est effectivement utilisée dans tout le couvoir.



La connaissance de ces circuits permet de déterminer le ou les points de prélèvements (Charte de qualité SNA dans les couvoirs, Juin2003).

d. Modalité de prélèvements :

Lors d'un prélèvement d'eau, il faut utiliser des flacons stériles (avec addition de thiosulfate de sodium pour l'eau chlorée).

Prendre les précautions suivantes:

- Se laver et se désinfecter les mains.
- Désinfecter le robinet à la flamme, puis laisser couler l'eau durant une à deux minutes.
- Déboucher le flacon au dernier moment.
- Le remplir à ras bord.
- Pendant cette manipulation, éviter de toucher le flacon avec le bord du robinet, avec les mains (intérieur du récipient).
- Reboucher immédiatement

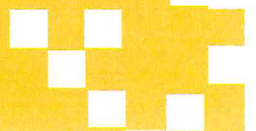
Ce prélèvement doit être acheminé dans les 24 heures qui suivent le prélèvement au laboratoire d'analyse (Charte de qualité SNA dans les couvoirs, Juin2003).

I.2.3.4. Traitement de l'eau :

Des systèmes de traitement de l'eau sont parfois installés pour assurer une qualité d'approvisionnement en eau dans le couvoir. Les filtres et équipements de désinfection font l'objet d'un entretien périodique régulier afin d'éviter qu'ils constituent une source potentielle de contamination (Charte de qualité SNA dans les couvoirs, Juin2003).

Chapitre II

*L'incubation et
l'éclosion*





Chapitre II : L'incubation et l'éclosion.

II.1. Définition de l'incubation :

L'incubation appelée aussi (cuvée) est la phase durant laquelle l'embryon d'oiseau se développe dans l'œuf jusqu'à l'éclosion.

Il existe deux sortes d'incubation : l'incubation naturelle et l'incubation artificielle. L'incubation naturelle est une couvaie effectuée par la poule elle-même tandis que l'incubation artificielle consiste à couvrir et assurer le développement de l'œuf au moyen d'appareils d'élevage appelés « couveuses ». (<http://www.elevage-couveuses.com>).

II.2. Durée d'incubation :

La durée d'incubation varie selon : l'espèce, la souche, les conditions physico-chimiques, la durée de conservation des œufs, l'âge des reproducteurs et les machines. La durée d'incubation chez les différentes espèces est donnée dans le tableau 2.

Tableau 2 : Durée d'incubation de différentes espèces avicoles (www.avicultureaumaroc.com).

| Espèces avicoles | Durée d'incubation (en jours) |
|------------------|-------------------------------|
| Poule | 21 |
| Dinde | 28 |
| Pintade | 27 |
| Cane de Barbarie | 35 |
| Cane Commune | 28 |
| Oie | 30 |
| Faisan | 24 |
| Perdrix grise | 24 |
| Perdrix rouge | 23 |
| Caille | 17 |
| Pigeonne | 18 |
| Autruche | 42 |

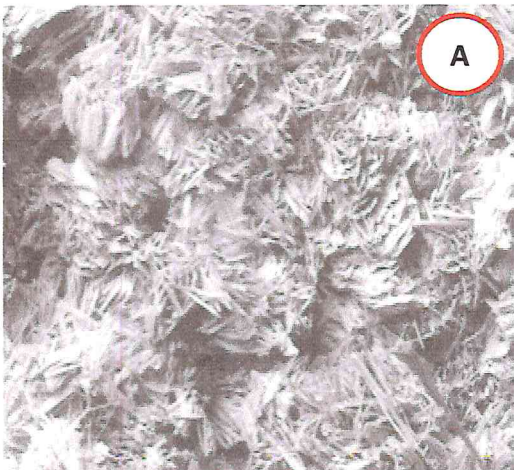


II.3. Préparation des œufs à couvrir :

II.3.1. Triage des œufs :

La coquille et le poids de l'œuf sont importants dans la détermination des paramètres d'incubation. L'œuf à couvrir idéal doit répondre aux paramètres suivants :

- Il aura un rapport longueur/largeur proche de 1,4/1,0 Cm.
- Il aura un poids et une taille en accord avec la moyenne du troupeau.
- Il aura été pondu dans un endroit sec, propre et protégé de la poussière.
- Il sera issu d'un troupeau indemne de maladies.
- Il n'aura pas été souillé par des déjections ou par des copeaux ou paille.
- Il n'aura pas été sali par de l'albumen ou du jaune d'œuf d'autres œufs cassés.
- Il aura une couleur homogène (brun foncé à brun clair en fonction de l'âge du troupeau) et la coquille sera lisse, exempte de rugosités ou d'aspérités. La coquille sera intacte, non fêlée ou perforée. Elle ne sera pas fragile ou poreuse.



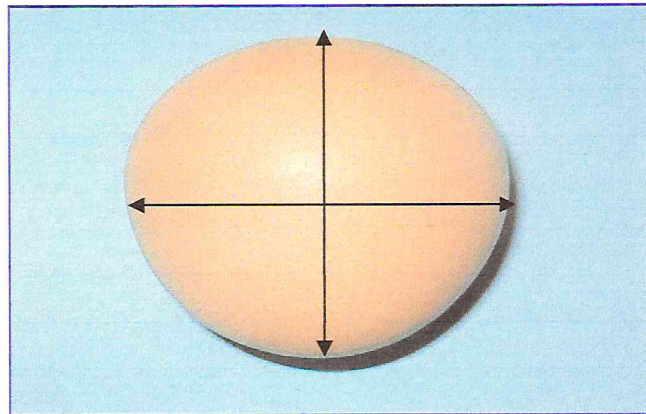
Coquille poreuse



Coquille lisse



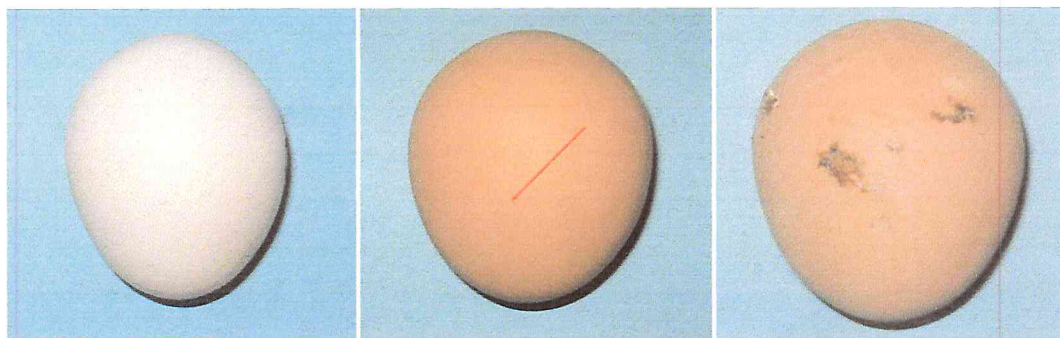
Figure 3 : La qualité de la coquille (Anonyme II).



A : Œuf allongé

B : Problèmes de calcification

C : Œuf perforé



D : Œuf déforme

E : Œuf micro-fêlé

F : Œuf souillé



G : Œuf rond

H : Œuf tâché

I : Œuf « ridé »



Figures 4 : Différentes qualités d'œufs : **A** : Œuf allongé ; **B** : Problèmes de calcification ; **C** : Œuf perforé ; **D** : Œuf déforme ; **E** : Œuf micro-fêlé ; **F** : Œuf souillé ; **G** : Œuf rond ; **H** : Œuf tâché ; **I** : Œuf « ridé ».

II.3.1. Triage des œufs :

II.3.1.1. Poids des œufs :

Le poids minimum des œufs incubables chez les différentes espèces avicoles est de l'ordre de 60 grammes pour la poule, 68 grammes pour la dinde, 48 grammes pour la pintade, 70 grammes pour la cane et 15 grammes pour la caille. Rappelons que le poids du poussin à l'éclosion est corrélé positivement au poids de l'œuf. (www.avicultureaumaroc.com)

II.3.1.2. Propreté des œufs :

L'œuf à couvrir doit présenter un nombre de germes le plus faible possible sur la coquille. Ce dernier est l'élément le plus important pour l'hygiène d'incubation.

II.3.1.3. Formes des œufs :

1. Pour offrir le maximum de résistance aux pressions venues de l'extérieur, l'œuf devrait être parfaitement sphérique; mais cela restreindrait sa capacité et entraverait le développement de l'embryon. En fait, le diamètre de l'œuf est limité par celui de l'oviducte dans lequel il passe avant d'être pondu. (<http://www.ornithomedia.com/pratique/debuter/oeufs-00704.html>)

II.3.1.4. Qualité da coquille :

La solidité de la coquille est appréciée au moyen de deux grandes classes de mesure qui sont :

- Les mesures indirectes « de résistance », appréciant le plus souvent la quantité de coquille déposée.
- Les mesures vraies de résistance à une force de rupture quelconque. (sauveur 1988).

II.3.1.5. Couleur de la coquille :

La couleur de l'œuf peut également apporter une indication sur la qualité d'éclosion (Didier Villate, Nicolas Gavard-Gongallud avril 2000).

Tableau 3 : pourcentage d'éclosion par rapport à la couleur de l'ouf

| Couleur de l'œuf | Pourcentage d'éclosion |
|------------------|------------------------|
| Olive /kaki | 75 % |
| Marron foncé | 70% |
| Gris blanc | 65% |
| Marron claire | 59% |
| bleu | 29% |

II.3.2. Traitement des œufs :

Le traitement des œufs implique la réception, le contrôle de qualité et habituellement aussi le stockage des œufs à couver. Avant l'incubation, les œufs sont mis dans des tiroirs d'incubation et désinfectés.

- **Lavage, désinfection et trempage :**

Nous pouvons lutter contre deux types d'infections : celles transmises par la mère (transmission verticale) et celles résultants du dépôt des germes sur la coquille (transmission horizontale).

La lutte contre la transmission verticale intervient pour rompre un cycle infectieux. Elle peut être réalisée par lavage et trempage dans des bains successifs de désinfectants chlorés, de températures croissantes de 35 à 45 °C par exemple, pour permettre une dilatation constante des milieux internes de l'œuf s'opposant à la pénétration des germes.

La lutte contre la transmission horizontale fait partie des mesures quotidiennement prises dans chaque couvoir lors de l'entrée de chaque lot d'œuf. Elle est réalisée par fumigation de formol et doit être effectuée avec des précautions très précises : 40 à 53ml de formol par m³ additionnée de 20 à 35 g de permanganates de potassium, à une température comprise entre 24 et 35 °C et avec hygrométrie comprise entre 85 et 90 % pendant 20 minutes (www.educagri.fr).



II.3.3. Conditionnement des œufs :

II.3.3.1. Paramètres de stockage :

Au couvoir les œufs sont mis dans des tiroirs d'incubation avant ou après le stockage. Normalement, on ne peut pas éviter le stockage avant l'incubation. Le temps de stockage, et surtout la température et l'humidité relative sous laquelle on stocke les œufs, sont très importants pour le taux d'éclosion. C'est pourquoi il faut stocker les œufs dans des zones spéciales (locaux de stockage d'œufs) où l'on peut obtenir et maintenir la température/humidité relative correcte.

Tableau 4 : Conditions climatologiques recommandées pendant le stockage des œufs (Anonyme I).

| Durée de stockage | Température (°C) | Humidité relative (%) |
|-------------------|------------------|-----------------------|
| 0 - 3 jours | 18-21 | 75 |
| 4 - 7 jours | 15-17 | 75 |
| 8 - 10 jours | 10-12 | 80-88 |
| Plus de 10 jours | 10-12 | 80-88 |

II.3.3.2. Conséquence d'un stockage long :

Les conséquences d'un stockage long sont caractérisées par une baisse de la fertilité, une chute du taux d'éclosion, une diminution de la qualité des poussins et une augmentation des coûts. En revanche, chaque jour de stockage entraîne un allongement de la durée d'incubation de 45 à 50 minutes (www.avicultureaumaroc.com).

II.4. Conduite de l'incubation :

Après la désinfection, les œufs à couvrir sont préparés à l'incubation. Les procédures pour les premiers 18 jours d'incubation sont décrites séparément pour l'incubation chargement unique et l'incubation en charges multiples. En plus, il y a un nombre de procédures qu'on doit suivre afin de contrôler et de surveiller le processus d'incubation.



II.4.1. Positionnement :

Selon Sauveur (1988) dans les conditions usuelles (conservation de moins de 2 semaines), l'œuf de poule doit toujours être gardé « point en bas », c'est également la position à adopter pour son transport. A l'inverse, la position « point en haut » serait plutôt favorable pour des conservations longue le retournement des œufs pendant le stockage n'a jamais été montrée comme entraînant une amélioration significative des résultats.

II.4.2. Température :

La température d'incubation idéale est de 37,7 à 37,8 °C, en début d'incubation. Une température plus élevée accélère le développement embryonnaire alors qu'une plus basse le retarde. A partir de 10^{ème} jour, tout dérèglement de la température réduit les performances d'éclosion (Sauveur, 1988).

II.4.3. CO₂ et aération :

Selon Kilani (1975) pendant l'incubation, la ventilation permet une bonne respiration de l'œuf en limitant la teneur en CO₂ à un taux toujours inférieur à 0,5%, également elle répartit uniformément la température et l'humidité à la surface de l'œuf.

Il faut que l'œuf soit suffisamment aéré pour que l'embryon se développe et il est recommandé une teneur de 21% d'O₂ et de 2 à 3% de CO₂ (Cordier, 1984).

II.4.4. Humidité :

L'œuf pour se développer a besoin d'humidité, mais le taux d'humidité dans la couveuse doit également être stable. S'il est trop élevé, le poussin va prendre toute la place dans l'œuf et risque de ne pas pouvoir éclore car la chambre à air indispensable à son éclosion sera trop réduite.

A l'inverse, s'il est trop faible, le poussin manquera d'eau et ne se développera pas correctement, il sera trop faible pour éclore ou il mourra avant la fin d'incubation. Ce taux doit donc être fixé et maintenu à 40% d'humidité pendant les 19 premiers jours d'incubation. Il sera ensuite monté au moins à 60% pour faciliter l'éclosion du poussin et pour éviter que la membrane interne de



l'œuf qui entoure le poussin ne sèche sur lui dès que l'œuf sera percé l'empêchant de sortir (www.olivier-44.e-monsite.com).

II.4.5. Retournement :

Comme la poule le fait, il faut également en couveuse retourner les œufs au moins deux fois par jour pour éviter que l'embryon se pose au fond de l'œuf et ne puisse se développer correctement. A partir du 19^{ème} jour, on arrête le retournement des œufs jusqu'à l'éclosion (www.olivier-44.e-monsite.com).



Figure 5: le volume idéal de la chambre à air aux 7ème, 14ème et 19ème jours d'incubation sur un œuf de poule. (www.ovo-site.net/topic)

II.4.6. Taux de remplissage des machines :

- **Chargement unique pour œufs de poule (poulets de chair) :** Dans l'incubation chargement unique (all in/all out), l'incubateur ne contient que des œufs du même âge embryonnaire. Le chargement unique offre l'avantage qu'on peut adapter les conditions environnementales aux besoins de l'embryon croissant.
- **Charges multiples pour œufs de poule (poulets de chair) :** Dans l'incubation en charges multiples, on met des œufs d'un âge différent dans le même incubateur (Anonyme I).



II.4.7. Paramètre d'ambiance des salles d'incubation :

Les paramètres d'ambiance des salles d'incubation sont surtout importants lorsque les incubateurs prélèvent l'air nécessaire à leur fonctionnement à partir de celles-ci ou lorsque le préchauffage est réalisé en couloir d'incubation. Les conditions à respecter seront :

Tableau 5 : Les paramètres d'ambiances des salles d'incubation (Anonyme II).

| Température | Humidité | Volumes d'air |
|-------------|----------|--|
| 25°C | 50-55% | 1,0-1,5 m ³ /heure/100 œufs |

II.5. Transfert et mirage :

II.5.1. Transfert :

Est une opération qui consiste à faire passer les œufs de salle d'incubation à la salle d'éclosion entre le 17^{ème} et le 19^{ème} jour. Il est conseillé que cette opération devra se réaliser avec beaucoup de précaution possible sans choc ni mécanique, ni thermique pour ne pas perturber le bon déroulement de l'incubation (Sauveur 1988).

II.5.2. Mirage :

C'est une technique simple, indispensable pour vérifier la bonne évolution de l'embryon dans la coquille. Le procédé consiste à interposer l'œuf fécondé entre une source lumineuse et l'œil d'un observateur, de manière à observer le contenu de l'œuf par transparence.

Un 1^{er} mirage est effectué au bout de 5 à 7 jours d'incubation. A l'intérieur des œufs féconds, on observe alors le début d'un embryon semblable à une « araignée rouge », en revanche, les œufs non féconds, dite « clair » sont totalement transparents (Jean-Claude périquet, 1995).

Le mirage au 18^{ème} jour a pour but essentiel d'éviter un encombrement excessif des éclosoirs et de contrôler la bonne marche d'incubation, il doit l'être sans heurt pour éviter le refroidissement (Sauveur, 1988).



Figure 6: Mirage d'un œuf à 7 jours (www.snv.jussiev.fr).

II.6. Conduite de l'éclosion :

Comme pour les salles d'incubation, la mise en place des œufs dans la salle d'éclosion nécessite également le contrôle et la maîtrise des paramètres liés au positionnement des œufs, aux conditions d'ambiance mais sans retournement.

II.6.1. Position des œufs :

Positionnés la pointe en bas (chambre à air en haut) dans les incubateurs, les œufs sont couchés et mis à plat dans les éclosiers dans des caisses prévus à cet effet.

II.6.2. Température :

Il est démontré que des températures élevées en fin d'incubation réduisent les niveaux de maltase dans le jéjunum (indicateurs de la maturation de l'intestin) (Wineland *et al.*, 2001) et affectent la différenciation des chondrocytes (indicateurs de la minéralisation osseuse) (Yalçın *et al.*, 2007). Pour les œufs de poule, les normes de température seront de 29°C au début de l'éclosion, 34°C à 50% de bêche et ramenée à 30°C 12 heures avant la sortie des poussins (Sauveur, 1988).

II.6.3. Ventilation : teneur d'air en oxygène et gaz carbonique :

Du fait de la mise en place de la respiration aérienne de l'embryon à partir du 19^{ème} jour le contrôle des échanges gazeux est particulièrement important en éclosion. Du 19^{ème} au 21^{ème} jour inclus, chaque embryon consomme 1,87 L d'oxygène ce qui exige un renouvellement d'air de 5,2 L/h/œuf. Dans un même temps, le dégagement total de CO₂ est de 1,56 L/œuf, mais il est bon de



laisser la teneur en CO₂ de l'air croître jusqu'à 5 ou 6 p.1000 pour stimuler le déclenchement de la respiration (Romanoff, 1967).

II.6.4. Humidité :

L'humidité doit d'abord croître pour favoriser la rupture de la coquille puis décroître après l'éclosion afin que le séchage des poussins soit assuré. Usuellement, l'aération est donc d'abord réglée à un niveau assez faible permettant de faire monter lentement le taux de CO₂ et l'humidité relative (jusqu'au 65%). Lorsque l'éclosion est commencée, on continue à augmenter l'hygrométrie (quelque fois jusqu'à 85% selon les souches) tout en assurant une aération suffisante pour l'apport d'oxygène. Dès que l'éclosion est pratiquement terminée, l'hygrométrie est brutalement réduite jusqu'à 40% par augmentation de l'aération (Romanoff, 1967).

II.6.5. Durée de l'éclosion :

La durée d'éclosion ne doit pas dépasser en général 3 jours. Mais il y a des cas où les œufs qui ont subi un stockage prolongé ou une période d'incubation avec des températures basses de moins de 37,24 °C, ont un séjour dans l'éclosoir plus allongé. Aussi, pour une température supérieure à la normale 39,5 °C, la durée de l'éclosion diminuera de 12 à 24 heures (Rebouh, 1987).

II.6.6. Désinfection au cours de l'éclosion :

Malgré tous les efforts qui auraient pu être réalisés au niveau de la qualité sanitaire des œufs, les risques de contamination restent présents. Ils sont particulièrement importants au moment de l'éclosion. Pour réduire le taux de contamination :

- Utiliser des assiettes creuses d'un diamètre de 30-40 cm.
- En placer une dans chaque éclosoir, juste derrière la porte ou, à défaut de place, sous un des chariots d'éclosion.
- Y verser 500-600 ml d'une solution de formol à 18-20% (250-300 ml de formol à 36-40% et 250-300 ml d'eau) et laisser évaporer.



- Pour une efficacité maximale, le formol sera placé lorsque 5 à 10% des poussins auront éclos (vers le milieu-fin du 20^{ème} jour d'incubation).

II.6.7. Paramètres d'ambiance des salles d'éclosion :

L'éclosoir est conçu comme un incubateur, il y a qu'une seule modification, il est dépourvu de système de retournement. La température y est moindre de 37,5 °C car le poussin est presque formé. L'humidité augmente jusqu'à atteindre 60 % ce qui permet au poussin, une de mouvement dans l'œuf et sa vigueur à l'éclosion.

II.7. Développement embryonnaire :

II.7.1. Description du développement embryonnaire :

La détermination exacte de l'âge d'un embryon à partir d'une description morphologique se heurte toujours à des difficultés. En effet, la vitesse de développement embryonnaire varie en fonction de facteurs tels que l'origine génétique de l'œuf, son stockage préalable, la température d'incubation, le vieillissement de la mère etc. Néanmoins, ces différences sont surtout sensible pendant les premiers jours de développement (Sauveur, 1988).

II.7.2. Développement de l'embryon pendant l'incubation :

Peu de temps après incubation commence, une couche épaisse pointue de cellules devient visible à l'extrémité caudale ou la queue de l'embryon. Cette zone en pointe est la ligne primitive, et est l'axe longitudinal de l'embryon. De la ligne primitive, la tête et la colonne vertébrale de l'embryon se développer. Un précurseur des formes de l'appareil digestif; îlots sanguins apparaissent et se développeront plus tard dans le système vasculaire ou de sang, et l'œil commence.

Le deuxième jour de l'incubation, les îlots sanguins commencent liaison et former un système vasculaire, tandis que le cœur est formé ailleurs. À 44 heures d'incubation, les systèmes cardiaques et vasculaires se joignent, et le cœur commence à battre. Deux systèmes circulatoires distincts sont établis, un système embryonnaire pour l'embryon et un système vitellin s'étendant dans l'œuf.



À la fin du troisième jour d'incubation, le bec commence à se développer et les bourgeons de membres pour les ailes et les pattes sont vus. Torsion et de flexion continuent à travers le quatrième jour. Le corps entier du poussin tourne 90° et se couche avec son côté gauche sur le jaune. La tête et la queue sont rapprochées si l'embryon se forme une forme de "C". La bouche, de la langue et des fosses nasales se développent comme des parties des systèmes digestif et respiratoire. Le cœur continue à agrandir, même si elle n'a pas été enfermée dans le corps. On voit battre si l'œuf est ouvert soigneusement. Les autres organes internes continuent à se développer. À la fin du quatrième jour d'incubation, l'embryon possède tous les organes nécessaires à la vie après l'éclosion, et la plupart des parties de l'embryon peut être identifié. L'embryon de poulet ne peut, cependant, être distingué de celui des mammifères.

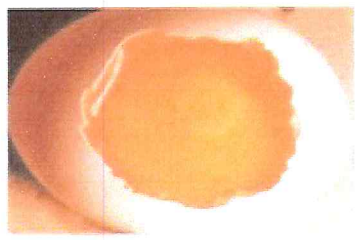
L'embryon grandit et se développe rapidement. Par le septième jour, des chiffres apparaissent sur les ailes et les pattes, le cœur est complètement enfermé dans la cavité thoracique, et l'embryon ressemble plus à un oiseau. Après le dixième jour de l'incubation, les plumes et les secteurs de plumes sont visibles, et le bec durcisse. Le quatorzième jour, les griffes se forment et l'embryon se déplace en position pour l'éclosion. Après vingt jours, le poussin est en position d'éclosion, le bec a percé la chambre à air et la respiration pulmonaire a commencé.

Après 21 jours d'incubation, le poussin commence enfin son évaison de la coquille. Le poussin commence en poussant son bec au travers de la cellule d'air. L'allantoïde, qui a servi de ses poumons, commence à se tarir comme le poussin utilise ses propres poumons. Le poussin continue à pousser sa tête vers l'extérieur. La structure cornée forte sur la partie supérieure du bec (dent de l'œuf) et le muscle à l'arrière de la nuque aider à réduire la coquille. Le poussin se repose, change de position, et conserve la coupe jusqu'à ce que sa tête tombe libre de la coquille ouverte. Il débute alors libre de la partie inférieure de la coque. Le poussin est épuisé et se repose tandis que les ouvertures de nombril guérissent et se sèchent vers le bas. Peu à peu, il reprend de la vigueur et de promenades. L'incubation et l'éclosion est terminée. Le bouchon corné va tomber le bec dans les jours suivant les panneaux de poulet.

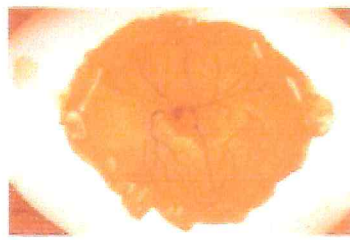


Tableau 6 : L'événement de développement embryonnaire du poussin (Anonyme II).

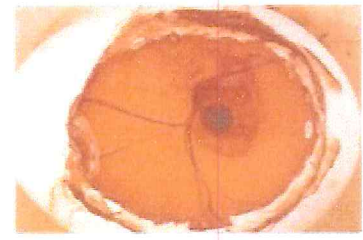
| Jours ou heures | Développement |
|-----------------------------|--|
| 1^{er} jour | |
| 16 heures | Premier signe de ressemblance avec un embryon de poulet. |
| 18 heures | Apparition de tube digestif. |
| 20 heures | L'apparence de la colonne vertébrale. |
| 21 heures | Début du système nerveux. |
| 22 heures | Début de tête. |
| 24 heures | Au début de l'œil. |
| 2^{ème} jour | |
| 25 heures | Début de cœur. |
| 35 heures | Au début de l'oreille. |
| 42 heures | Battements cardiaques. |
| 3^{ème} jour | |
| 60 heures | Début de nez. |
| 62 heures | Au début de jambes. |
| 64 heures | Début des ailes. |
| 4 ^{ème} jour | Début de langue. |
| 5 ^{ème} jour | Formation des organes reproducteurs et la différenciation de sexe. |
| 6 ^{ème} jour | Début de bec. |
| 8 ^{ème} jour | Début de plumes. |
| 10 ^{ème} jour | Début de durcissement de bec. |
| 13 ^{ème} jour | L'aspect d'écailles et griffes. |
| 14 ^{ème} jour | Embryon reçoit en position appropriée pour casser coquille. |
| 16 ^{ème} jour | Echelles, griffes et de devenir l'entreprise de bec et corné |
| 17 ^{ème} jour | Bec se tourne vers la cellule d'air. |
| 19 ^{ème} jour | jaune sac commence à entrer dans la cavité du corps. |
| 20 ^{ème} jour | Sac vitellin complètement aspiré dans la cavité du corps. |
| 21 ^{ème} | L'éclosion des poussins. |



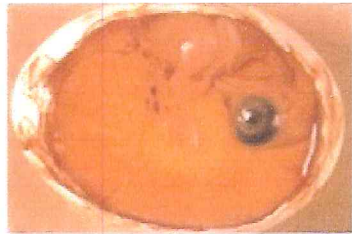
1er jour d'incubation



4ème jour d'incubation



7ème jour d'incubation



11ème jour d'incubation



12ème jour d'incubation



14ème jour d'incubation



20ème jour d'incubation



21ème et dernier jour
d'incubation



Une journée après l'éclosion

Figure 7 : Développement de l'embryon pendant l'incubation (www.poulebourbonnaise.e-monsite.com).

II.8. Triage et intervention :

II.8.1. Triage des poussins :

Après éclosion, les poussins sont triés sur la base des critères suivants :

- Poids vif : le poussin quelle que soit l'espèce pèse en moyen 68 à 70% du poids de l'œuf. Ainsi, les poussins trop petits sont éliminés.
- Vigueur : le poussin doit avoir des yeux bien vifs.



- Duvet : il doit être sec, long, soyeux et homogène.
- Aplombs : Le poussin doit se maintenir sur ses pattes de couleur rosée et brillantes.
- Omphalic : il doit être bien cicatrisé, sans fil, sec et propre.
- Abdomen : Il doit être souple et non gonflé.
- Malformations : le poussin de qualité ne devra présenter des malformations au niveau des yeux, le bec, les pattes et les ailes.

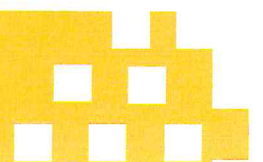
II.8.2. Intervention :

Après, le triage, plusieurs opérations sont pratiquées sur les poussins d'un jour. Ces interventions concernent particulièrement :

- Sexage : cette opération se pratique pour les poussins type ponte et type reproduction. On se base sur l'éversion du cloaque, la coloration du plumage (reproducteur) et emplument à l'aile.
- Vaccination : principalement la maladie de Marek et bronchite infectieuse.
- Désilage : principalement pour la pintade et dindes.
- Bagueage : dans les unités de sélection et de recherche.
- Décaronculage : principalement pour le dindon reproducteur.

Chapitre III

*Les causes de mortalité
embryonnaire*





Chapitre III : Les causes de mortalité embryonnaire.

III.1. Les facteurs de mortalité embryonnaire et diminution de taux d'éclosion :

A. Facteurs liées aux parentaux :

1. Influence de l'âge sur le taux de l'éclosion :

Selon Bramwell *al.* (1996) cité par Malki (2004), la diminution de fertilité et de l'éclosabilité sont notamment observées lorsque la poule avance en âge. En effet, les vieilles poules sont caractérisées par une diminution de l'aptitude à tenir les spermatozoïdes dans la zone de stockage.

Tableau 7 : Norme de fertilité et de l'éclosabilité (Sayah, 1990).

| | Jeune troupeau (%) | Troupeau âgé (%) |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|
| Fertilité | 98 | 93 |
| Mortalités précoces | 3 | 5-7 |
| Mortalité tardives | 2 | 3-4 |
| Demi-Mortalité, fêlure, tris | 2 | 2-3 |
| Éclosabilité | 91 | 81 |
| Ecart entre fertilité et éclosabilité | 7 | 12 |

2. Alimentation et nutrition :

L'alimentation influence sur la qualité de la coquille et l'éclosabilité des œufs (Sauveur, 1988). Kilani (1975) a montré l'importance de la présence des vitamines A, D3 et E dans l'aliment de la volaille. En effet, cet auteur a démontré que le manque en vitamine A est responsable de la chute du taux d'éclosion, ainsi que celle de la vitamine B cause spécifiquement une augmentation de mortalité en coquille du 14^{ème} au 22^{ème} jour d'incubation.



3. Carence nutritionnelle et intoxication :

Les carences nutritionnelles influencent sur la production et l'éclosion. Lors d'une carence nutritionnelle, la mort de l'embryon qui normalement se produit entre 18 et 21 jours d'incubation, aura lieu à moyen terme. Le tableau ci-dessous regroupe les effets des différentes carences sur le développement embryonnaire et le taux d'éclosion.

Tableau 8 : Carences nutritionnelles influençant la production des œufs et le taux d'éclosion
(Anonyme IV).

| Matières insuffisantes | Description de l'embryon |
|------------------------|--|
| Vitamine A | -Mortalité entre 2-3 jours. -Impossibilité de développer un système sanguin normal. |
| Vitamine D3 | Poussin sous développer et os mous causés par une carence en calcium de la coquille. |
| Riboflavine | Mortalité élevée entre 9 et 14 jours, œdème, orteils recroquevillés en forme de massue et retard de développement. |
| Acide pantothénique | Hémorragies sous-cutanées de l'embryon non éclos. |
| Biotine | -Raccourcissement des os longs (micro-méli) os des pattes des ailes du squelette tordus et raccourcis. -Palme entre le 3 ^{ème} et 4 ^{ème} doigt et bec de perroquet. -Mortalité excessive entre 1 et 7 jours, et 18 et 21 jours. |
| Vitamine B12 | -Un grand nombre de têtes entre les pattes, œdème, bec court orteils recroquevillés et faible développement musculaire. -Mortalité élevée entre 8 et 14 jours. |
| Vitamine K | -Hémorragies et caillots de sang dans les vaisseaux sanguins de l'embryon et dehors de l'embryon. |
| Vitamine E | -Diathèse exsudatives (œdème avec une mortalité excessive entre 1 et 3 jours). -Un œil protubérant et par fois les deux. |
| Folacium | -Symptômes similaires à ceux causés par une carence en biotine avec une forte mortalité entre 18 et 21 jours. |



| | |
|-----------|--|
| Calcium | -Ecllosion réduite, pattes courtes et épaisses, ailes courtes et mandibule plus basse. -Bec et pattes flexibles, front proéminent, œdème du cou et abdomen protubérant. |
| Phosphore | -Mortalité élevée entre 14 et 18 jours, bec et pattes molles, éclosion réduite. |

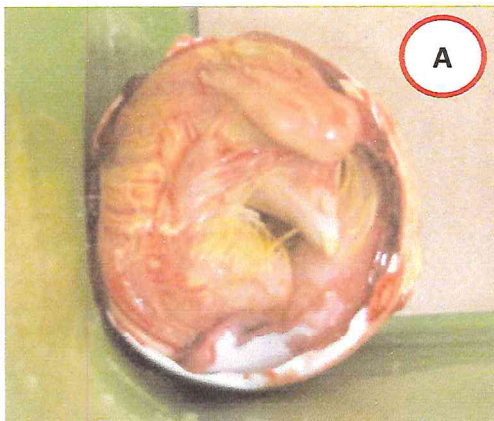


Figure 8 : Hémorragies sous-cutanées (A) et Tête et nuque enflées (diathèse exsudative) (B).

B. Erreurs d'incubation et d'éclosion :

Le tableau résume les différentes erreurs liées à l'incubation : les symptômes constatés et leurs causes possibles (Anonyme IV).

Tableau 9 : Accident et erreurs d'incubation et éclosion (Anonyme IV).

| Observations | Causes possibles |
|---|--|
| Œufs clairs au mirage. | -Période de stockage trop longue. -Conditions de stockage inadaptées (températures trop élevées ou trop faibles, températures fluctuantes). |
| Mortalité au stade de l'anneau sanguin (entre 48 et 72h). | -Mauvaise température (surcharge dans les premiers jours). |
| Beaucoup d'embryons morts (1 à 5 jour). | -T° très élevée ou trop faible en début d'incubation. -Retournement incorrect avant 15 jours. -Aération défectueuse. |



| | |
|--|--|
| Beaucoup d'embryon mort (5 à 14 jours). | <ul style="list-style-type: none"> -Retournement incorrect. -T° trop haute ou trop basse. - Ventilation insuffisante. |
| Poussin formé mais mort avant bêchage. | <ul style="list-style-type: none"> -Mauvaise humidité en incubateur. -Mauvaise humidité en éclosion. -T° trop haute ou trop basse en incubateur. |
| Eclosion précoce. | -T° trop élevée en incubateur et en éclosoir. |
| Poussin avec ombilic ensanglanté. | -T° très élevée en éclosoir. |
| Coquille collées aux poussins. | -Ventilation excessive avant séchage du poussin. |
| Poussin ayant une respiration difficile en éclosoir. | <ul style="list-style-type: none"> -Humidité trop faible. -Désinfection incorrect de l'éclosoir (aspergillose). -Aération défectueuse. |
| Poussin aux doigts crochus et pattes écartées | <ul style="list-style-type: none"> -T° trop élevée en éclosoir -Humidité trop basse en incubateur -Retournement incorrect |
| Poussins anormaux : faibles, petits, mous. | <ul style="list-style-type: none"> -Petits œufs. -Humidité trop basse. -Température trop élevée ou trop basse. -Aération insuffisante. |
| Poussins visqueux, traces d'albumen sur le duvet. | <ul style="list-style-type: none"> - Température d'incubation insuffisante. - Humidité d'incubation élevée. - Retournement inadéquat. - Vieux œufs. -Œufs trop gros. |
| Ombilics non cicatrisés, duvet sec. | <ul style="list-style-type: none"> - Température d'incubation élevée ou fortes variations de température. - Température d'éclosion insuffisante. - Humidité d'éclosion trop élevée ou trappes de ventilation laissées trop fermées une fois l'éclosion terminée. - Nutrition inadéquate des troupeaux reproducteurs. |
| Embryons nains, croissance insuffisante des | - Œufs contaminés. |



| | |
|-----------|---|
| poussins. | <ul style="list-style-type: none">- Contamination du couvoir, en particulier pendant l'éclosion.- Problème sanitaire.- Carences nutritionnelles.- Anomalies thyroïdiennes. |
|-----------|---|

III.2. Les principales causes de mortalités embryonnaires :

III.2.1. Mortalité embryonnaire précoce :

Elle intervient dans les premières 48 heures qui suivent l'incubation et peuvent être confondues avec les œufs infertiles. Le taux d'éclosion chute au-delà du 6^{ème} ou 7^{ème} jour de stockage. Les principales causes sont : l'incubation d'œufs trop âgés, des conditions de stockage inadaptées ou des conditions de désinfection inadéquates.

Les autres facteurs responsables de mortalités embryonnaires précoces peuvent être :

- Des nids sales (responsable également d'éclatement en incubateur).
- Des ramassages peu fréquents.
- Des chocs au cours de transport (micro-fêlures).
- Une intoxication de l'embryon (désinfection incorrecte ou traitement antibiotique).
- Une infection virale.
- Une absence de préchauffage.
- Une surchauffe en incubateur.
- Une concentration en formol trop importante au cours des 4 premiers jours d'incubation ou lors de la désinfection des œufs à couver.
- Une mauvaise qualité de coquille.



III.2.2. Mortalité entre 5 et 14 jours :

La mortalité est faible au cours de cette période et sont généralement imputables au couvoir (surchauffe ou absence de retournement). Les anomalies génétiques et une mauvaise qualité de l'œuf ou certains facteurs nutritionnels peuvent être incriminé.

III.2.3. Mortalité tardive :

Les causes de la mortalité tardives sont multiples :

- Un mauvais positionnement de l'embryon.
- Un mauvais positionnement de l'œuf (incubation pointe en haut).
- Une mauvaise qualité de la coquille (perte en eau excessive).
- Des poussins trop faibles pour l'éclore (humidité, inadaptée, renouvellement d'air insuffisant).
- Un retournement trop brutal au cours du transfert.
- Des œufs gros (perte en eau insuffisante) (Anonyme III).

Conclusion

*Références
bibliographiques*

A

Anonyme I : Guide d'Incubation–De poule (poulets de chair), 2013, page 12,16, 17 ,28.

Anonyme II : Guide d'incubation Hubbard, 2003, page 24,35, 39, 42,43 ,45.

Anonyme III : Guide d'élevage, 2002

Anonyme IV : Guide d'élevage, 2006

B

Banyan A, 2003. Global CHARTE de qualité SNA dans les couvoirs, Juin2003.Pages 6, 7, 8, 9.

Bernard S., 1988. Reproduction des volailles et production d'œuf. INRA paris, pages 243, 244, 245, 246, 252 & 377.

Bramwell et al. (1996) Cité par Malki, 2004. Etude des performances technico-économiques de poulet de chair issu de deux cheptels reproducteurs chair d'âge différents (début et milieu de ponte) cas de L'EURL AVIGA Rouïba, page 10,18.

C

Cordier, 1984. Incubation artificielle dans l'élevage amateur. Page 60,61.

D

Delacharlerie S., De Biourge, Sandrine, 2013. HACCP organoleptique: Guide pratique Page 103.

J

Jean-Claude P., 1995. Elever des poules, page 45, 48,49.

K

Kilani, 1975. L'incubation industrielle des œufs des poules étude des principaux problèmes technique hygiénique.

M

Malki, 2004. Étude des performances technico-économiques de poulet de chair issu de deux cheptels reproducteurs chair d'âge différents (début et milieu de ponte) cas de L'EURL AVIGA Rouïba, page 10,18.

R

Romanoff A., 1967. Biochemistry of the avium embryo.

Rebouh SL, 1987. Etude technico-économique du complexe avicole de Rouïba. Page 137, 139, 141,146.

V

Villate D., Gavard-Gongallud N., 2000. L'élevage du gibier à plumes: élevage, pathologie, habitat, populations Par Didier Page 44.

Sites internet :

www.mediadico.com

http://itavi.asso.fr/fichiers/elevage_transformation/sanitaire/ref/charte2003

<http://www.elevage-couveuses.com>.

www.avicultureaumaroc.com

<http://www.ornithomedia.com/pratique/debuter/oeufs-00704.html>

www.olivier-44.e-monsite.com

www.ovo-site.net/topic

www.snv.jussiev.fr

www.poulebourbonnaise.e-monsite.com.

www.educagri.fr/