

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**ÉTUDE DES PARAMÈTRES D'INCUBATION INFLUENÇANT LA
QUALITÉ DES POUSSINS DANS QUATRE COUVOIRS STUES
DANS LES WILAYAS DE BLIDA ET BORDJ BOUARIRIDJ**

Présenté par : **Elasri Amina**

Khelladi Selma

Soutenu le : **5 juin 2016**

Devant le jury composé de:

- Président : Dr. BAROUDI Dj, MC
- Promoteur : Dr. GOUCEM R, MA
- Co-promoteur: Dr. BENADDA K, Docteur vétérinaire
- Examineur 1: Dr. BAAZIZI R, MA
- Examineur 2 : Dr. DJEZZAR R, MA

Remerciements

Arrivées au terme de ce travail, nous remercions Allah le miséricordieux qui nous a guidées, par sa clémence, sur la voie du savoir et nous a donné le courage et la patience pour passer tous les moments difficiles et achever ce modeste travail.

Nous commençons par remercier Dr Goucem R, qui nous a fait l'honneur d'être notre promoteur, qui nous a guidées avec patience et nous a généreusement fait partager ses vastes connaissances. Pour ses orientations, ses précieux conseils constructifs qui nous ont été d'une grande utilité tout au long du projet.

Nos remerciements les plus sincères s'adressent de même à notre co-promoteur Dr Benadda K, qui nous a proposé ce travail, et pour nous avoir ouvert son cabinet et offert notre premier pas sur le terrain, que nous gardons précieusement en souvenir. Ses conseils, sa patience, ses suggestions, son suivi et son aide, enfin tous ses encouragements nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nous tenons à remercier particulièrement Dr Baroudi D d'avoir accepté d'évaluer ce travail et nous faire l'honneur de présider le Jury.

Nous remercions également Dr Baazizi R et Dr Djeddar R, qui ont très aimablement accepté d'examiner notre travail.

Nos vifs remerciements vont également à l'ensemble des vétérinaires qui ont pris le temps de nous répondre, pour leur participation inestimable et leur bienveillance.

Enfin, nous ne pouvons achever ce mémoire sans exprimer notre gratitude à tous les enseignants de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire, pour leur dévouement et leur assistance tout au long de nos études.

Par crainte d'en avoir oublié, que tous ceux et toutes celles qui ont contribué à notre formation et nous ont aidées de près ou de loin trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Au nom d'Allah, le tout puissant, le très miséricordieux

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour, le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que Je dédie ce travail à ...

A mes très chers parents,

"The two candles that lightened my way to success",

Que Dieu les garde,

A mes chers frères et sœurs,

A toute ma famille.

Au Dr Benadda pour m'avoir donné goût à l'aviculture,

A l'adorables Selma et Bina.

A tout (es) mes vrais(es) Amis(es)

Et à tous ceux que j'aime.

Et bien sûr, à moi même ^^

Amina.

DEDICACES

Au nom d'Allah, le tout puissant, le très miséricordieux,

A vous très chers parents

Ma plus belle étoile qui puisse exister dans l'univers : ma chère mère

Mon meilleur ami : mon père, le plus beau de tous les pères

Je ne pourrai jamais assez exprimer mon éternel amour, respect et gratitude. Pour votre amour, vos sacrifices, patience et tendresse, je vous dédie ce modeste travail qui n'est que le fruit de votre aide, conseils et encouragements.

A mon grand-père pour sa douceur, soutien et encouragement tout au long de mon chemin.

Pour mes chères sœurs Rabeaa et Siham pour le bonheur qu'elles m'apportent, elles sont ma lumière.

A mes chers frères Mouadh et Baraa qui m'ont toujours fait sourire.

A ma bichonne Amina qui m'a supportée avec amour et tendresse.

Au docteur Benadda et docteur Sabrina.

A mon mari Tahar

A tout(e)s mes ami(e)s de l'école

Enfin, je dédie ce travail à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

Selma

Sommaire

Rappels bibliographiques

Introduction

	1
1. Techniques de production des OAC	
1.1. Les reproducteurs	2
1.1.1. Sélection des reproducteurs	2
1.1.2. Techniques d'élevage des reproducteurs	2
1.1.3. État de santé des reproducteurs	4
1.1.4. Nutrition	4
1.1.5. Âge des reproducteurs	5
1.2. Manipulation des OAC	5
1.2.1. Au niveau de l'élevage	5
1.2.2. Au moment du transport	6
2. Incubation artificielle	7
2.1. Définition	7
2.2. Historique	7
2.3. Conduite technique d'incubation et d'éclosion	7
2.3.1. Préparation des œufs à couvrir	7
2.3.1.1. Triage des œufs	7
2.3.1.2. Traitement des œufs	7
2.3.1.3. Conditionnement des œufs	8
2.3.2. Conduite de l'incubation	8
2.3.2.1. Préchauffage	8
2.3.2.2. Température	9
2.3.2.3. Hygrométrie	10
2.3.2.4. Ventilation	10
2.3.2.5. Retournement	10
2.3.3. Transfert	11
2.3.3.1. Mirage	11
2.3.3.2. Vaccination <i>in ovo</i>	11
2.3.4. Conduite de l'éclosion	12
2.3.4.1. Température et humidité	12
2.3.4.2. Fenêtre d'éclosion	12
2.3.5. Manipulation des poussins à l'éclosion	12
2.3.5.1. Techniques de manipulation	12
2.3.5.2. Triage des poussins	13
2.3.5.3. Interventions	13
2.3.5.4. Vaccination dans le couvoir	14
2.3.6. Qualité microbiologique des poussins	14
2.4. Contrôle sanitaire et hygiène du couvoir	15
2.4.1. Implantation	15
2.4.2. Conception	15
2.4.2.1. Agencement	15
2.4.2.2. Ventilation	16
2.4.2.3. Sols, parois, plafonds	17
2.4.2.4. Approvisionnement en eau	17
2.4.2.5. Traitement de l'eau	17
2.4.2.6. Assainissement	18
2.4.2.7. Installations diverses	18

2.4.2.8. Gestion des déchets	18
2.4.3. Nettoyage et désinfection du couvoir	18
2.4.3.1. Rangement	19
2.4.3.2. Nettoyage	19
2.4.3.3. Désinfection	20
2.4.4. Hygiène et désinfection du matériel et des locaux	21
2.4.4.1. Hygiène des locaux et du matériel	21
2.4.4.2. Hygiène du personnel	22
2.4.4.3. Contrôle de l'hygiène au couvoir	23
2.5. Gestion des risques sanitaires	24
2.5.1. Traçabilité	24
2.5.2. Gestion des lots suspects	25
2.5.3. Maîtrise des achats d'OAC et de poussins	25
2.5.4. Maîtrise des risques sanitaires	25

Partie pratique

1. Objectifs	27
2. Matériels et méthodes	27
2.1. Matériels	27
2.2. Méthodes	27
3. Résultats et discussion	27
4. Conclusion	34
5. Recommandation	35

Liste des figures et tableaux :	pages
Figure 1 : Représentation schématique de la marche en avant	16
Rappels bibliographiques :	
Tableau 1 : Normes de conservation des œufs à couvrir	8
Tableau 2 : Conditions de préchauffage	9
Tableau 3 : Recommandations sur la fréquence de nettoyage des locaux	20
Tableau 4 : Répartition des risques sanitaires	26
Partie pratique :	
Tableau 1 : Situation générale des couvoirs	27
Tableau 2 : Paramètres techniques	28
Tableau 3 : Mesures de désinfection au couvoir	29
Tableau 4 : Mesures de désinfection des OAC	30

Abréviations :

OAC : Œufs à couvrir

ONAB : Office National des Aliments du Bétail

ND : Maladie de Newcastle

Introduction

La filière avicole en Algérie est, parmi les productions animales, celle qui a connu l'essor le plus spectaculaire depuis les années 1980 grâce à l'intervention de l'État. Ceci a permis d'améliorer la ration alimentaire du point de vue protéique et de faire vivre actuellement près de deux millions de personnes (Alloui, 2011).

Cette production est assurée par le secteur étatique ainsi que par le secteur privé qui ne dispose pas souvent de toutes les compétences et les connaissances professionnelles requises pour le bon exercice de cette activité qui est composée de maillons successifs formant une chaîne dont la mauvaise gestion et la non-maitrise de l'une de ces étapes se répercute directement et défavorablement sur les charges de production, de taux d'éclosion et sur les performances zootechniques des poussins produits.

Le présent travail porte sur le management au couvoir qui est le maillon fondamental dans la filière avicole, sans négliger les autres étapes de production du poussin, y compris l'élevage des reproducteurs en vue d'acquérir des poussins de bonne qualité.

Une deuxième partie est consacrée à une enquête conçue auprès des accouveurs aussi bien que des vétérinaires praticiens dans le but d'évaluer le déroulement de la filière avicole en Algérie en vue de proposer des solutions pour redynamiser cette filière.

1. Techniques de production des OAC

1.1. Les reproducteurs

La production de poussins d'un jour se fait dans un couvoir, mais la chaîne de production de ces derniers commence bien avant, à partir des parquets de reproducteurs qui sont les fournisseurs d'œufs aux couvoirs.

1.1.1. Sélection des reproducteurs

Les poulets que l'on élève sont le résultat de plusieurs années de sélection par des compagnies de génétique, que l'on appelle primaires.

La sélection est le processus par lequel une population peut être améliorée en conservant les individus les plus représentatifs par rapport à une caractéristique souhaitée, telle que la résistance aux maladies, la croissance rapide, etc. Elle repose sur la prise en compte de la variation observée sur un caractère, due aux effets des gènes (Protais, 2010), et en éliminant les sujets qui présentent des caractéristiques défavorables tels les problèmes locomoteurs, certaines maladies, etc.

Dans les troupeaux reproducteurs, les mâles et les femelles ne sont pas issus de la même lignée. Il existe des troupeaux souches desquels sont issus les troupeaux grands-parents. La progéniture de ceux-ci, qui comprend les mâles seulement pour la lignée mâle et les femelles seulement pour la lignée femelle, forme les troupeaux parents desquels seront issus les produits finaux commerciaux (Dufour et Silim, 1992).

1.1.2. Technique d'élevage des reproducteurs

L'élevage des reproducteurs est très technique et dont le but est d'obtenir, après accouplement, des mâles et des femelles, des œufs fécondés ou fertiles capables de donner, après incubation, des poussins d'un jour de bonne qualité. Il nécessite un contrôle strict des conditions de logement, de conduite alimentaire pour les mâles et les femelles, des conditions d'ambiance (ventilation, température, programme lumineux) et de biosécurité pour assurer une qualité sanitaire optimale de l'œuf à couvrir.

Mesures de biosécurité appliquées dans les élevages avicoles

Le choix d'un emplacement géographique adapté et isolé, tenant compte de la direction des vents dominants, facilite l'application des mesures d'hygiène et de prophylaxie. L'exploitation doit être entourée d'une clôture de sécurité et munie d'un portail permettant de surveiller les allées et venues.

L'exploitation de volailles reproductrices doit être monovalente, c'est-à-dire se consacrer à une seule espèce et, dans les conditions idéales, appliquer dans toute la mesure du possible le principe de la bande unique ("tout plein-tout vide" ou "all in-all out").

Les bâtiments où se trouvent les volailles, ainsi que les lieux d'entreposage des aliments ou des œufs, doivent être exempts d'animaux nuisibles et ne pas être accessibles aux oiseaux sauvages ni aux animaux domestiques.

Pour que les opérations de nettoyage et de désinfection soient efficaces, toutes les surfaces intérieures des poulaillers doivent être en matériaux étanches et lisses.

La zone entourant immédiatement les poulaillers doit être exempte de végétation et de détritiques et, dans les conditions idéales, être recouverte de béton ou d'un matériau similaire. Il peut être dérogé à cette règle si l'implantation d'arbres est nécessaire au contrôle de la température, mais dans ce cas il faut éviter les arbres fruitiers susceptibles d'attirer les oiseaux.

Des précautions d'hygiène appropriées doivent être respectées pour tous les visiteurs de l'exploitation, de même que pour le personnel pénétrant à l'intérieur des poulaillers.

Lorsqu'une exploitation ou un poulailler est vidé de ses animaux, il convient de retirer immédiatement tout le fumier des locaux et de procéder au nettoyage et à la désinfection. Une surveillance bactériologique de l'efficacité des méthodes de désinfection est recommandée. Si nécessaire, des actions de lutte contre les rongeurs et les insectes doivent être mises en œuvre.

Les animaux utilisés pour le repeuplement d'un poulailler ou d'une exploitation doivent provenir exclusivement de troupeaux de volailles connus pour avoir un excellent statut sanitaire et qui font l'objet d'une surveillance régulière vis-à-vis des salmonelles et d'autres agents pathogènes des volailles comme les mycoplasmes aviaires.

Tous les aliments distribués dans les poulaillers et les exploitations doivent faire l'objet d'une recherche de salmonelles avant leur utilisation. Il est recommandé d'utiliser des aliments en granulés ou soumis à un autre procédé de décontamination spécifique des salmonelles. Les aliments doivent être stockés dans des récipients propres et fermés.

Les abreuvoirs doivent être alimentés en eau potable de qualité satisfaisante.

Les oiseaux malades ou morts doivent être retirés des poulaillers dès que possible et éliminés avec les précautions qui s'imposent.

Des registres exhaustifs faisant état de la mortalité observée, des diagnostics de maladie posés, des traitements effectués et des vaccinations pratiquées doivent être tenus pour chaque bande de l'élevage. Ces dossiers peuvent être exigés en cas d'inspection (OIE, 2010).

1.1.3. État de santé des reproducteurs

Un couvoir ne peut éclore des poussins sains si les œufs incubés ne présentent pas de garanties d'avoir été produits par des reproducteurs sains (SNA, 2003).

Les poussins d'un jour ont besoin d'immunité passive contre plusieurs maladies. Ceci est obtenu par un programme strict de vaccination des reproducteurs, fixé en fonction de l'environnement sanitaire, des pathologies les plus fréquentes sur le lieu de production, des vaccins disponibles et des modes d'administration (Protais, 2010). Cette vaccination permet la transmission des anticorps dans l'œuf afin d'assurer une protection du poussin, en attendant d'être lui-même vacciné. Elle permet également de limiter la transmission d'agents pathogènes qui pourraient altérer la viabilité des poussins par transmission verticale (Mogenet et Fedida, 2004).

Outre cette protection par la vaccination, d'autres affections non contrôlées chez les reproducteurs peuvent avoir une action sur les poussins âgés d'un jour. Souvent, il s'agit d'infections ayant un rôle mineur chez les reproducteurs mais avec des conséquences importantes sur la progéniture, d'où l'importance d'une surveillance permanente sous forme de contrôles bactériologiques ou sérologiques conformément aux textes réglementaires. Si une maladie présente des conséquences significatives chez les reproducteurs, il y en aura aussi chez le poussin par le simple fait qu'un oiseau malade produit des œufs de mauvaise qualité, avec un taux d'éclosion faible et/ou des poussins de mauvaise qualité. En outre, les maladies ont souvent une influence sur le comportement des oiseaux, sur la consistance des fientes et, par conséquent, sur la fécondité et l'hygiène des œufs ainsi que sur les performances du troupeau (Meijerhof, 2015).

1.1.4. Nutrition

Le développement de l'embryon dans l'œuf est un processus très exigeant pour la poule, qui nécessite un apport équilibré des différents éléments nutritifs et des quantités suffisantes d'énergie, de protéines, d'acides gras essentiels, de vitamines, de minéraux, etc. Toute modification altérant cette composition peut entraîner des différences notables dans la qualité du poussin. Ce sont surtout les apports insuffisants en vitamines B qui peuvent provoquer des problèmes importants, avec une qualité médiocre des poussins, des malformations, etc. Souvent, le problème n'est pas tant la carence de l'apport en vitamines, mais les facteurs en modifiant l'absorption ou la disponibilité comme, par exemple, certaines mycotoxines (Meijerhof; 2015). Des cas d'encéphalomalacie très précoces, liés à la nutrition (carence en vitamine E), sont signalés chez les poussins, entraînant des incoordinations puis paralysie dès

les premiers jours. Ces signes sont associés à des lésions au niveau du cervelet (Larbier et Leclercq, 1992).

1.1.5. Âge des reproducteurs

Les jeunes reproducteurs produisent des poussins qui seront plus sensibles aux affections, avec mortalité dès la première semaine, surtout lors de conditions sub-optimales de couvaision. Il s'agit d'un retard de développement des capacités de thermorégulation. Dès la fin du 19^{ème} jour d'incubation, l'embryon poïkilotherme est transformé en homéotherme à l'âge de 4-5 jours. Les poussins issus de troupeaux de jeunes reproducteurs développent plus lentement une réponse homéotherme, ce qui les rend plus sensibles à une température sub-optimale. Cet effet est accentué par la faible masse corporelle produisant de la chaleur, mais aussi une production moindre de chaleur par gramme de masse corporelle. Ce problème semble disparaître quand les reproducteurs atteignent l'âge de maturité physique à environ 32-35 semaines. Pour la filière ponte, ce moment semble se passer quelques semaines plus tôt (Meijerhof, 2015).

À l'inverse, les reproducteurs plus âgés donnent des œufs plus gros. Plus les œufs sont gros, plus l'éclosion est tardive. Les poussins issus d'œufs trop gros sont en moins bonne forme que ceux issus d'œufs petits ou moyens. En outre, seul l'âge du troupeau altère de façon significative la teneur en macro-constituants de l'œuf. Au fur et à mesure que le lot vieillit, la part du jaune augmente et celle du blanc diminue. Il en va de même pour les macro-constituants de l'un et de l'autre. Ceci met en évidence l'importance d'une bonne maîtrise de l'âge à la maturité sexuelle : des pontes trop précoces entraînent souvent des poids d'œufs insuffisants, une plus faible quantité de macro-constituants déposés dans l'œuf et, par conséquent, une moins bonne qualité des poussins (Anonyme, 2011).

1.2. Manipulation des OAC

1.2.1. Au niveau de l'élevage

La litière de la salle de ponte doit être sèche et bien entretenue. La litière des nids doit être propre et en quantité suffisante. Les œufs doivent être ramassés à intervalles fréquents (pas moins de deux fois par jour) et placés dans des récipients propres et désinfectés. Les œufs sales, cassés, fêlés ou bosselés doivent être déposés dans un récipient à part et ne pas être mis à couver.

Les œufs propres doivent être désinfectés dès que possible après avoir été collectés, en utilisant les techniques suivantes :

- Les soumettre à une fumigation au formaldéhyde ou un désinfectant pour coquilles d'œufs par pulvérisation ou immersion, conformément aux instructions du fabricant, ou d'autres méthodes d'hygiène agréées par l'Autorité vétérinaire.

- Les vapeurs de formol sont utilisées depuis de nombreuses années pour la désinfection des œufs à couver et de l'équipement du couvoir. Utilisées comme fumigènes, ces vapeurs se sont révélées très efficaces pour détruire les micro-organismes qui se trouvent sur les œufs, dans les boîtes utilisées pour les œufs et les poussins, les éclosiers et tout autre matériel du couvoir, à condition de les soumettre à un nettoyage préalable. Des armoires de fumigation sont indiquées et limitent le gaspillage de produit désinfectant.

Les œufs désinfectés doivent être stockés dans une pièce propre, exempte de poussières, utilisée exclusivement à cette fin, et maintenue à une température de 13 - 15°C et à une humidité relative de 70 - 80% (OIE, 2010).

Les œufs pondus au sol sont toujours plus contaminés que les œufs pondus dans un nid. Pour limiter la ponte au sol, on doit installer des perchoirs à partir de 2 à 3 semaines d'âge en poussinière. Il faut transférer les poules dans le bâtiment de production le plus tôt possible, pailler les nids aux premiers œufs et laisser au début quelques œufs dans les nids pour que la poule développe le comportement exploratoire en début de ponte, empêcher l'accès sous les nids aux poules ainsi que tout endroit confiné qu'elles pourraient affectionner. Il faut que la zone litière soit en éclairage maximal, contrairement à la zone nids qui doit être en éclairage minimal. En plus d'éviter les courants d'air, les nids doivent contenir une garniture confortable. Les œufs pondus au sol, plus sales, doivent être éliminés. Ceux qui sont acceptables sont de préférence grattés à sec. S'ils sont lavés, il est nécessaire que le processus de lavage soit parfaitement maîtrisé, en matière de qualité, renouvellement et température de l'eau de lavage. Ces OAC doivent être ramassés et incubés séparément, ou au moins au bas des chariots d'incubation (Villate *et al.*, 2011).

1.2.2. Au moment du transport

Les œufs doivent être transportés au couvoir dans des emballages neufs et propres, soumis préalablement à la fumigation ou à l'action d'un désinfectant liquide. Les opérations de routine des couvoirs doivent prévoir le nettoyage et la désinfection des véhicules (OIE, 2010).

Il faut éviter les chocs thermiques parce qu'ils perturbent la couvabilité potentielle. Il faut aussi bien contrôler le climat et l'hygiène dans le camion pour éviter toute détérioration de la qualité des œufs à couver avant leur arrivée au couvoir (Anonyme, 2006).

2. Incubation artificielle

2.1. Définition

L'accoupage est une activité de production qui consiste à faire incuber et éclore des œufs au moyen d'une couveuse artificielle pour produire des poussins, suivant une température et une durée précises selon l'espèce avicole (ANSEJ, 2010).

2.2. Historique

Les débuts de l'incubation artificielle remontent à environ 4.000 avant notre ère. Les égyptiens et les chinois furent les premiers à la pratiquer.

Vers 1930, les premières couveuses artificielles fonctionnaient au pétrole. Vers 1960, les premiers incubateurs électriques apparaissent ; ils contenaient quelques centaines d'œufs. Aujourd'hui, les capacités d'incubation peuvent dépasser 100.000 œufs et certains couvoirs ont une capacité d'incubation de 2 à 3 millions d'œufs. Ces couvoirs sont climatisés et régulés par ordinateur et de nombreuses tâches y sont automatisées (Protais, 2010).

En Algérie, les premiers incubateurs sont apparus pendant les années cinquante. Les actuels couvoirs de grande capacité ont été mis en place par l'ONAB dès les années 80. Le secteur privé est doté de couvoirs de petite capacité.

2.3. Conduite technique d'incubation et d'éclosion

2.3.1. Préparation des œufs à couvrir

2.3.1.1. Triage des œufs

Le triage des œufs se fait pour leur aptitude à être incubés, selon le poids (60 g pour le poulet), la propreté, la forme et la qualité de la coquille. Les œufs cassés, poreux, fragiles ou déformés sont éliminés (ANSEJ, 2010). Les œufs malformés ne sont pas utilisés pour l'incubation car le contenu d'un œuf malformé (trop allongé, trop court ou irrégulier) est aussi anormal (Wageningen *et al.*, 2004).

2.3.1.2. Traitement des œufs

Le traitement des œufs se fait par lavage et désinfection : les œufs sont aspergés avec différentes solutions pour enlever les impuretés de la coquille et tuer les germes qui se trouvent à la surface. Après égouttage, les œufs sont séchés et mis en incubation le plus rapidement possible (ANSEJ, 2010).

La coquille d'œuf est poreuse et laisse passer l'air, l'eau, les saletés et les bactéries. On évite les risques de maladies en choisissant des œufs propres. Il faudra nettoyer les œufs légèrement sales avec un chiffon sec et propre, et ne jamais utiliser d'œufs très sales ou lavés à l'eau : l'eau ouvre les pores de la coquille, ce qui affaiblit les résultats d'incubation (Wageningen *et al.*, 2004).

La désinfection à la ferme ne devrait pas remplacer la désinfection au couvoir, car celle-ci est cruciale dans le contrôle des maladies lorsque les œufs entrent au couvoir. Il y a un risque potentiel si l'intervalle de temps entre les désinfections effectuées à la ferme et au couvoir est trop court. Il est recommandé d'attendre au moins 24 heures entre les deux désinfections (Meijerhof, 2015).

La plus importante cause de mortalité embryonnaire est la détérioration occasionnée avant l'incubation.

2.3.1.3. Conditionnement des œufs

La durée de stockage au couvoir doit être suffisante (des poussins provenant d'œufs trop frais et incubés moins de 48 h après la ponte manquent de qualité) mais pas trop longue (tableau 1), sachant que des durées de stockage de plus de 7 jours affectent le taux d'éclosion et la qualité du poussin. Plus le temps de stockage est long, plus les conditions de stockage devront être maîtrisées : température de 16°C environ pour un stockage de plus de 7 jours, hygrométrie de 70% et retournement (Villate *et al.*, 2011).

Tableau 1 : Normes de conservation des œufs à couvrir (ANSEJ, 2010)

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

2.3.2. Conduite de l'incubation

2.3.2.1. Préchauffage

Un préchauffage des œufs avant la mise en incubateur est recommandé afin de :

- Favoriser la régénération des cellules affaiblies pendant le stockage.

- Amener tous les embryons à un stade de développement plus ou moins similaire avant leur mise en machine.

- Réduire les fenêtres d'éclosion et améliorer ainsi la qualité des poussins.

Le tableau ci-dessous (tableau 2) représente les conditions de préchauffage préconisées (Anonyme, 2011).

Tableau 2 : Condition de préchauffage (Anonyme, 2011)

	Température	Humidité	Durée
En couloir d'incubation (environnement maîtrisé mais faible vitesse d'air)	25-27°C	50-55%	Minimum 12 heures
En incubateur	25-27°C	50-55%	Minimum 8 heures

2.3.2.2. Température d'incubation

La température optimale d'incubation se situe entre 37,7°C et 37,8°C. C'est pourquoi il est conseillé d'obtenir une température à la surface de l'œuf comprise entre 37,6°C et 37,9°C selon les stades de l'incubation. En début d'incubation, une température plus élevée accélère le développement du poussin ; une température plus faible a les effets inverses.

La température optimale est fonction de la taille de l'œuf, de la qualité de la coquille qui régule la perte de l'eau et influence donc l'humidité à l'intérieur de l'incubateur, et du temps de stockage de l'œuf qui agit également sur la durée d'incubation. La génétique peut intervenir sur la température optimale d'incubation.

Le développement de l'embryon est d'abord endothermique, c'est-à-dire qu'il a besoin de chaleur, et ce jusqu'au 8ème jour. Au-delà, il produit de la chaleur dont il faudra assurer l'élimination. La régulation de la température est assurée par chauffage à l'aide de résistances électriques, par refroidissement grâce à une circulation d'eau dans des serpentins ou une pulvérisation d'eau, et par homogénéisation de la température dans la machine à l'aide de ventilateurs assurant un brassage de l'air (Protais, 2010).

L'embryon est poïkilotherme et toute augmentation de la température vécue entraînera une augmentation de sa demande en oxygène. Si celui-ci fait défaut, l'embryon aura un

métabolisme carbohydraté. C'est ce qui explique les éventuelles atteintes cardiaques et les taux de jaunes résiduels élevés (Anonyme 2011).

2.3.2.3. Hygrométrie

Pendant l'incubation, l'eau produite dans l'œuf est évaporée par les pores de la coquille, la chambre à air se forme par la suite et sera ouverte par l'embryon juste avant l'éclosion. Au cours de cette étape interne, l'air est absorbé dans les poumons de l'embryon puis est utilisé pour fournir assez d'énergie pour sortir de la coquille (Meijerhof, 2015).

Une perte de poids correcte est le reflet d'un point de réglage correct de l'humidité relative. La couvabilité et la qualité des poussins diminuent quand les œufs perdent trop ou trop peu de poids pendant l'incubation. Les œufs incubés sous une température et une humidité relative correctes doivent avoir perdu 12-13% de leur poids initial après 18 jours (Anonyme, 2006).

Pour des résultats optimaux d'incubation, il est conseillé de mesurer régulièrement la perte de poids des œufs, et d'ajuster en conséquence le taux d'humidité relative de l'air dans l'incubateur. Il est important de tenir compte du changement d'humidité relative dans l'incubateur, ce qui nécessite souvent un ajustement de la quantité d'eau pulvérisée dans l'incubateur. La pulvérisation et l'évaporation de l'eau permettent d'obtenir un refroidissement efficace ; une modification de l'humidité relative peut avoir un effet significatif sur la température et sa distribution dans l'incubateur (Meijerhof, 2015).

2.3.2.4. Ventilation

Les échanges gazeux au cours de l'incubation jouent un rôle primordial dans le développement et la viabilité de l'embryon, les résultats d'éclosion, la croissance et la physiologie du poussin (Anonyme, 2011). Il est donc nécessaire de ventiler les incubateurs pour permettre une élimination suffisante du dioxyde de carbone et un apport d'oxygène dans la machine. De plus, la ventilation est aussi utilisée pour évacuer la chaleur d'origine métabolique, ainsi que l'humidité produite par l'embryon (Meijerhof, 2015).

2.3.2.5. Retournement

Pendant l'incubation, les œufs sont placés la pointe vers le bas. Ils sont retournés de 45° de part et d'autre de la verticale, plusieurs fois par jour. En pratique, cette opération est réalisée une fois toutes les heures ou toutes les 2 heures. Le retournement est nécessaire pendant les 14 - 15 premiers jours d'incubation de façon à obtenir une bonne éclosion. Pendant les premiers jours, son absence provoque une adhésion du jaune aux membranes coquillières. Par la suite,

elle limite les échanges gazeux et entrave une bonne homogénéisation de la température (Protais, 2010).

2.3.3. Transfert

Il se réalisera de préférence au cours du 18ème jour d'incubation. Il pourra être manuel ou automatique mais, dans tous les cas, une attention particulière devra être portée à la rapidité de l'opération, à la manipulation des plateaux d'incubation et paniers d'éclosion au cours du dépilage et empilage, au bon réglage des suceuses ou ventouses, et à l'amplitude de mouvement du bras de la machine.

2.3.3.1. Mirage

Le mirage se réalise à l'aide d'une mireuse constituée d'une source lumineuse dirigée vers l'œuf afin de s'assurer de l'état de son contenu (Azeroul, 2012). Il pourra être effectué pendant le transfert. Les œufs clairs (infertiles ou embryons morts très précocement) sont retirés. Cependant, si le taux d'œufs clairs dépasse 15%, il est judicieux de combler les espaces vides par des embryons en développement. Ceci permet une meilleure répartition de la chaleur et évite ainsi que les œufs refroidissent. Si le taux d'œufs clairs est tel que des paniers d'éclosion se retrouvent vides, ceux-ci sont alors placés au bas des chariots d'éclosion (Anonyme, 2011).

Une analyse des œufs clairs peut aider à déterminer le problème d'une faible couvabilité ou d'une mauvaise qualité des poussins (anonyme, 2006).

2.3.3.2. Vaccination *in ovo*

La vaccination *in ovo* est pratiquée deux à trois jours avant l'éclosion. L'objectif est d'assurer une vaccination de chacun des poussins et de stimuler précocement leur immunité pour avoir une protection optimale dès les premiers jours de vie (Sellam, 2001). Elle concerne principalement les vaccins contre la maladie de Marek à sérotypes 1, 2 ou 3, seuls ou combinés, les vaccins à souches natives ou vecteurs, principalement la souche vaccinale HVT (maladies de Marek et Gumboro). En pratique, un petit orifice est pratiqué du côté arrondi de l'œuf, et l'on injecte le vaccin sous la membrane chorio-allantoïque, jusqu'à la cavité amniotique, ou directement dans l'embryon. Des injecteurs automatiques sont utilisés pour la vaccination *in ovo*. Des systèmes sanitaires intégrés permettent généralement l'application *in ovo* du vaccin sans risque de contamination (Lemiere & Fritts, 2015).

2.3.4. 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 et aux conditions d'ambiance, mais sans retournement. Les œufs sont couchés et mis à plat dans les éclosoirs dans des caisses prévues à cet effet.

2.3.4.1. Température et humidité

Lors du transfert des œufs vers l'éclosoir ils subissent un refroidissement qu'il faut d'abord compenser. L'éclosoir doit être refroidi en permanence pour conserver une température de 37,5°C (Sauveur, 1992)

Pour l'humidité, on préconise 55 à 60% à la mise en éclosoirs, 58 à 50% au début du bêchage et ramenée à 60% 12 heures avant la sortie des poussins (Azeroul, 2012).

2.3.4.2. Fenêtre d'éclosion

C'est la période qui s'écoule entre l'éclosion du premier et du dernier poussin. Elle donne un bon aperçu de l'homogénéité des conditions d'incubation, y compris du préchauffage, pour une éclosion donnée. Les fenêtres d'éclosion étroites sont préférées. Elles évitent que des poussins éclos trop tôt ne se déshydratent, ou que d'autres éclos trop tard ne soient pas encore bien finis et secs lors de leur sortie de l'éclosoir (Anonyme, 2011).

2.3.5. Manipulation des poussins à l'éclosion

Les personnes chargées de manipuler les poussins et d'en déterminer le sexe doivent se laver, se désinfecter les mains et mettre des vêtements de protection et des bottes propres avant de commencer leur travail. Ces opérations doivent être répétées entre chaque lot de poussins. Les poussins doivent être sortis directement du couvoir par du personnel portant des vêtements propres et désinfectés. Ceux-ci doivent être changés ou désinfectés avant chaque nouvelle livraison (OIE, 2008).

2.3.5.1. Techniques de manipulation

À l'éclosion, on doit manipuler les poussins soigneusement ; ils ne doivent pas être saisis par la tête, le cou ou les pattes (sauf lors de sexage par la plume où les poussins peuvent être saisis par l'aile). La hauteur de chute des poussins qui sont rangés dans les boîtes ou l'entonnoir doit être minimisée autant que possible pour réduire le risque de blessure : 15 cm et ne doit pas dépasser 30 cm. Il faut favoriser tous les moyens (fond des boîtes, rampes,

convoyeurs satisfaisants) pour éviter le glissement, le culbutage et les blessures au niveau des doigts ou des pattes des poussins venant d'éclore, car cela peut entraîner des conséquences négatives pour la survie des oiseaux et leur capacité à se développer quand ils arrivent à la ferme (Barger, 2015).

2.3.5.2. Triage des poussins

On peut juger une bonne qualité du poussin d'un jour par des critères visibles (vivacité, cicatrisation de l'ombilic, abdomen sans tension ou volume excessif, absence de malformations, absence d'articulations rouges, poids corporel correct, poussin long, bien développé, yeux grands et bien ouverts, duvet sec et propre, bonne attitude et position sur les pattes), mais aussi des critères invisibles : bon développement des organes internes (foie, intestin, cœur...), qualité sanitaire (indemne de salmonelles, indemne de mycoplasmes MG et MS, indemnes d'*Aspergillus*), qualité immunitaire (bonne protection d'origine maternelle : Gumboro et anémie infectieuse) (Villate *et al.*, 2011). Tout poussin trop petit, trop faible ou présentant un défaut (mauvaise cicatrisation de l'ombilic, déformation des pattes, du bec...) est éliminé (Protais, 2010).

2.3.5.3. Interventions

Les interventions dans le couvoir peuvent inclure la vaccination, l'épointage du bec, le dégriffage, l'ablation de la crête ou la coupe de l'ergot chez le poussin mâle. Ces interventions sont directement liées à certaines volailles (espèce, race, sexe), au type de production concerné (reproduction, ponte, viande), à l'environnement de l'élevage (type de logement et d'équipement), aux exigences ou limites de l'éleveur, de l'entreprise ou du pays où les oiseaux seront élevés (Barger, 2015).

Après que les poussins éclosent, on les récupère dans des paniers d'éclosoirs, triés, éventuellement sexés et vaccinés, comptés, emballés, mis en attente et finalement transportés à la ferme. Ce transport peut varier considérablement, mais il est généralement de plusieurs heures. Durant cette période, il faut éviter un refroidissement ou un réchauffement excessif, car cela influence leur taux de survie les premiers jours (Meijerhof, 2015).

Dans de nombreux couvoirs, un papier ou une plaque texturée est placée dans les boîtes de transport afin d'absorber l'humidité ou les fientes des oiseaux tout en offrant une surface stable et antidérapante (Barger, 2015).

2.3.5.4. Vaccination dans le couvoir

Les poussins futurs reproducteurs sont vaccinés contre la maladie de Marek (vaccins recombinants HVT-IBD ou immun-complexe IBD) (Villate et al., 2011). Dans les pays où la ND sévit à l'état sporadique, la vaccination des poussins doit être pratiquée dès le 1er jour. On peut vacciner également contre la bronchite infectieuse (Azzeroul, 2012).

2.3.5.4.1. Vaccination par nébulisation

L'administration à 1 jour consiste en la vaccination simultanée de petits groupes d'environ 80 à 150 poussins, qui reçoivent le vaccin dans leur caisse de transport. On utilise en général des tunnels de pulvérisation à cette fin. Un volume contrôlé avec constance et précision, administré à chaque caisse de poussins, permet leur exposition homogène au vaccin. On vise à couvrir les oiseaux de liquide ; ainsi, le vaccin est administré directement sur les yeux et les narines, et les gouttelettes qui brillent à la surface de leur duvet les incitent à les picorer, ainsi que sur la surface de la caisse de transport. C'est pourquoi la taille des particules importe peu dans ce cas, et les gouttelettes sont plus grossières que pour une pulvérisation en poulailler, et est en général comprise entre 100 et 800 microns.

2.3.5.4.2. Injection sous-cutané

C'est la méthode la plus répandue pour administrer le vaccin de la maladie de Marek à l'âge d'un jour, manuellement avec des seringues appropriées, ou bien à l'aide de vaccinateurs mécaniques, généralement au couvoir (Lemiere et Fritts, 2015).

2.3.6. Qualité microbiologique des poussins

Les poussins éclos sont comptés pour établir un taux d'éclosion, et un échantillon de 30 sujets est prélevé pour faire des analyses bactériologiques après les avoir pesés pour connaître le poids moyen (Diafi, 2010).

Dans le but d'être sûr de la qualité sanitaire du poussin, des analyses de laboratoire sont faites sur des échantillons prélevés à partir du camion de livraison et/ou des fonds de caisses (5 caisses au minimum).

On doit être sûr de l'absence de contaminations au cours du transport pour avoir un résultat qui traduise le vrai état sanitaire des poussins. On doit donc bien choisir les animaux et respecter le délai entre le prélèvement et l'analyse.

Pour l'appréciation de l'état sanitaire, on fait un examen bactériologique : recherche d'*Escherichia coli*, *Salmonella* et *Staphylococcus aureus*, un examen mycologique pour la

recherche d'*Aspergillus fumigatus*, et aussi un examen sérologique pour la recherche des mycoplasmes et le dosage des anticorps (Mogenet et Fedida, 2004).

2.4. Contrôle sanitaire et hygiène du couvoir

2.4.1. Implantation

Le choix d'un emplacement géographique approprié et isolé facilite l'application des mesures d'hygiène et de prophylaxie. Le couvoir doit se situer le plus loin possible de tout établissement avicole ou similaire (abattoir, usine d'aliment de bétail, autre couvoir), au moins 5 km, de tout axe routier où circulent beaucoup de camions de volailles et également doit être mis à l'abri des vents venant des bâtiments polluants. La facilité d'accès est aussi un critère à ne pas négliger (OIE, 2010 ; Azeroul, 2012).

2.4.2. Conception

2.4.2.1. Agencement

Partie propre / partie sale

L'accroissement du nombre de germes s'observe pendant l'éclosion. La partie "éclosion" du couvoir est plus propice à la multiplication et à la dispersion de contaminants éventuels. C'est pourquoi le couvoir est divisé en trois zones :

- **Une zone propre** incluant les salles de tri des œufs, stockage des œufs, préchauffage et incubation.
- **Une zone de transfert** considérée comme alternativement propre puis sale et qui joue un rôle tampon entre les deux zones. Après son statut de zone sale pendant la durée du transfert, la salle est nettoyée et désinfectée afin de lui faire réintégrer le statut de zone propre.
- **Une zone sale** incluant les salles des éclosiers, tri, expédition, lavage et désinfection du matériel.

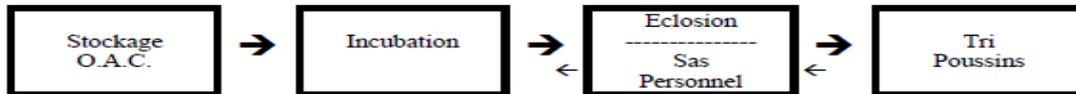
Marche en avant : la circulation des œufs dans le couvoir se fait dans un sens établi et unique, allant de la zone propre à la zone sale, sans possibilité de retour en arrière. On s'applique à étendre ce principe :

- Au matériel, de manière à éviter tout entrecroisement entre matériel souillé et matériel lavé et désinfecté.
- Au personnel (changement de vêtements entre les zones, personnel spécialisé). Les postes sont conçus de façon à limiter le nombre de changements de tenue au cours des opérations.
- À l'air.

- À l'eau (SNA, 2003).

MARCHE EN AVANT

• **CIRCULATION DES PERSONNES**



• **CIRCULATION DES OEUFS**

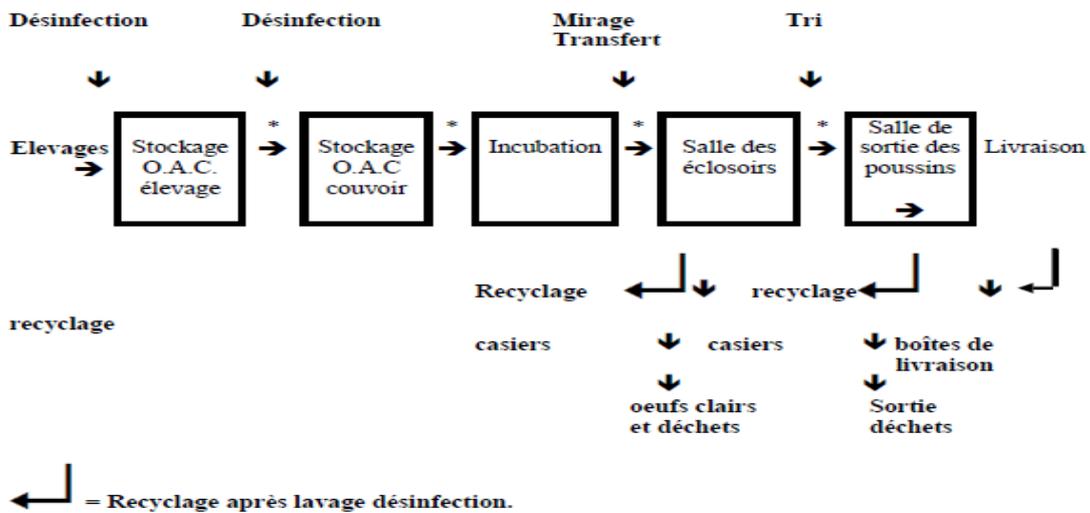


Figure 1 : Représentation schématique de la marche en avant (SNA, 2003)

2.4.2.2. Ventilation

La ventilation doit être conçue pour permettre de limiter tout risque d'introduction de l'air extérieur contaminé et éviter la dissémination des agents pathogènes dans les différentes zones. Les pressions d'air entre les zones doivent assurer un différentiel de pression permettant un mouvement d'air des secteurs propres vers les secteurs sales.

2.4.2.3. Sols, parois, plafonds

Ils sont en matériaux faciles à nettoyer et à désinfecter. Les sols doivent être carrelés ou en ciment lisse pour permettre l'écoulement suffisant des eaux, et les murs lisses, avec un raccordement par arrondis des murs entre eux, avec le sol et les plafonds.

2.4.2.4. Approvisionnement en eau

L'eau en usage dans le couvoir doit être conforme aux critères bactériologiques de potabilité :

- ✓ Bactéries aérobies revivifiables :
 - À 36°C après 48 h : ≤ 20 par ml d'eau prélevée
 - À 22°C après 72 h : ≤ 100 par ml d'eau prélevée
- ✓ Coliformes totaux : absence dans 100 ml d'eau prélevée
- ✓ Coliformes thermo-tolérants : absence dans 100 ml

(Ces deux derniers critères peuvent être remplacés par *E. coli* : absence dans 100 ml)

- ✓ ASR : absence dans 100 ml
- ✓ Streptocoques fécaux : absence dans 100 ml
- ✓ Staphylocoques présumés pathogènes : absence dans 100 ml d'eau
- ✓ Salmonelles : absence dans 5 litres d'eau prélevée

Un contrôle bactériologique est à 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 de prélèvement doivent être adaptées au risque : taille du couvoir, espèce, type et état du circuit.

2.4.2.5. 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. Toute installation de refroidissement en circuit fermé ou ouvert, ou de réutilisation d'eau réchauffée est soumise à entretien, évaluation, corrections périodiques et régulières (SNA, 2003).

2.4.2.6. Assainissement

Les canalisations d'évacuation des eaux usées doivent être d'une pente et d'un diamètre suffisants pour permettre :

- Une élimination rapide des eaux usées,
- Une bonne aération afin d'éviter toute fermentation anaérobie génératrice de mauvaises odeurs. Elles doivent être équipées de siphons pour empêcher la remontée des rongeurs et de paniers aux accès pour récupérer les déchets (Diafi, 2010).

2.4.2.7. Installations diverses

Le couvoir doit disposer de sas de changement de vêtements, douches, lavabos, essuie-mains jetables...

Il faut prévoir des vêtements pour chaque zone : chaussures, charlottes pour les cheveux, masques anti-poussières pour les personnes allergiques au duvet.

Une salle affectée au stockage de divers matériels est indispensable. Une laverie peut être présente afin de nettoyer les vêtements de travail. Un groupe électrogène permet de pallier les coupures éventuelles de fourniture électrique (Protais, 2010).

2.4.2.8. Gestion des déchets

Les déchets sont constitués essentiellement des œufs non incubés, des œufs clairs éliminés après 18 jours d'incubation sous forme d'œufs entiers ou sous forme de coule (fractions liquides de l'œuf), de coquilles, d'œufs embryonnés non éclos (éliminés après éclosion), de cadavres, de duvet et des poussins non valorisés, écartés après éclosion. Les déchets de couvoir sont éliminés vers des zones spécifiques d'équarrissage, sans possibilité de contaminer le produit. Ils sont stockés dans un sas isolé. L'accès réservé à l'équarrisseur est limité à cette zone (SNA, 2003 ; Aubert, 2006).

2.4.3. Nettoyage et désinfection du couvoir

L'ambiance chaude et humide du couvoir offre des conditions idéales pour la survie de microorganismes indésirables comme *Pseudomonas*, *Salmonella*, virus de l'Influenza aviaire, mycoplasmes pathogènes (*M. gallisepticum*, *M. synoviae*...) et *Aspergillus fumigatus*. Les spores d'*A. Fumigatus* sont présentes naturellement sur les végétaux, le sol et, par conséquent, dans l'aliment et la litière. L'autre source de contamination est l'air circulant dans le couvoir. S'il est riche en spores, il va contaminer les œufs durant l'incubation, ou les oiseaux par

inhalation lors de l'éclosion. Tous ces germes peuvent être pathogènes et provoquer des maladies si leur taux n'est pas sous contrôle (Despres, 2012).

Le nettoyage et la désinfection des salles, des machines et du matériel ne peuvent être effectués dans de bonnes conditions que si des consignes d'ordre sont respectées dans le couvoir. On distingue 3 phases :

2.4.3.1. Rangement

Le matériel stocké peut devenir un risque en l'absence d'entretien. Il est nécessaire de prévoir des points de rangement à l'abri du duvet et de contrôler visuellement que le matériel est à sa place.

2.4.3.2. Nettoyage

2.4.3.2.1. Nettoyage mécanique

L'adhérence d'une souillure augmente avec le temps. Le nettoyage mécanique est à réaliser le plus rapidement possible après la fin de la période de travail concernée.

Le balayage des salles se fait sur sol humide de manière à ne pas remettre en suspension des poussières ou des duvets. Le balai proprement dit n'est pas conseillé, il est préférable de travailler avec des racleurs.

Il est nécessaire de ramasser et collecter le maximum de débris, poussières et contaminants microscopiques avant d'utiliser un produit quelconque.

2.4.3.2.2. Nettoyage chimique

Il se fait par application d'un mélange eau + détergent. Il a pour but d'éliminer les souillures organiques ou minérales présentes sur les surfaces, mais ne tue pas les microorganismes. Le temps d'action du produit est un paramètre important d'efficacité, ainsi que sa concentration et la température. Les produits acides vont éliminer les dépôts de tartre et rénover les surfaces en acier inoxydable. Les produits alcalins sont actifs sur les matières organiques. Les produits organiques ou tensioactifs abaissent la tension superficielle de l'eau et, donc, augmentent le pouvoir mouillant.

Les opérations de nettoyage sont très importantes et doivent être répertoriées de façon écrite, ainsi que les produits employés et leur mode d'emploi.

2.4.3.2.3. Rinçage

Il est réalisé à haute ou moyenne pression de manière à :

- Détacher les souillures les plus tenaces,
- Chasser le complexe détergent + mousse + souillure.

Après ces opérations de nettoyage et de rinçage, les surfaces sont visuellement propres. Le tableau ci-dessous (tableau 3) donne des directives sur la fréquence du nettoyage et le matériel à nettoyer (Anonyme, 2006).

Tableau 3 : Recommandations sur la fréquence du nettoyage des locaux (Anonyme, 2006)

Local	Fréquence du nettoyage	Local	Fréquence du nettoyage
Réception des œufs	Une fois par semaine	Salle d'éclosion	Une fois par semaine
Stockage des œufs	Une fois par semaine	Eclosoirs	Après chaque manipulation
Préparation des œufs	Une fois par semaine	Manipulation des poussins	Après chaque manipulation
Salle d'incubation	Une fois par semaine	Expédition des poussins	Après chaque manipulation
Incubateurs	Après chaque cycle d'incubation	Etagères, plateaux à œufs, tiroirs d'éclosion, caisses à poulets	Après chaque utilisation
Transfert des œufs	Après chaque manipulation	Camions pour le transport des œufs et des poussins	Après chaque livraison d'œufs et de poulets

2.4.3.3. Désinfection

2.4.3.3.1. Critères de choix du désinfectant

La désinfection a pour objectif de détruire les micro-organismes encore présents sur les surfaces à l'issue des étapes précédentes de nettoyage et rinçage intermédiaire.

Le désinfectant utilisé est un produit homologué. Cette autorisation de vente est obligatoire pour tous les désinfectants destinés à l'élevage et à l'industrie agro-alimentaire. L'homologation du produit précise la dose d'emploi en fonction du type de microorganisme à atteindre. Dans le cas des couvoirs, on tiendra compte de l'effet de dilution lorsqu'on applique la solution désinfectante sur une surface préalablement mouillée. Plusieurs facteurs influencent l'activité d'un désinfectant :

- La nature et l'état des surfaces
- La qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau de dilution
- La concentration
- La température
- Le type de détergent utilisé pour le nettoyage préalable.

Ces facteurs font l'objet de protocoles définis, et d'une surveillance rapprochée dans leur mise en œuvre, tant pour des raisons d'efficacité que de coût. Le désinfectant utilisé répond à la fois à plusieurs exigences. Par exemple, avoir un large spectre, être utilisable à faible concentration, sans danger pour les utilisateurs, chimiquement stable et sans action corrosive sur les matériaux.

2.4.3.3.2. Principales familles de désinfectants

Dans les grandes familles de désinfectants, on rencontre :

- Les halogènes (chlore, iode)
- Les ammoniums quaternaires
- Les aldéhydes
- Les phénols
- Les peroxydes.

2.4.4. Hygiène et désinfection du matériel et des locaux

Il s'agit des rythmes et des modalités de nettoyage, désinfection du couvoir dans sa pratique quotidienne.

2.4.4.1. Hygiène des locaux et des matériels

2.4.4.1.1. Incubateurs

Un suivi du programme de nettoyage des incubateurs est à assurer. Il est bon de prévoir un vide sanitaire périodique des incubateurs, par salle d'incubation et par roulement. On associe ainsi une bonne désinfection à une révision générale des machines. Des poussières peuvent s'accumuler rapidement au-dessus et derrière les incubateurs. Un nettoyage régulier de ces parties est effectué.

2.4.4.1.2. Éclosoirs

Après chaque journée d'éclosion, les éclosoirs sont lavés et désinfectés, de même que les salles d'éclosion concernées, le dessus des machines, les gaines d'évacuation des poussières

et duvets. Il est préférable de disposer de plusieurs salles d'éclosoirs, chacune correspondant à une journée d'éclosion, permettant une rupture complète avec la journée d'éclosion suivante. Un bon séchage des éclosoirs et des chariots est à prévoir avant la remise en usage des machines.

2.4.4.1.3. Salles

Le sol des salles d'incubation est nettoyé, lavé et désinfecté au minimum chaque semaine. Les salles d'éclosion le sont entièrement après chaque éclosion. Les salles de transfert, de tri et d'expédition, ainsi que les salles de lavage du matériel sont lavées et désinfectées après chaque période de travail. Ceci est également souhaitable pour la salle de tri des œufs ou à défaut au moins une fois par semaine. Les quais de déchargement des œufs et de chargement des poussins sont à nettoyer après chaque journée d'utilisation.

La désinfection liquide peut être complétée par une désinfection gazeuse ou par aérosol, au moins une fois par semaine.

2.4.4.1.4. Matériels

Tous les matériels utilisés (chariots, casiers, etc.) sont lavés et désinfectés après chaque utilisation, et rangés. Les suceuses, utilisées au niveau de la réception des œufs et du transfert, entrent directement en contact avec le produit. Elles sont à démonter, nettoyer et désinfecter après chaque période de travail.

2.4.4.1.5. Camions de livraison

La livraison des poussins d'un jour se fait avec des camions propres. Ils sont lavés et désinfectés après chaque utilisation. La cabine est propre et entretenue. Les zones difficiles d'accès (introduction d'air, ventilateurs, extracteurs) sont à nettoyer régulièrement pour éviter l'accumulation de duvet ancien. Les planchers amovibles doivent être enlevés pour nettoyer le dessous. Le chauffeur dispose d'une tenue complète pour effectuer ses livraisons. Sa tenue doit être changée ou nettoyée après chaque journée de livraison.

2.4.4.2. Hygiène du personnel

La première condition à imposer aux personnels travaillant dans le couvoir est d'être indemne de toute maladie chronique ou aiguë. Ils doivent être rigoureusement formés, de façon théorique et pratique, sur plusieurs points :

- Les contaminants, leurs capacités et conditions de développement

- La propreté et la désinfection
- Leur rôle propre dans le transport des contaminants
- Les mesures de défense adoptées (raisons et mise en œuvre).

Le personnel du couvoir doit prendre une douche à chaque entrée et à chaque sortie. Ils doivent également porter une tenue de travail qui comporte :

- Une charlotte couvrant complètement les cheveux (surtout dans la zone éclosion)
- Une cote ou une blouse
- Des chaussures.

Des kits “visiteurs” sont mis à disposition en cas de visite (SNA, 2003 ; Azeroul, 2012).

2.4.4.3. Contrôle de l’hygiène au couvoir

Les contrôles visuels et bactériologiques ont plusieurs objectifs :

- Vérifier l’efficacité des procédures de nettoyage / désinfection ;
- Vérifier le respect des procédures en cours ;
- Avoir un état sanitaire des lieux à un moment donné (contrôle de propreté et d’ambiance) ;
- Intervenir de façon préventive en cas de mauvais résultats.

2.4.4.3.1. Contrôle visuel

Il consiste à vérifier et à assurer une surveillance des dispositions mises en œuvre :

- S’assurer de la propreté visuelle du couvoir, du rangement du matériel ;
- S’assurer de l’application des instructions définies ;
- Vérifier la traçabilité des actions sanitaires prévues ;
- Vérifier que les enregistrements prévus sont correctement complétés et que les actions correctives ont été mises en œuvre lorsque les résultats ne sont pas satisfaisants. Ce contrôle sera réalisé de préférence par des personnes ne travaillant pas en permanence dans le couvoir, ce qui permet d’avoir un œil extérieur.

La vérification visuelle sera réalisée une fois par semaine au niveau :

- Des salles de réception, de stockage des œufs, d’incubation ;
- Des zones de transfert, éclosiers, tri, stockage, expédition.

Un suivi des anomalies relevées est à réaliser. Pour chaque anomalie, l’action corrective est mise en place et enregistrée (Agabou, 2006).

2.4.4.3.2. Contrôles bactériologiques

Le contrôle bactériologique des surfaces constitue un indicateur de l'efficacité des nettoyage/désinfection, mais ne permet en aucun cas de rendre compte de la contamination réelle du site par un pathogène spécifique (exemple : salmonelle). C'est également un bon moyen d'ajuster les dosages des produits utilisés et de valider les nouveaux produits. Les contrôles doivent être effectués sur des surfaces sèches et avant la réutilisation du matériel. Il n'existe pas de méthode unique pour contrôler les surfaces. Cependant, le couvoir met en place une méthode reproductible et dont les résultats sont analysés et interprétés.

La recherche porte sur différents germes en fonction des objectifs du couvoir. Par exemple la flore totale, les coliformes, les streptocoques, les *Pseudomonas*, les *Aspergillus*, les salmonelles.

Les lieux et les fréquences sont établis par l'entreprise en fonction des points à risques :

- Une fois tous les deux mois dans les salles de réception et de stockage des œufs.
- Une fois par mois dans les zones transfert, éclosoir, zone de tri, stockage et expédition.

La synthèse des résultats est communiquée au personnel du couvoir. Des mesures correctives sont à mettre en œuvre en cas de mauvais résultats (SNA, 2003).

2.5. Gestion des risques techniques et sanitaires

2.5.1. Traçabilité

Pour une bonne traçabilité, on doit d'abord identifier les lots d'OAC par numéro de troupeau et date de ponte (marquage des casiers des œufs) et préserver cette identification jusqu'à la livraison des poussins. On doit connaître le nombre et l'emplacement de chaque lot dans les différents compartiments du couvoir (incubateur, éclosoir...). Dans le but de bien suivre l'éclosivité, toutes ces informations sont enregistrées dans des fichiers. La gestion du flux permet la réduction du nombre de pistes à suivre en cas d'incident, en réduisant, dans la mesure du possible, le nombre de lots par unité épidémiologique : incubateur, salle d'incubation, salle de transfert, éclosoir, salle d'éclosion, salle de tri, camion de livraison.

Cette recommandation se heurte à deux obstacles :

- Le taux d'occupation des machines (investissement)
- La gestion des stocks d'œufs (quantités disponibles et âge des œufs).

Il s'agit donc de trouver un compromis aussi heureux que possible ménageant à la fois l'efficacité économique et le suivi sanitaire.

2.5.2. Gestion des lots suspects

Le couvoir doit avoir tous les moyens pour gérer les lots suspects dans le but d'éviter toute contamination croisée. Il doit définir les mesures à prendre pour confirmer une analyse (positive ou négative). Les reproducteurs doivent être surveillés régulièrement (tests bactériologiques et sérologiques) pour éviter la transmission des maladies aviaires ou qui peuvent toucher le consommateur. L'accoureur doit déceler au plus tôt ces problèmes et éliminer les troupeaux porteurs. Pour éliminer un troupeau, il faut d'abord confirmer la contamination et ne pas se baser sur une simple suspicion. Pour gérer des lots suspects, de nombreuses solutions sont envisageables :

- Stockage des œufs en attente
- Concentration des lots suspects dans certains incubateurs (fonctionnant si possible en chargement unique)
- Transfert en fin d'opération vers des éclosiers spécialisés et si possible salle d'éclosion spécialisée
- Sortie en fin d'opération et chargement direct en camion sans passage par les salles poussins. Dans ce cas, le nettoyage des salles spécialisées doit être particulièrement vigilant.
- Dégagement des lots suspects d'œufs vers un couvoir secondaire consacré à cette activité.

Toutes ces procédures dépendent de la conception de chaque couvoir et de ses équipements. Le personnel chargé des manipulations et des nettoyage/désinfection doit bien nettoyer et désinfecter tous les équipements

2.5.3. Maîtrise des achats d'OAC et de poussins

Le couvoir surveille en permanence les résultats des contrôles effectués sur les troupeaux fournisseurs. Lors d'échanges inter-couvoirs d'OAC et de poussins, chaque opérateur doit s'assurer du statut sanitaire des produits qu'il reçoit (SNA, 2003).

2.5.4. Maîtrise des risques sanitaires

L'identification des risques sanitaires et la détermination des points sensibles doit être faite à tous les niveaux de la manipulation des œufs, depuis leur arrivée à l'établissement d'accouaison (Tableau 4).

Tableau 4 : Répartition des risques sanitaires (SNA, 2003)

	Risques sanitaires	Points critiques
Stockage et gestion du stock des OAC	Propreté défectueuse au débarquement des OAC et/ou de la salle de réception. Perte de traçabilité des différents lots. Non-désinfection des OAC. Non-application des mesures d'hygiène aux OAC d'importation.	Contrôle myco-bactériologique de la salle, du matériel et des œufs (1 fois/2 mois). Pour l'eau : une (réseau) à deux fois (puits) par an. Identification des lots, des lots importés et des lots suspects par date et troupeau de production. Contrôle du camion, avant et après transport.
Programmation des incubations	Mauvaise identification Mélange et contamination des différents lots (sains, suspects et importés). Incubation des OAC ne répondant pas aux normes d'hygiène et de calibrage.	Traçabilité correcte du produit (n° du troupeau, date de production et nombre). Incubation isolée des OAC suspects et d'importation.
Mise en plateaux et préchauffage	Manque d'hygiène des salles et du matériel. Propreté corporelle et vestimentaire du personnel.	Contrôle visuel et/ou myco-bactériologique des salles et du matériel. Désinfection des suceuses. Identification des casiers par lots et date de production.
Mise en incubation	Non-respect du circuit à sens unique. Hygiène défectueuse de la salle et des machines. Fréquence insuffisante des vides sanitaires. Non-identification des lots. Non-respect de l'hygiène du personnel.	Accès réservé, tenue vestimentaire spécifique au secteur propre et respect du vide sanitaire, fréquence. Contrôle visuel et bactériologique 1-2 fois/2 mois. Localisation des lots d'OAC/troupeau.
Transfert	Présence de poussins (communication avec la salle d'éclosion). Non-respect de la marche en avant. Mélange des lots et dispersion des lots suspects dans les caisses d'éclosion. Non-respect de la chronologie du transfert.	Contrôle expérimental de la salle et des machines une fois/mois. Désinfection des suceuses. Respect de manipulation et de l'identification des lots.
Éclosion	Perte d'identification à la sortie. Hygiène défectueuse de la salle, des machines et du personnel. Non-maîtrise des flux d'air à la sortie d'éclosion (duvet)	Manipulation des poussins du moins vers le plus contaminé et interruption entre les lots. Contrôle mensuel myco-bactériologique de la salle, machines et lingettes. Tenue vestimentaire spécifique secteur souillé.
Tri, vaccination et expédition des poussins	Insuffisance d'hygiène du local, du matériel et des personnes ainsi que du camion d'expédition des poussins. Perte d'identification des poussins. Retour d'emballage.	Présence de poussins d'âges différents. Emballage à usage unique. Contrôle mensuel myco-bactériologique de la salle et du matériel, recherche de germes pathogènes et de germes spécifiques (<i>Salmonella</i> , mycoplasmes)

1. Objectifs

L'objectif de la présente étude est de recueillir un aperçu sur la compétence des vétérinaires praticiens dans la filière avicole, et de vérifier le reflet de cette connaissance sur le fonctionnement et le rendement des couvoirs, à travers une enquête établie à partir de deux questionnaires, l'un ciblant les vétérinaires praticiens et l'autre qui vise les accoueurs.

2. Matériel et méthodes

Notre travail consiste en une enquête basée sur l'utilisation de deux questionnaires (en annexe). L'un a ciblé les vétérinaires praticiens dans la filière avicole de quelques wilayas du nord du pays, à savoir les wilayas de Médéa, Blida, Bordj Bou Arreridj, Tissemsilt et Tipaza, et l'autre est destiné aux accoueurs : quatre couvoirs, dont 2 étatiques et 2 privés, situés dans les wilayas de Blida et Bordj Bou Arreridj.

Concernant le questionnaire destiné aux vétérinaires, au total 20 vétérinaires ont répondu à la totalité du questionnaire et 7 ont répondu partiellement.

3. Résultats et discussion

3.1. Description des couvoirs

Le tableau 1 regroupe les données relatives à la description des couvoirs étudiés :

Tableau 1 : Situation générale des couvoirs

N°	1	2	3	4
Localisation	Soumaa (Blida)	Ain Taghrout (Bordj Bouariridj)	Chiffa (Blida)	Chiffa (Blida)
Statut de l'unité	Etatique	Etatique	Privé	Privé
Description	12 incubateurs 6 éclosiers	16 incubateurs 8 éclosiers	2 incubateurs 2 éclosiers	1 incubateur 1 éclosier
Capacité	4 millions PFP/an	96 incubations/an 6 millions PFP/an	75.000 PC/An	50.800 PC/An
Nature de production	PFP	PFP	PC	PC
Présence d'un groupe électrogène	Oui	Oui	Oui	Oui

La capacité de production varie selon le nombre d'incubateurs et d'éclosiers. Une grande production (couvoirs 1 et 2) nécessite de bonnes conditions d'hygiène vu le nombre important d'œufs mis en incubation.

3.2. Paramètres techniques des couvoirs

Le tableau 2 donne l'état de l'application des normes des paramètres techniques suivies dans les différents couvoirs.

Tableau 2 : Paramètres techniques

	1	2	3	4
Stockage				
Température	16-18°C	18°C		
Hygrométrie	-	50-60%	-	-
Durée	Moins de 15 j	Variable		
Préchauffage				
Température	27-30°C	25-27°C		
Hygrométrie	-	50-60%	-	-
Durée	8-10 h	8 h		
Incubation				
Température	37,7°C	37°C	37,22°C	37,22°C
Hygrométrie	82%	85%	84%	86%
Durée	18 j	18 j	18 j	18 j
Retournement	Toutes les heures	2-4 h	2 h	-
Éclosion				
Température	37,7°C	37°C	37,22°C	37,5°C
Hygrométrie	89%	90%	85%	90-94%
Durée	3 j	3 j	3 j	3 j
% éclosion	75%	70%	87%	88%
Mirage	Mireuse manuelle ou table mireuse	Mireuse photonique simple	-	-

Le préchauffage : Pour éviter les problèmes de changement brutal de température lors du transfert dans l'incubateur, et pour un démarrage rapide et plus homogène du développement embryonnaire, seuls les couvoirs étatiques effectuent l'opération de préchauffage.

Le mirage : Le mirage est utilisé seulement dans les couvoirs étatiques et se fait en utilisant une mireuse qui comporte une source lumineuse permettant d'apprécier le développement embryonnaire et de vérifier la viabilité, afin de calculer le taux d'éclosabilité.

Le taux d'éclosion : D'après les résultats obtenus, le taux d'éclosion est légèrement diminué par rapport aux normes dans les couvoirs étatiques malgré le respect des mesures de biosécurité. Cela peut être expliqué par le pourcentage élevé des inter-contaminations, en raison de la grande capacité de ces couvoirs, contrairement aux couvoirs privés qui ont des faibles capacités de production. De plus, l'ancienneté des installations dans les couvoirs

étatiques rend difficile la maîtrise de certains paramètres tels que la température (pannes fréquentes) et l'hygrométrie.

3.3. Conditions d'hygiène aux couvoirs

Les méthodes de désinfection utilisées sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Mesures de désinfection au couvoir

	1	2	3	4
Locaux				
Méthode	Karcher + canon à mousse	Humide	Humide	Humide
Rythme		Systematique	3 jours	-
Matériels				
Méthode	Karcher	Canon à mousse + Karcher	Humide	Humide
Rythme	Après chaque utilisation	Systematique	3 jours	-
Incubateurs				
Méthode	Canon à mousse	Canon à mousse + Karcher	Humide	Humide
Rythme		Systematique	3 jours	-
Eclosoirs				
Méthode	Karcher + canon à mousse	Canon à mousse + Karcher	Humide	Humide
Rythme	Chaque jour	Systematique	3 jours	-

Les principales familles de désinfectants utilisés dans les couvoirs étudiés sont :

- Les halogènes (chlore, iode)
- Les ammoniums quaternaires
- Les aldéhydes.

Le vide sanitaire :

Se fait chaque fin d'incubation :

- * Plus d'un mois pour le couvoir 1
- * 2 mois pour le couvoir 2, avec arrêt technique en fonction des travaux d'entretien
- * 5 mois pour le couvoir 3
- * 6 mois pour le couvoir 4.

La différence entre les durées de vide sanitaire peut être en relation avec la disponibilité des OAC et la demande en poussins.

Le respect des mesures de biosécurité :

Les couvoirs étatiques respectent mieux ces mesures par rapport aux couvoirs privés, surtout en ce qui concerne la marche en avant qui n'est pas respectée dans les couvoirs privés et qui est pourtant indispensable.

Par contre, pour les autres mesures, et selon les vétérinaires de ces couvoirs (étatiques et privés), elles sont toutes respectées : bonne gestion des déchets, disponibilité des pédiluves, autoluves, sanitaires, vestiaires et douches pour le personnel.

3.4. Manipulation des OAC

Les quatre couvoirs étudiés incubent des OAC d'origine locale sélectionnés selon plusieurs critères : le poids, la forme, la propreté et la qualité de la coquille (forme, couleur, solidité).

La vaccination *in ovo* : pour les quatre couvoirs, la vaccination *in ovo* ne se pratique pas, ce qui peut expliquer le taux élevé de mortalité des poussins, rencontrée sur le terrain par les vétérinaires praticiens.

3.5. Mesures de désinfection des OAC

Les mesures de désinfections des OAC sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Les mesures de désinfection

	1	2	3	4
Réception				
Méthode	-	Fumigation	-	Fumigation
Rythme		Systématique		
Stockage				
Méthode	-	Fumigation	-	Humide
Rythme		Systématique		-
Préchauffage				
Méthode	Nébulisation	Fumigation	-	Humide
Rythme		Systématique		-

La désinfection des OAC se fait par fumigation (Permanganate de potassium) dans le couvoir n° 2 (étatique) durant plusieurs phases : réception, stockage et préchauffage, tandis que le

couvoir 4 ne la pratique qu'après réception des œufs. Pour le stockage et le préchauffage, une désinfection humide aura lieu pour ce dernier couvoir.

Le couvoir n° 1 ne pratique la désinfection que lors du préchauffage, par nébulisation.

Pour le couvoir n° 3, aucune désinfection n'est pratiquée.

3.6. Interventions sur les poussins

Le tri des poussins est effectué dans les 4 couvoirs selon plusieurs critères :

- Le poids
- Le sexe
- L'état sanitaire (omphalites, déformation des pattes, etc.)

La vaccination : Seuls les couvoirs étatiques pratiquent la vaccination des poussins d'un jour contre :

- La maladie de Marek (injection sous cutané)
- La bronchite infectieuse (nébulisation)
- La maladie de Newcastle (nébulisation).

Les contrôles bactériologiques : Des analyses de laboratoire sont faites sur des échantillons, tous les mois, dans le but de s'assurer de la qualité sanitaire du poussin.

Les éléments pris en compte sont :

- Examens bactériologiques
- Examens sérologiques
- Titrage d'anticorps.

Ces analyses ne sont faites qu'au niveau des couvoirs étatiques vu les exigences de l'Etat.

3.7. Questionnaire concernant les vétérinaires

Le but de cette enquête était, entre autres, de faire le point sur les connaissances des vétérinaires travaillant dans le domaine avicole, de récolter les premières observations cliniques sur le terrain, y compris les éventuelles maladies rencontrées durant les premiers jours de vie des poussins et qui auraient une relation directe avec la qualité d'élevage des reproducteurs et la gestion de l'incubation.

Sont recueillies ainsi des notions concernant l'importance de la qualité du poussin, qui est une responsabilité collective, dans laquelle interviennent l'éleveur de reproducteurs, l'accoureur et le vétérinaire.

Ces résultats permettent de mieux appréhender l'état de la filière et constituent des éléments qui entreront dans l'estimation ultérieure des pertes zootechniques et économiques liées aux performances finales du poulet de chair et de la poulette.

Les informations récoltées auprès des vétérinaires qui ont participé à l'enquête ne sont pas toutes complètes : 8 vétérinaires ont répondu partiellement aux questions, soit un taux de 40%, et cela est dû soit à l'incompréhension des questions, soit à leur méconnaissance du concept préconisé.

À partir des réponses des vétérinaires il ressort que :

- Les maladies liées directement à la qualité du poussin, et qui sont rencontrées au cours des premiers jours de vie, selon la majorité des réponses, sont, par ordre d'importance : les omphalites, les colibacilloses, les salmonelloses, l'encéphalomyélite et l'encéphalomalacie de nutrition.
- Les conditions d'élevage influençant la qualité du poussin sont surtout liées au statut sanitaire des reproducteurs (vaccination), aux normes zootechniques (qualité nutritionnelle de l'alimentation), ainsi qu'aux mesures de biosécurité.
- Les risques de contamination des œufs à couver pendant la période de reproduction sont : la contamination verticale, la contamination des OAC lors de la ponte au sol ou durant leur manipulation au niveau de l'élevage, ainsi que des inter-contaminations. Nombre de vétérinaires (40%) n'ont pas répondu à cette question.
- L'intérêt de la vaccination des reproducteurs, afin de produire un poussin de qualité sanitaire optimale, participe à :
 - Empêcher les maladies à transmission verticale,
 - Améliorer l'état sanitaire des reproducteurs,
 - L'immunisation des poussins par le transfert des anticorps d'origine maternelle.
- La majorité des vétérinaires conçoivent que la vaccination des reproducteurs est primordiale pour l'obtention d'un poussin de bonne qualité.
- Les principaux facteurs qui doivent être contrôlés pendant le processus d'incubation sont : la température, l'hygrométrie, la ventilation et le retournement des œufs. Il y a un manque d'actualisation des connaissances concernant les conditions de travail au couvoir ayant une

influence sur la qualité des poussins. Pourtant l'incubation est une période particulièrement délicate et qui nécessite une bonne maîtrise.

- L'hygiène est également un des paramètres primordiaux à maîtriser, notamment la qualité bactériologique des OAC, les manipulations humaines, la qualité bactériologique des matières en contact avec l'OAC (ventouses des suceuses de transfert, plateaux d'incubation), la qualité bactériologique des matériels au contact du poussin (injections, casiers d'écloirs, tapis de tri) qui constituent les principales voies de contamination à éviter.
- Enfin, les performances finales du poulet et sa rentabilité dépendent de l'attention accordée à la vaccination au couvoir afin de procurer aux poussins d'un jour une immunité passive correcte, avant d'affronter les difficultés de la vaccination de masse en élevage et le taux élevé des échecs vaccinaux.
- Les maladies contre lesquelles on doit vacciner au couvoir sont la bronchite infectieuse et la maladie de Newcastle, ainsi que la maladie de Marek pour les poulettes futures pondeuses.
- En définitive, la majorité des vétérinaires pensent que l'un des facteurs clés pour obtenir un poussin de bonne qualité est le respect des mesures de biosécurité au couvoir. Le second élément est la maîtrise des paramètres techniques, et enfin le bon choix des OAC.

Conclusion

Les résultats obtenus permettent de constater de nombreuses défaillances dans la filière avicole, que ce soit de la part des vétérinaires praticiens ou des accoueurs.

Les observations relevées durant la présente enquête indiquent que la désinfection, la conduite hygiénique, le respect des paramètres techniques ainsi que la vaccination des poussins au sein des couvoirs restent bien en deçà des normes recommandées.

L'ignorance de ces normes limite les taux d'éclosion et influence négativement la qualité des poussins éclos. De plus, sur le plan des défenses immunitaires, du fait d'un défaut de vaccination, les poussins sont vulnérables dès la naissance.

Malgré les manquements de la plupart des couvoirs enquêtés, par rapport aux normes, certains parmi ces derniers maîtrisent à un degré acceptable les différents paramètres, et arrivent à obtenir un taux d'éclosion convenable, ce qui n'incite malheureusement pas au perfectionnement.

La filière avicole souffre d'un mauvais management au couvoir mais aussi de l'incompétence ou de la négligence de certains vétérinaires praticiens, révélée à travers les réponses, des différentes mesures fondamentales qu'il faut respecter au niveau de l'élevage des reproducteurs, mais aussi au niveau des couvoirs.

Afin de garantir des poussins de bonne qualité, le travail ne se limite pas au respect des paramètres d'incubation mais doit aussi être consolidé par une bonne maîtrise des mesures de biosécurité et des conditions d'élevage des reproducteurs, qui sont le point de départ de cette production.

Recommandations

Un approvisionnement de qualité en produits avicoles exige que des mesures soient prises, et ce à différents niveaux :

- ✓ Création d'un conseil national de l'aviculture qui regrouperait les représentants des différents partenaires pour élaborer une politique de développement de cette filière et en contrôler la mise en œuvre, et ce à la lumière du contexte international et des spécificités algériennes.
- ✓ Organisation de la filière à travers des associations professionnelles et interprofessionnelles, pour la défense des différents acteurs et pour promouvoir le secteur.
- ✓ Appui technique, formation et sensibilisation des aviculteurs en vue d'améliorer les performances zootechniques et, par-delà, la productivité.
- ✓ Appliquer les normes de biosécurité et assurer une bonne gestion de l'exploitation avicole, en respectant les mesures de prophylaxie sanitaire et de désinfection pour diminuer les risques de contagion.
- ✓ Renforcement de la modernisation par l'encouragement de la recherche scientifique et des investigations dans le domaine avicole (laboratoires).
- ✓ L'amélioration des conditions techniques de production en vue de rehausser la productivité et l'efficience.
- ✓ La mise à jour des informations concernant la vaccination, telle la vaccination *in ovo*, en assurant une formation continue des intervenants dans cette filière, notamment les vétérinaires et les techniciens chargés de la santé des oiseaux d'élevage.
- ✓ Un bon management des couvoirs et un recours plus systématique aux laboratoires spécialisés dans le diagnostic.
- ✓ La formation et le perfectionnement du personnel opérant dans les couvoirs.
- ✓ Améliorer le niveau de formation des vétérinaires : une seule année d'aviculture pour les étudiants futurs vétérinaires est insuffisante car il est impossible d'assimiler en si peu de temps toutes les informations indispensables sur la filière avicole.

Références bibliographiques

- Agabou A, 2006. Détermination du microbisme en élevage avicole. Thèse de magister Aviculture et pathologie aviaire. El-Khroub : Département des sciences vétérinaires, 244 p.
- Alloui N, 2011. Situation actuelle et perspectives de modernisation de la filière avicole en Algérie. Neuvièmes journées de la recherche avicole, Tours, 29 et 30 mars 2011. Lrespa, service des sciences avicoles, département vétérinaire, Université Hadj Lakhdar, Batna.
- Anonyme, 2011. Guide d'incubation Hubbard :
http://www.hubbardbreeders.com/media/guide_incubation_francais_057015400_0945_0701_2015.pdf
- Anonyme, 2003. Charte de qualité SNA dans les couvoirs.
- Anonyme, 2006. Guide d'incubation Broiler.
- Anonyme, 2010. Aviculture - accoupage :
<http://www.ansej.org.dz/sites/default/files/agriculture/Aviculture-Accoupage-%20fiche%20-.pdf>
- Anonyme, 2010. Procédures d'hygiène et de sécurité sanitaire dans l'élevage de volailles reproductrices et les couvoirs. Code sanitaire pour les animaux terrestres, OIE - chapitre 6. 4 :
http://web.oie.int/fr/normes/mcode/fr_chapitre_1.6.4.htm
- Aubert C, 2006. Le traitement des déchets de couvoir par co-compostage. Sciences et techniques avicoles, juillet 15 : n° 56 : ITAVI, Zoopôle Beaucemaine, BP 31, 22440 Ploufragan.
- Azeroul E, 2012. Incubation et couvaision ; aviculture au Maroc :
<http://www.avicultureaumaroc.com/couvoir.html>
- Brugère-Picoux J, Silim A, 1992. Manuel de pathologie aviaire. Paris : École Nationale Vétérinaire, 381 p.
- Brugère-Picoux J, Vaillancourt JP, 2015. Manuel de pathologie des volailles. Paris, AFAS, Cop. 701 p.
- Despres I, 2012. L'hygiène dans les élevages de volailles et les couvoirs.
- Diafi, 2010. Le niveau de contamination microbienne du couvoir et son influence sur la qualité du poussin dans la filière chair. Thèse magister Aviculture et pathologie aviaire. École Nationale Supérieure Vétérinaire, 76 p.
- Guérin JL, Balloy D, Villate G, 2011. Maladies des volailles. 3ème édition, Paris, France Agricole, GFA, Éditions (ISBN : 978-2-85557-210-9) 576 p.

Guérin-Dubiard C, 2010. Science et technologie de l'œuf, volume 1. Paris. Tec et Doc, 370 p.

Larbier M, Leclercq B, 1992. Nutrition et alimentation des volailles. Paris : INRA, 355 p.

Mogenet L, Fedida D, 2004. Antibiothérapie raisonnée en élevage avicole, Ceva Santé Animale. 145 p.

Sellam K, 2001. Vaccination contre la maladie de Gumboro : Essai clinique terrain du Bursamune *in ovo*. Thèse pour le grade de Docteur vétérinaire. Université Paul-Sabatier, Toulouse, 106 p.

Van Wageningen N, Meinderts J, Bonnier P, Kasper H, 2004. L'incubation des œufs par les poules et en couveuse (ISBN : 90-77073-37-x), 61 p.

http://anancy.org/documents/file_fr/34-f-2004_screen.pdf

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

<http://www.blog-iblspecific.com/desinfection/hygiene-elevages-volailles-couvoirs>

<https://www.fichier-pdf.fr/2010/01/18/ruupi07/incubation-guide-version-broiler-jan06-french.pdf>

Annexe A:

École Nationale Supérieure Vétérinaire - Alger
Questionnaire destiné aux accouveurs

- 1. Localisation :** Wilaya : _____ Commune : _____
- 2. Statut de l'unité :** Étatique Privé
- 3. Description du couvoir :**
- Capacité de production :
 - Nombre d'incubateurs :
 - Nombre d'éclosoirs :
 - Présence d'un groupe électrogène : Oui Non
- 4. Types de production :**
- Dindonneaux de chair : Oui Non
 - Poussins de chair : Oui Non
 - Poussins futures poulettes : Oui Non
- 5. Origine des œufs :**
- Importation :
 - Locale (origine multiple ou unique) :
- 6. Critères de sélection des œufs à couvrir :**
- 7. Fréquence de retournement des OAC lors d'incubation :**
- 8. Mirage (matériel et méthode) :**
- 9. Vaccinations *in ovo* :** Oui Non
- Types de vaccins :
- 10. Taux d'éclosion (moyenne) :**
- 11. Fenêtre d'éclosion (moyenne) :**
- 12. Tri des poussins :**
- 13. Vaccinations pratiquées sur les poussins d'un jour :**
- 14. Contrôle de la qualité sanitaire des poussins :** Oui Non
- Si oui, à quel rythme et comment ? (Éléments pris en compte au laboratoire d'analyse)

Paramètres techniques du couvoir				
	Température	Hygrométrie	Ventilation	Durée
Stockage				
Préchauffage				
Incubation				
Éclosion				

Mesures de désinfection au couvoir			
	Méthode (sèche, humide)	Produits utilisés	Rythme
Locaux			
Matériels			
Incubateurs			
Éclosoirs			

Mesures de désinfection des OAC			
	Méthode (sèche, humide)	Produits utilisés	Rythme
Réception			
Stockage			
Préchauffage			

Respect des mesures de biosécurité			
Critères d'évaluation	Oui	Non	Commentaires éventuels
Existence d'élevages avoisinants			
Autoluve			
Pédiluve			
Vestiaires			
Sanitaires			
Douches			
Marche en avant			
Bonne gestion des déchets			
Bonne gestion du personnel			
Vide sanitaire (durée)			

Annexe B :

École Nationale Supérieure Vétérinaire - Alger
Questionnaire destiné aux vétérinaires

Nom et prénom :

Région d'activité :

1. Quelles sont, selon vos observations, les maladies les plus fréquemment rencontrées au cours des premiers jours de vie d'un poussin ?

-
-
-

2. Parmi ces maladies, lesquelles sont directement liées à la qualité du poussin ?

-
-
-

3. Dans quelle mesure les conditions d'élevage des reproducteurs influencent-elles la qualité des poussins ?

-
-
-

4. Quels sont les risques de contamination des OAC durant la phase de reproduction ?

-
-
-

5. Quel est l'intérêt de la vaccination des reproducteurs pour obtenir une bonne qualité des poussins ?

-

-
-
6. Quels sont les paramètres d'incubation ayant une influence sur l'état sanitaire des poussins ?

-
-
-

7. Quelles sont les possibilités de contamination au couvoir ?

-
-
-

8. Contre quelles maladies doit-on vacciner au couvoir ?

-
-
-

9. Méthodes et types de vaccins utilisés :

-
-
-

10. Pourquoi ces vaccinations sont-elles nécessaires ?

-
-
-

11. Quels sont, par ordre de priorité, les éléments à prendre en compte au couvoir, afin d'obtenir un poussin de bonne qualité sanitaire ?

-
-
-
-

Résumé :

Le but principal de cette étude est d'évaluer le niveau de maîtrise du management et des mesures biosécuritaires au niveau des couvoirs et leur influence sur la qualité des poussins via une enquête destinée aux accoueurs et aux vétérinaires. Les résultats recueillis à partir des quatre couvoirs étudiés et des réponses des vétérinaires ont permis de mettre en exergue les paramètres qui ont un impact direct et indirect sur la qualité des poussins, parmi lesquels les mesures hygiéniques et la compétence des vétérinaires. À travers ces résultats, il ressort que le concept de la qualité du poussin est très loin des pratiques au sein de la filière avicole, d'où découlent les différentes recommandations énoncées en conclusion.

Mots clés : Management, couvoir, mesures de biosécurité, qualité des poussins, mesures hygiéniques.

Summary:

The main purpose of this study is to assess the level of mastery of management and biosecurity measures at the hatchery and its influence on chick quality through a survey for hatcheries and veterinarians. The results from four studied hatcheries and veterinary responses have enabled to highlight the parameters that have a direct and indirect impact on chick quality including sanitary measures and knowledge of veterinarians. Through these results, it's evident that the concept of the chick quality is far from practices, from which derives the different recommendations.

Keywords: Management, hatchery, biosecurity measures, chick quality, hygienic measures.

المخلص:

إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تقييم مستوى التمكن من التدابير الإدارية والأمن البيولوجي في التفريخ وتأثيرها على جودة الصيصان من خلال استطلاع موجه للمفرخات والأطباء البيطريين. وقد مكنتنا النتائج المتحصل عليها عبر الأربع مفرخات التي تمت دراستها وإجابات البيطرة من تسليط الضوء على العوامل التي لها تأثير مباشر وغير مباشر على نوعية الكتاكيت بما في ذلك التدابير الوقائية المتبعة، و مستوى تمكّن الأطباء البيطريين في هذا المجال. حسب النتائج المستوحاة، من الواضح أن مفهوم نوعية الكتكوت بعيد كل البعد عن أرض الواقع، وعلى هذا الأساس خرجنا بهذه التوصيات.

كلمات البحث: الإدارة، المفرخة، الأمن الحيوي، نوعية الكتكوت، التدابير الوقائية.