

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



**Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire**

THEME :

Fonctionnement d'un couvoir avicole « poussin chair »

Présenté par :
ALOUACH Bachir
BECHELAGHEM Zakarya

Encadre par :
HAMOUDI
Abdelhamid

Année universitaire : 2016 – 2017

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier le bon dieu qui m'a favorisé et m'a aidé pour réaliser ce modeste travail.

Je veux exprimer aussi ma profonde et vive reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à élaborer cette mémoire, en particulier :

- Monsieur HAMOUDI Abdelhamid que je lui exprimer toute ma gratitude pour son aide et ses précieuses orientations.

- A MA TRÈS CHÈRE MÈRE :

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes cotés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie.

- A MON TRÈS CHER PÈRE :

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté. que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur.

- A Mes chère frères et sœurs.
- A tous mes amis.
- Assez remercier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.
- A l'ensemble du personnel du couvoir de AIN NUISSY à MOSTAGANEM.
- Je ne pourrais terminer ces remerciement sans oublier ma promotion (2016/2017).

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : Influence de la température ambiante sur le poids de la coquille de l'œuf de poule (d'après G. LISSOT. 1987).

TABLEAU 2 : Proportion des différentes parties de l'œuf. B. SAUVEUR (1985).

TABLEAU 3 : Composition moyenne de l'œuf sans coquille (d'après. ROCA. P. et al. 1984).

TABLEAU 4 : Les anomalies externe et interne de l'œuf.

TABLEAU 5 : Influence du niveau énergétique de l'aliment sur le niveau de production (d'après SHAVER. 1988).

TABLEAU 6 : Influence du le durée d'alimentation sur le niveau de la production (d'après, SHAVER. 1988).

TABLEAU 7 : Programme lumineux pour bâtiment obscur. (D'après. SHAVER. 1988).

TABLEAU 8 : Effet du préchauffage avant mise en machine PROUDE FOOT 1968 (En % d'éclosion).

TABLEAU 9 : Condition d'incubation artificielle (ISA, 1993).

TABLEAU 10 : Influence de l'humidité relative sur l'éclosabilité total de œuf . (d'après kirk, 1980).

TABLEAU 11 : Anomalies des poussins.

TABLEAU 12 : La température optimale réalisée au niveau du couvoir.

TABLEAU 13 : L'humidité relative réalisée au niveau du couvoir.

TABLEAU 14 : L'aération réalisée du couvoir.

TABLEAU 15 : Résultats d'éclosion : mois mars

Tableau16 : Graphe comparatif de taux d'éclosion entre deux souches

Liste des figures

Figure 01 : Structure interne de l'œuf.

Figure 02 : Les anomalies externes de l'œuf.

Figure 03 : Evolution des résultats d'éclosion en fonction de la durée de la conservation des poules légères ou mi lourds.

Figure 04 : Effet de la conservation sur la perte du poids de l'œuf.

Figure 05 : Développement embryonnaire avant la ponte.

Figure 06 : Développement embryonnaire après la ponte .

Sommaire

Introduction

Partie Bibliographique

Chapite1 :Organisation et hygiène du couvoir

A-ORGANISATION DU COUVOIR	1
1-Son implantation	1
2-Sols-parois-plafonds	1
3-Assainissement.....	1
4-la circulation.....	1
5-la ventilation.....	2
6-la conception du couvoir	2
B-HYGIENE DU COUVOIR ET PERSONNEL	5
1-Désinfection du materiel	5
2-Hygiène du personnel	6
C-Contrôle de l'hygiène au couvoir.....	6
1-Recherche de la contamination de surface sur les œufs	6
2-Contrôle bactériologique de poussins de 2ème choix	6

CHAPITRE 2 : ETUDE DE L'ŒUF

1-1-structure de l'œuf	7
------------------------------	---

1-2-Composition moyenne de l'œuf et origine des constituants.....	9
1-3-Qualités et anomalies de l'œuf a couver	11

CHAPITRE 3 : Facteurs influençant la qualité de l'œuf a couver

1-FACTEURS LIES AUX REPRODUCTEURS	14
1-1-Facteurs liés aux coqs	14
1-2-Facteurs liés aux poules	14
1-3-Les facteurs lies aux modes d'élevage des reproducteurs	15

Chapitre4 : Conservation et préparation des œufs à couver

A-RAMASSAGE DES ŒUFS A COUVER	22
B-TRANSPORT DES ŒUFS D'INCUBATION	23
C- HYGIENE DES ŒUFS A COUVER.....	23
1-Le lavage des œufs à couver	23
2-La désinfection des œufs à couver.....	23
D-Conservation des œufs à couver	24
1-Les conditions de conservation.....	24
1-1-La temperature.....	24
1-2-L'hygrométrie.....	25

1-3- La ventilation.....	25
2- La position des œufs à couvrir.....	25
3- La durée de conservation des œufs à couvrir et son effet sur le développement embryonnaire..	26
3-1- Durée possible et mode d'action sur L'embryon	26
4- Les conséquences du stockage des œufs à couvrir	27

Chapitre5 : L'Incubation

1. EMBRULOGIE	28
1.1-Développement embryonnaire précédent la ponte	28
1.2-Développement embryonnaire après la ponte.....	29
1.3-Phases critiques du développement embryonnaire.....	32
a)Mortalité embryonnaire très précoce	32
b)Mortalité au voisinage de 5eme jour	32
c)Accidents de fin d'incubation	32
d)retournement des œufs.....	32
2.INCUBATION.....	33
2.1-Incubation naturelle : couvasion.....	33
2.2-Incubation artificielle	33
2.2-1-Pré-incubation	34
a)Température	34

b)Hygrométrie-Ventilation	35
c) positions des œufs	36
d)Retournement des œufs	36
e)Le mirage.....	37

Chapitre 6 : L'Éclosion

A.L'ECLOSION ET SA PHYSIOLOGIE	38
B.LES MODALITES D'OBTENTION D'UNE ECLOSION DANS LES CONDITION ARTIFICIELLES ...	38
1.La temperature	38
2.L'hygrométrie.....	38
3.La ventilation.....	39
C.ANOMALIES DU POUSSIN	40
D.RESULTATS D'ECLOSION.....	41
*Critères du tri du poussin.....	41
*manipulation des poussins	41

Partie Pratique

1.Objectif experimental	43
2.Lieu et durée du travail	43
3.Matériels et méthodes	43

3.1-Matériels.....	43
3.1.1 -La sale de pré-chauffage	43
3.1.2-L'Incubateur	44
3.1.3-L'éclosoir	44
3.2-Méthodes	45
3.2.1-Réception des œufs à couvrir	45
3.2.3-stockage des œufs couvrir.....	45
Salle de stockage	45
Condition de stockage.....	45
Durée de stockage	45
3.2.4-Préchauffage	46
3.2.5-L'incubation.....	46
Température.....	47
L'humidité	47
L'aération.....	47
Retournement des œufs	48
3.2.6-Transfert des œufs	49
3.2.7-L'Eclosion.....	49
Conditionnement des poussins	49
3.2.8-L'expédition.....	51
3.2.9-La Livraison.....	52

6-CALENDRIER DES TRAVAUX.....53

Discussion.....54

Conclusion.....55

Liste des Tableaux

Liste des figures Référence Bibliographiques

Annexes

Introduction

INTRODUCTION

Les débuts de l'incubation artificielle remontent à environ 4000 ans avant notre ère.

Les Egyptiens et les chinois furent les premiers à la pratiquer.

Le secteur de l'incubation en Algérie a au cours des dernières années évoluées en même rythme que les autres entreprises avicoles.

La production de viande de volaille et des œufs occupe une place importante et prépondérante parmi les diverses ressources que procure l'agriculture. A cet effet le développement du secteur avicole représente l'une des mesures pouvant contribuer à la satisfaction des besoins de la population et l'augmentation de la production animale. Cette dernière constitue une source précieuse d'aliments riches en protéines et en vitamines capable pour un large part, de résoudre en partie les angoissants problèmes posés par l'augmentation constante des besoins alimentaires d'une population croissante.

L'obtention des poussins de premier choix ajouté à un taux d'éclosion élevé dépend en grande partie de l'influence de la conservation des œufs à couver sur leur éclosabilité

Actuellement les techniques permettant d'obtenir d'excellents résultats d'incubation et d'éclosion sont connues. Les incubateurs, éclosiers, ainsi que les couvoirs qui les abritent sont conditionnés d'une manière automatique.

Néanmoins, certains résultats de couvoir peuvent être améliorés d'une manière sensible. Il semble que dans le cas de résultats moyens ou médiocre, toutes les précautions nécessaires à la survie de l'embryon principalement dès la ponte dans les nids jusqu'au moment de l'éclosion, n'atteint pas été scrupuleusement respectées.

Par ailleurs, les qualités intrinsèques de l'œuf peuvent être mises en cause dans la présente étude, nous nous proposons de suivre la logique ci-après :

-Une première partie intitulée partie bibliographique, permettra d'avoir une idée générale sur

le fonctionnement du couvoir.

-La deuxième partie dite analyse technique visant un travail pratique eu couvoir de la commune de AIN-NUISSY, aura pour but l'étude des différentes étapes du travail au niveau du couvoir dès l'arrivée des œufs jusqu'à l'expédition des poussins.

-Enfin dans la conclusion, on a résumé les différents facteurs aidant à évaluer la qualité des résultats d'un couvoir.

Partie

bibliographique

Chapitre I

Organisation et hygiène du couvoir

I. ORGANISATION DU COUVOIR :

La réussite d'un couvoir dépend de la qualité du poussin qu'il produit la qualité des œufs à couvrir et l'organisation du couvoir jouent un rôle prédominant dans ce domaine.

A. Son implantation :

Elle doit se faire assez loin des bâtiments d'élevage ou de tout autre établissement avicole ou similaire : usine d'aliment du bétail, abattoir,...etc. l'idéal sera de la bâtir à l'écart de tout voisinage pouvant gêner ou être gêné par lui et d'éviter ainsi tout risque de se trouver sous le vent d'établissement risquant de polluer l'air propre dont il a le plus grand soin.

Le couvoir doit être aussi à l'abri de vibrations causées par le chemin de fer ou routes à grande circulation et éviter de le placer en haute altitude où l'oxygène est raréfié. (IN. EURIBRID. 1985).

B. Sols - parois – plafond :

Ils seront revêtus de matériaux permettant un nettoyage et une désinfection faciles et efficaces. Le carrelage pour les sols et les parties basses des murs est certainement très utile même s'il est assez coûteux. (M. L'AMOULEN).

C. Assainissement :

Il doit comporter des canalisations de diamètre important et une pente suffisante pour permettre l'élimination rapide des eaux usées, une bonne aération qui évite les fermentations anaérobies malodorantes. Ces canalisations comporteront des siphons qui éviteront la remontée des rongeurs.

D. La circulation :

Une circulation à sens unique, pour éviter absolument tout entrecroisement des œufs et des poussins. De même, l'organisation du travail doit être bien pensée, pour éviter au maximum au personnel d'avoir à se déplacer d'une zone à l'autre. L'entrée des œufs et la sortie des poussins se feront par des sas empêchant toute intrusion de personnes étrangères au service (personnel administratif, livreurs, clients, etc....) (E.GOATER).

E. La ventilation :

Elle revêt une importance considérable car elle doit éviter l'introduction et la dispersion d'éléments pathogène, tout en fournissant aux différents locaux et appareils, l'air neuf indispensable à la bonne marche de l'incubation et l'éclosion.

Pour cela, l'arrivée d'air au couvoir, son équipée de pré filtre et de filtre qui pourront aller d'un simple dépoussiérage à une véritable barrière antimicrobienne. Dans le couvoir la pression de l'air (suction) se fera de façon à ce que l'air circule toujours des pièces propres vers les zones contaminées. (M. L'AMOULEN).

L'air circule donc de la salle d'incubation vers le secteur de stockage ou vers le secteur d'éclosion, puis vers le secteur de tri des poussins. En aucun cas, l'air ne peut revenir vers le secteur d'incubation.

F. La conception du couvoir :

Le couvoir doit contenir les locaux suivant :

1. La salle de réception, de triage et de stockage des œufs :

La livraison des œufs à couver doit se faire dans les caisses qui peuvent passer au travers le sas de réception.

Il ne faut pas les transporteurs des œufs entrer dans la salle.

Si les œufs ne sont pas livrés sur des chariots, mettre les caisses sur les lattes en bois dans le compartiment de stockage.

Si la conservation va durer plusieurs jours, garder les œufs à 15°C (60°F) et 70 à 80 % humidité relative.

Après le triage, disposer rapidement des œufs impropres et des emballages qui ont servi à la livraison. Ne jamais utiliser les emballages des revendeurs avicoles (risque de maladies).

2. Chambre de fumigation :

Après le changement des œufs à couver sur les chariots (pour être incubés) il faut les fumer.

La fumigation est faite dans une pièce spécialement conçue à cet effet, située entre la salle de réception, de triage et de stockage des œufs à couver et la salle des incubateurs.

Cette pièce doit fonctionner comme une écluse. Personne ne doit la traverser. Les accès sur les deux cotés de cette chambre ne peuvent s'ouvrir ou se fermer que de l'extracteur pourrait se reformer.

3. Salle d'incubation :

Dans cette salle, la ventilation doit être en légère suppression. La température optimale plus au moins 22°C (72°F) et 50% humidité relative. (IN. EURIBRID. 1985).

Pour une facilité de manipulation des chariots et des plateaux, il faut laisser un couloir libre de 03m devant les incubateurs. Laisser 60cm à l'arrière et entre les incubateurs. Pour faciliter le nettoyage, laisser un espace libre de 1.5cm entre le dessus des incubateurs et le plafond.

La capacité de ventilation dépend de la capacité d'incubation. Il est généralement conseillé d'avoir une capacité de ventilation de 57m³/h/10.000 œufs en incubation. (ROMANOFF. 1967). Il est recommandé, pour les incubateurs d'avoir leur propre système de ventilation.

4. salle de mirage et de transfert des œufs à couvrir :

Les œufs à couvrir sont mirés dans cette salle au 18^{ème} jour d'incubation, placé dans les casiers d'éclosoir et transférés à travers un sas dans la salle d'éclosion.

5. salle d'éclosion :

Pour les raisons d'hygiène, il est conseillé de diviser cette salle en deux ou trois compartiments surtout si on programme deux éclosion par semaine.

La température optimale de la salle est de 22°C et l'humidité relative de 60%.

Si possible, les éclosoirs doivent avoir un système de ventilation indépendant.

La capacité de ventilation dépend de type d'éclosoir. Il est généralement recommandé d'avoir une capacité de ventilation de 370m³/h/10.000 œufs en éclosion.

6. Salle de sexage :

La température et l'humidité relative à l'intérieur de cette salle sont respectivement 22°C et 60°C.

7. Salle de manutention des poussins :

C'est ici que les poussins sont comptés, mis en boîtes et gardés jusqu'à leur expédition. Les boîtes sont rangées sur des lattes en bois ou sur des chariots. Laisser assez d'espace entre les boîtes. Éviter de la mettre au soleil. La température optimale de cette salle est de 22°C et l'humidité relative de 60%

8. chambre de nettoyage :

Il faut avoir des équipements nécessaires pour le trempage, le lavage et le brossage des plateaux. Avoir deux compartiments séparés dans cette salle est pratique : l'un pour le nettoyage et l'autre pour la désinfection.

9. chambre de débarras :

Cette pièce est utilisée pour garder momentanément les poubelles remplies des déchets (poussins morts, coquilles, etc.....). Les déchets d'incubation doivent être mis dans des sacs en plastique et placés dans les poubelles.

10. Salle d'expédition :

C'est à partir de là que se font les chargements des poussins dans les fourgonnettes. Le chargement pourrait se faire à travers un sas ou par bande transporteuse (il faut protéger les poussins contre les conditions climatiques. Un quai pour le chargement des camions est souhaitable).

II. HYGIENE DU COUVOIR ET DE PERSONNEL :

A. Désinfection du matériel :

1. La désinfection des incubateurs et des éclosiers : elle peut être deux types :

1.1. Désinfection continue :

Son but est de maintenir un niveau de pollution bas. Un liquide désinfectant est nébulisé pour humidifier l'air dans la machine. Il ne faut pas désinfecter entre la 24^{ème} et la 96^{ème} heure d'incubation. Dans les éclosiers, un système de pompe à formol à 30% déverse son produit à la goutte à goutte, il tombe sur les pales du ventilateur qui le dispersent d'une façon homogène dans la machine. (E. GOATER).

1.2. Désinfection ponctuelle :

Cette désinfection est impossible dans les incubateurs ou est effectué un chargement multiple pour des raisons de productivité. En effet, en chargement unique, la machine met environ 10 heures pour atteindre la température optimale, ceci est néfaste au développement de l'embryon, à pour conséquence de diminuer l'écolabilité et de donner de moins beaux poussins (après le tri, les pertes sont évaluées à environ 4% de l'effectif total par rapport à un chargement multiple). (E. GOATER, et L'AMOULEN.M. 1988).

En ce qui concerne les éclosiers, ils sont vidés, lavés, désinfectés (à base d'iode) ; rincés, séchés et fumigués pendant 30minutes à 22°C avec (pour un m³) 40CC de for mol à 40%, 20 gouttes de permanganate de potassium et 40CC d'eau. Les déchets d'éclosiers sont éliminés dans sacs en plastique étanches par la salle des déchets. Ces mesures seront complétées par un dépoussiérage et un lavage extérieur des machines trois fois par semaine ou chaque éclosion (L'AMOULIN, 1988).

2. désinfection des salles, chariots et autre :

- ❖ Les chariots et les casiers sont lavés à l'aide d'une pompe à haute pression, désinfectés avec un antiseptique.

- ❖ Les salles sont balayées, lavées et désinfectées, puis rincées.
- ❖ Dans ce but, les sols sont carrelés et les murs lisses.
- ❖ Si les poussins subissent une vaccination, il est important de changer souvent d'aiguille, d'exiger le lavage des mains. après chaque éclosion, le soir, tout le couvoir subit une désinfection au formol à 30%.
- ❖ Par gazage. Aucun couvoir ne peut fonctionner correctement avec une seule salle d'éclosion.
- ❖ L'entrée de chaque salle sera, si possible, munie d'un pédiluve contenant solution désinfectante.

B. hygiène du personnel :

- ❖ Le personnel doit être averti du risque important de contamination dont il peut être le vecteur. Par conséquent quelque règles s'imposent.
- ❖ Se lever les mains avant et après chaque changement de poste.
- ❖ Passer le moins possible de la zone sale à la zone propre.
- ❖ Changer de blouses, de coiffes, de chaussures pour passer d'une zone à l'autre.
- ❖ Eventuellement prendre une douche avant l'entrée au couvoir ou avant de repasser d'une zone à l'autre.

III. contrôle de l'hygiène au couvoir :

Le contrôle se fait à plusieurs niveaux et en collaboration avec un laboratoire privé ou public.

A. Recherche de la contamination de surface sur les œufs :

Elle peut se faire par mise en suspension des œufs dans un liquide et mise en culture de ce liquide. Elle renseigne sur la contamination initiale.

B. Contrôle bactériologique de poussins de 2^{ème} choix :

Faire parvenir au laboratoire des poussins de 2^{ème} choix provenant des différents éclosiers et de différents troupeaux. Cette méthode est considérée comme complémentaire des méthodes précédentes. Si le couvoir ne désire pas faire d'examen systématique sur chaque lots, il peut congeler un échantillon de chaque éclosier et les faire analyser ultérieurement s'il décèle un problème.

Chapitre II

Etude de l'œuf

I. Structure de l'œuf :

A. Structure externe :

La forme de l'œuf est désignée par l'index de forme : largeur/longueur x100 un index de forme optimum est égale à 74 ce qui correspond à un œuf normal de 60 gramme. Le taux d'éclosion diminue lorsque cet index supérieur ou inférieur à 74. (IN. EURBRID .1985).

Le volume de l'œuf est en fonction du poids qui, lui-même est en relation direct avec le poids de la poule. (HENDERSON).

Les dimensions d'un œuf de poule sont, d'après B. SAUVEUR. (1989), les suivantes :

- ✓ Grand axe : 8.5cm ;
- ✓ Petit axe : 4.2cm ;
- ✓ Grand circonférence : 16cm ;
- ✓ Petit circonférence : 13cm ;
- ✓ Volume :55cm³ ;
- ✓ Surface ;70cm².

La coquille comprend plusieurs pores qui permettent les échanges d'humidité et de gaz entre l'embryon et l'extérieur. Ces pores se trouvent au large bout de l'œuf où apparait de ce fait la chambre à air. (ROMANOF, 1967).

La cuticule est une membrane très mince couvre entièrement le coquille, elle permet les échanges gazeux, mais arrête la pénétration des bactéries à l'intérieur de l'œuf.

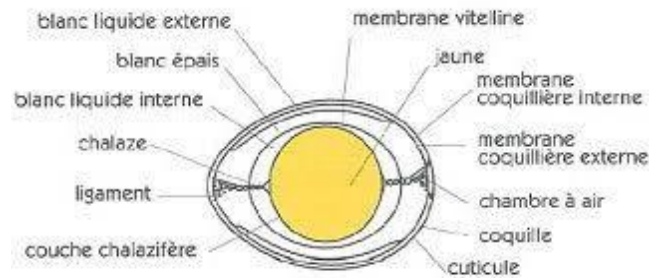
L'épaisseur moyenne de la coquille est de 0.35mm. Lorsque la température ambiante, où se trouve la poule est élevée l'épaisseur de la coquille diminue. (IN. EURIBRID, 1985).

Température ambiante	Poids de la coquille (gramme)
19°C	5.6 (100%)
23°C	5.4 (96%)
32°C	4.9 (88%)

TABLEAU 1 : Influence da la température ambiante sur le poids de la coquille de l'œuf de poule (d'après G. LISSOT, 1987).

B. Structure interne :

Les principales parties de l'œuf sont dans l'ordre de leur dépôt (c'est-à-dire de l'intérieur vers l'extérieur) : le jaune ou vitellus ; le blanc ou albumen ; les membranes coquillières ; la coquille. Les parties relatives de chacun de ces constituants peuvent varier dans des proportions importantes.



	Poids moyenne (g)	f total	
		Moyenne	Extrême
Coquille	5.50	9.1	
Membrane coquillière	0.25	0.4	
Blanc	37	61.5	57-65
Jaune	17.3	29.0	25-33
Partie comestibles	54	90.5	89-92
Total	60	100	

TABLEAU 2 : proportion des différentes parties de l'œuf. (B. SAUVEUR, 1985).

Le jaune est contenu à l'intérieur d'une très fine membrane acellulaire transparente appelée membrane vitelline constituée de quatre couches protéique superposées dont deux d'origine ovarienne et deux ajoutée après l'ovulation. (B. SAUVEUR, 1985).

Lorsque l'œuf est fécondé, on observe, en surface, une tache circulaire claire « Blastodisque » (lieu de division des cellules embryonnaire) (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

Le blanc est constitué de quatre parties visibles à l'œil nues :

- ❖ Le blanc liquide externe qui s'étend facilement sur le support ;
- ❖ Le blanc liquide interne qui est tout près de jaune ;
- ❖ Le blanc épais situé entre les deux précédents ;
- ❖ Les chalazes, filament protéiques assurant le maintien du vitellus au milieu de l'albumen.(LARBIER et LECLERCQ,1992)

La proportion de ces différentes zones varie avec le poids de l'œuf : lorsque celui-ci croît en liaison avec l'âge de poule, la part du blanc épais augmente et celle du blanc liquide interne diminué ; la part de blanc liquide externe n'est pas affectée dans ce cas alors qu'elle fortement après la ponte de l'œuf. (SAUVEUR, 1988).

Deux membranes coquillières ayant une épaisseur totale de 70µm (20µm pour la membrane coquillière interne et 50µm pour la membrane externe); elles sont fortement adhérente l'une à l'autre , sauf au niveau de la chambre à air .cette dernière n'existe pas au moment de la ponte mais apparait immédiatement après lorsque le refroidissement de l'œuf entraine une contraction de ses contenues la coquille quant à elle est composée d'une trame protéique dans laquelle se développement les cristaux de carbonates de calcium. Elle est traversée de nombreux pores qui permettent les échanges gazeux entre l'embryon et l'extérieure.

II. Composition moyenne de l'œuf et origine des constituants :

A. Composition moyenne des différentes parties de l'œuf :

La coquille renferme 1,6% d'eau et 3,3% de protéine la partie minéral (95,1%) est essentiellement composée de carbonate de calcium (93,6%) de carbonate de magnésium et de phosphate tricalcique (0,8%environ chacun). (ROCA P. et al. 1984).

Le taux des principaux constituants dans le blanc et le jaune est indiqué dans le tableau ci-après

Composition de l'œuf	Œuf sans coquille					
	En g/œuf			En % de chaque partie		
Total	56.73	38.49	18.24	100	100	100
Eau	40.10	31.50	8.60	70.68	81.38	47.14
Protéines	9.60	6.65	2.95	16.92	17.27	16.17
Lipides	6.40	-	6.40	11.28	-	35.08
Glucide	0.18	0.14	0.04	0.31	0.36	0.22
minéraux	0.45	0.20	0.25	0.80	0.52	1.37

TABLEAU 3 : Composition moyenne de l'œuf sans coquille (d'après ROCA.P.et al.).

Remarque :

Les vitamines sont pour la plus part d'entre elles dans le jaune que le blanc
On retrouve dans un œuf des vitamines liposolubles (A D E K) et des vitamines hydrosolubles (acide pantothénique, riboflavine choline ...etc).

B. Origine des constituants de l'œuf :

1. Les protéines :

Contrairement aux du jaune dont la synthèse est effectuée dans le foie, les protéines du blanc sont elles, toutes synthétisées dans la paroi du magnum (LISSOT, 1987).

2. Les lipides :

Constitués pour 65 à 75% de triglycérides et pour 25 à 30 % de phospholipides plus riche en acide gras insaturés. Les lipides du vitellus n'ont pas tous une origine exogène. La partie lipidique des lipoprotéines provient en grandes parties des glucides. En revanche les triglycérides les acides gras libres et cholestérol peuvent avoir une origine alimentaire. (LARBIER et LECLERCQ 1992).

3. Les glucides :

Les glucides sont représentés par le glucose libre qui est deux fois plus concentré dans le blanc que dans le plasma sanguin. Les glucides constituent la première source d'énergie utilisable par l'embryon. (LARBIER.et LECLERCQ.1992).

4. Les minéraux :

Ils sont représentés par le calcium qui est essentiellement localisé dans la coquille. Les minéraux ont pour origine la ration alimentaire, l'os médullaire et le plasma sanguin. Il est à noter que les coquilles formées sont d'autant plus épaisses que la participation de l'os médullaire est faible; de ce fait il est conseillé de favoriser l'absorption intestinale. (SAUVEUR, 1988)

5. Les vitamines :

Celles –ci ont pour principale source l'apport alimentaire. L'influence de ce dernier est immédiate pour les vitamines hydrosolubles qui ne peuvent être stockées pendant longtemps dans l'organisme (LISSOT, 1987).

III. Qualités et anomalies de l'œuf à couver :

A. Qualités de l'œuf :

1. Le poids de l'œuf :

Le poids de l'œuf dépend de plusieurs facteurs tels l'âge de la poule, le milieu et l'alimentation. Le poids idéal de l'œuf qui sera incubé doit être supérieur à 56g (ISA , 1990).

2. L'albumen :

La qualité de celui-ci désigne surtout la rigidité du gel formé par le blanc épais et qui assure une bonne protection du jaune à l'intérieur de l'œuf, lorsque ce dernier est cassé sur une surface plane, cette rigidité permet que le blanc épais reste bien visible autour du jaune au lieu de s'étaler sur une grande surface. (SAUVEUR, 1989).

3. L'vitellus :

Le jaune ou vitellus est jugé surtout en fonction de sa couleur et de son poids relativement par rapport au poids du blanc et celui de l'œuf entier. (SAUVEUR, 1989)

4. la coquille :

Le poids, la solidité et la couleur de la coquille sont étroitement liés aux différents facteurs tels que l'origine génétique, l'âge de l'animal, son alimentation et son milieu ambiant.

D'autre part, selon (LARBIER et LECLERCQ, 1992), une coquille trop mince ou trop épaisse présentant surtout des micro-fêlures sera un facteur important de mortalité embryonnaire. Les différentes manipulations qui subissent l'œuf lors de son cheminement du bâtiment de production vers l'incubateur sont autant de risques de cassure ou de fêlures pour la coquille.

B. Anomalies de l'œuf à couver :

L'ensemble des anomalies (interne, externe) constatés chez un œuf sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Anomalie externes	Taille de l'œuf	- œufs de petit calibre (30 à 40g), donnant des poussins chétifs. - Œufs de gros calibre (plus de 65g) éclosant mal. -Œufs à double jaune.
	Irrégularité de formats	- Œufs déformés (présence de plis, de bosse...).
	Œuf sans coquille	-Dû au stress au début de formation de la coquille.
	Œuf fêlé	- Œuf dans la coquille à été cassée pendant la formation
	Coquille crayeuse ou poreuse	-.coquilles dépourvues de cuticules organiques, elles présentent des porosités élevées.
	Coquille rugueuse avec aspérités	- Coquille avec aspérités dues au dépôt desquamation tissulaires recouvertes ensuite de calcaire.
	Coquille tachetée	-.Coquille avec des taches claires dues à la présence dans la coquille d'eau provenant de l'intérieur de l'œuf suite à des altérations de la trame coquillière.
Anomalie interne	Jaune flottant	-.Jaune est lâche, flotte dans l'œuf : dû à une rupture de chalazes.
	Membrane vitellins	-.Jaune se mélange au blanc. L'absorption d'humidité par l'œuf entraine l'éclatement de cette membrane.
	Chambre à air molle	-.Membrane coquillière n'adhère plus à la coquille.
	Taches de sang ou de chair dans l'œuf	-.Dues à la rupture des vaisseaux sanguine de l'ovaire, à l'heure de sa déhiscence. Leur fréquence augmente avec le contenu en protéines du régime et l'usage de la vitamine A.

TABLEAU 4 : Les anomalies externe et interne de l'œuf.(source : EURIBRIDE,1985).

HATCHING EGG SELECTION

ELIMINATE CULLS
 ELIMINE LOS HUEVOS NO APTOS PARA LA INCUBACION
 ELIMINEZ LES OEUFS IMPROPRES A L'INCUBATION

THEY ARE A LIABILITY TO HATCHERY PERFORMANCE AND CHICK QUALITY
 REPRESENTAN UN RIESGO PARA LOS RENDIMIENTOS DE LA INCUBADORA Y PARA LA CALIDAD DEL POLLITO
 ILS REPRESENTENT UN RISQUE POUR L'ECLOSABILITE ET POUR LA QUALITE DU POUSSIN



IMPACT CRACKED
 Quebrado — Fissuré



TOE-PUNCHED
 Perforado con la uña — Perforé



SLAB-SIDED
 Lado plano — Déformé



BALL
 Redondo — Rond



BODY CHECK
 Agrietado — "Body Check"



STAINED
 Manchado — Tacheté



DIRTY
 Sucio — Sale



ADHERING SHAVINGS
 Como pegado — Couvert de copeaux



CALCIUM DEPOSITS
 Depósitos de calcio — Dépôt calcaire



WRINKLED
 Arrugada — Ondulé



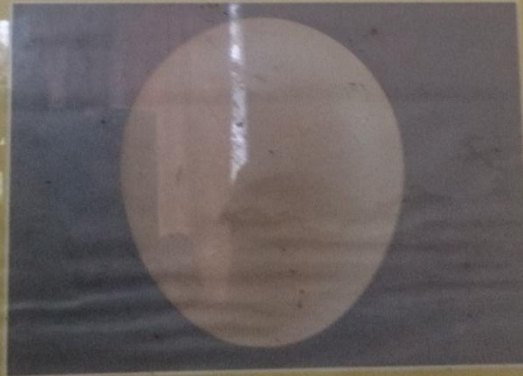
THIN SPOT
 Punto delgado — Coquille à endroit mince



OVER-SIZED
 Extra-grande — Surdimensionné



UNDER SIZED
 Tamaño pequeño — Sousdimensionné



SOFT SHELL
 Cáscara blanda — Coquille molle

SELECT ONLY QUALITY EGGS

Prepared by Joseph M. Mauldin, photography by James D. Strawser, University of Georgia, U.S.A.

**WORLD
 POULTRY**

International magazine on Poultry
 Published by Misset International,
 Box 4, Doetinchem, The Netherlands.



Petersim
 THE TREND SETTER

Petersim bv • Cappelstraat 125 • 6763 DZ, Soest, The Netherlands

Chapitre III

Facteurs influençant la qualité de l'œuf à couver

Les performances de ponte, l'éclosabilité des œufs et les développements embryonnaire et post-natal du poussin dépendent de nombreux facteurs qui sont (LARBIEFACTEU, R. et LECLERQ, 1992)

I. FACTEURS LIES AUX REPRODUCTEURS :

A. Facteurs liés aux coqs :

Une évidence, la fécondité des œufs est entièrement liée à la présence des mâles dans le troupeau. Dans ce cas, l'éleveur cherchera une fertilité maximale des mâles et une grande persistance spermatique. Outre l'origine génétique des mâles, l'âge influe sur leur activité fécondante ainsi que sur la proportion de couchages efficaces et la qualité des spermatozoïdes.

L'ensemble de ces facteurs fait que le taux de fécondation est élevé et assez peu variable (90 à 95 % ; moyenne : 93 %) pendant le quinze à vingt premières semaines de production. La viabilité augmente ensuite considérablement pendant les 20 semaines qui suivent certains troupeaux terminent leur carrière à 80% de fécondation. (SHAVER ,1993).

D'autre part la sex-ratio (nombre de coqs à affecter pour 100 poules) est significative. Empiriquement, le nombre retenu est de 10 coqs pour 100 poules. (ISA France, 1993).

B. Facteurs liés aux poules :

En plus de leur origine génétique, leur aptitude à être couché et fécondé, l'état physiologique de l'organe génital, l'âge et le poids peuvent affecter la fertilité des poules et le pouvoir fécondant des spermatozoïdes. (LISSOT, 1987). On fait recours dans certains élevages aux nids-trapes pour évaluer les performances individuelles de chaque poule. (SAUVEUR, 1989).

C. Les facteurs liés aux modes d'élevage des reproducteurs :

1. L'aménagement du bâtiment de ponte :

La qualité, le nombre, l'emplacement, la répartition et le confort des pondeurs jouent un rôle beaucoup plus important que l'on l'imagine sur l'occupation des nids, la qualité d'œuf à couver mais aussi sur la productivité du cheptel. Le logement au sol sur litière intégrale reste la règle pour les animaux reproducteurs. (VIGUIER ,1975).

Néanmoins, la souillure des œufs, la mortalité élevée due en grande partie au parasitisme peut être à l'origine d'une orientation actuelle vers l'élevage des productrices en cages. (VAN THE HUNG, 1983). (Cette nouvelle option a pour avantage aussi d'atteindre des densités plus hautes et une réduction des coûts de main d'œuvre (ISA, 1993).

L'élevage au sol « litière intégrale » requiert une densité de peuplement qui ne doit pas dépasser 6 oiseaux par m² utile (ISA, 1993). Un nid individuel pour 5 poules, placé dans une zone sombre est nécessaire.

2. L'alimentation des reproducteurs :

À l'entrée en production, il faut surveiller la teneur de l'aliment en vitamine et oligo-élément et son apport en calcium qui doit couvrir les besoins.

Une ration déséquilibrée ainsi que les maladies peuvent être la cause d'une entérite dans quel cas l'absorption de l'élément nutritif au niveau de l'intestin diminue ce qui donne des œufs d'incubation de qualité médiocre, un taux d'éclosion bas et des poussins faibles. (IN, EURIBRID, 1987).

La qualité du poussin dépend pour une large part de l'alimentation des reproducteurs, mieux cerner les besoins des adultes et mieux maîtriser les matières incorporées dans l'aliment sont donc des voies indispensables d'une amélioration de la productivité de l'accoupage.

L'aliment des reproducteurs est bien un des facteurs de productivité essentiels de l'accoupage, mais également un des éléments primordiaux des premiers heurs de survie de l'embryon par les réserves vitellines.

La maîtrise du poids et la maturité sexuelle est étroitement liée à la sévérité du programme de rationnement alimentaire. En effet, des reproducteurs gras et trop lourds ont de mauvaises performances de ponte et de faible taux d'éclosion.

2.1. L'alimentation du coq :

L'expérience de (SHAVER, 1993) démontre qu'en générale les mâles sont « opérationnels » à partir de 3.500 kg et que la meilleure efficacité de fécondation est obtenue tant que leur poids n'excède pas 3.900 à 4 kg.

Quel que soit le mode de reproduction, l'aliment distribué aux coqs adultes, peut contenir des teneurs en protéines relativement faible (11 à 12%) et rapporter entre 2700 et 2900kcal/kg. La composition minérale et vitaminique peut être identique à celle du régime de croissance. En particulier, les teneurs en calcium et en phosphore assimilable ne devraient pas dépasser 0.8 et 0.35% respectivement, comme il a été indiqué plus haut. Cela n'est possible que si les coqs et les poules disposent de mangeoires exclusives.

En fécondation naturelle, l'aliment des poules ne doit pas être accessible aux coqs et vice-versa. A cette fin, on réalise actuellement des mangeoires tenant simplement compte de la différence de taille du corps et de la tête entre males et femelles.(M.LARBIER et B.LECLERCQ).

2.2. L'alimentation de la poule :

Chez la poule, les besoins azotés ne doivent pas être envisagés seulement par rapport à l'intensité de ponte.

L'objectif demeure avant tout la production à croissance rapide, cette finalité ajoutée un aspect qualitatif. Il faut que les œufs éclosent et donnent des poussins sains et vigoureux. La satisfaction des besoins protidique suppose un nombre d'œufs incubables maximum, une bonne fertilité, une éclosabilité élevée et une croissance rapide de la progéniture.

a. Consommation en période de ponte doit tenir compte :

- Du niveau énergétique réel de l'aliment et du niveau de production (tableau 5) ;
- De la température du bâtiment et la température extérieure ;
- Du poids de la poule ;
- De la situation de l'élevage du troupeau.

A tout instant, l'éleveur devra vérifier la durée de la prise d'aliment. La durée devra être proche de celle indiquée au tableau 6.

b. L'alimentation après le pic de ponte :

Si le maximum d'œufs est obtenu à 28-29 semaines, le pic de masse de production est généralement acquis à 32-33 semaines. A cette période, la production a non seulement donné le maximum de production, mais également terminé sa croissance (IN.EURIBRID, 1985).

En principe dès la 36^{ème} semaine, le poids des œufs correspond à celui désiré par les accouveurs.

Le passage à une deuxième formule est conseillé, cette formule à plus faible taux protéique, évitera un gaspillage de protéines et un accroissement excessif et inutile du calibre des œufs.

Pourcentage de production	Besoins énergétique/jour/femelle (kcal E.M)	Niveau énergétique de l'aliment (g/femelle/jour)				
		2650	2700	2750	2800	2850
3	275	104	102	100	98	96
15	303	114	112	110	108	106
35	319	120	118	116	114	112
50	341	128	126	124	122	120
70	363	137	134	132	130	127
80	374	141	138	136	134	131
75	354	134	131	129	127	124
65	341	128	126	124	122	120
55	327	123	121	119	117	115
Moins de 50	316	119	117	115	113	111

Tableau 5 : Influence du niveau énergétique de l'aliment sur le niveau de production (D'après SHAVER.1988).

Age (semaines)	production %	Durée d'alimentation (heur)
24	3	3 à 4
25	20	4 à 4h30
26	40	5 à 5h30
27	60	6 à 7
28 à 32	79 à 85	7h30 à 8
40	70	6 h30
50	60	4 h30 à 5
60	50	3h30 à 5

TABLEAU 6 : Influence de la durée d'alimentation sur le niveau de la production (d'après SHAVER, 1988).

Remarque :

Dans le cas où la dernière augmentation d'aliment effectuée n'apporte aucune amélioration de la production il faut revenir précédent afin d'éviter tout engraissement préjudiciable pour la production

3. L'abreuvement :

Celui-ci étant défini comme fourniture d'eau de boisson aux animaux domestiques Les besoins en eau des poules reproductrices peuvent varier en fonction du régime alimentaire des conditions d'ambiance (température hygrométrie) et l'âge.

S'agissant de l'eau exportée dans des productions signalons qu'une poule en pleine ponte peut perdre 40g d'eau par œuf soit 20% de sa consommation d'eau soit aussi 14% des entrées totales d'eau dans son organisme (LARBIER et LECLERCQ 1992).

La variation de l'ingéré hydrique est due en premier lieu à celle de la température puisqu'elle est multipliée par deux entre 21 et 32 C et par trois entre 21 et 37 C (SAUVEUR 1989).

La variation de l'ingéré hydrique est due en premier lieu à celle de la température puisqu'elle est multipliée par deux entre 21 et 32 C et par trois entre 21 et 37 C (SAUVEUR1989).

Les poussins et poulettes pondeuses doivent recevoir pendant toute leur vie une eau potable Dans toutes les cas l'eau doit être indemne de salmonelles.

4. Facteurs liés à condition d'ambiance :**4.1 .Température :**

L'œuf propre et chaud au moment où il est pondu se refroidit rapidement à la température ambiante Celle-ci ne doit pas constituer un choc thermique pouvant affecter l'embryon qui y est déjà en place.

En effet la température du corps de la poule est de 41°C ; à ce moment là l'embryon a déjà commencer son développement ; c'est un petit germe vivant âgé de 24 heures, un refroidissement trop rapide peut alors le tuer. Compte tenu, aussi de l'effet défavorable de la chaleur sur la solidité de la coquille ainsi que sur la perte du poids de l'œuf, ponte n'est maximale qu'à l'intérieur de la zone de neutralité thermique.

Par ailleurs les rôles de la ventilation sont multiple : elle approvisionne le cheptel en oxygène, élimine le gaz carbonique, les gaz nocifs, les odeurs (ammoniac, méthane,

anhydride sulfureux) en provenance des déjections, respiration et fermentation de la litière ainsi que l'évacuation des poussières...(SAUVEUR, 1989).

4.2. L'humidité de l'air :

Le degré hygrométrique au niveau de poulailler représente un des problèmes de la production avicole. Il doit être entre 60 – 70% cela pour éviter la création des conditions favorables pour les micro-organismes et les parasites. L'humidité de la litière et de la chaleur dégagée par le cheptel, la pollution de l'air du poulailler sera très haute. Le dégagement de la chaleur et l'humidité accélèrent la dégradation de la litière de ce fait l'humidité augmente des microbisme des œufs. Cette aboutit à une réduction du taux d'éclosion par le biais d'un grand nombre d'œufs contaminés au niveau du cloaque qui est en contact avec la litière.

4.3. La densité :

Les bâtiments doivent offrir aux pondeuses la possibilité de circuler librement sans gêne ceci nécessite un espacement suffisant pour que le troupeau soit plus rentable.

La densité varie en fonction de la souche (lourde, mi-lourde, légère), du climat et du type du bâtiment, dans les régions chaudes les poules réclament plus d'espace que dans les régions où il frais, de toute manière de surcharge est déconseillée pour que les poules se déplacent aisément.

4.4. L'éclairage :

a. La lumière joue chez les oiseaux un double rôle :

- ✚ Elle agit d'une part comme agent synchronisant d'oscillation circadienne.
- ✚ D'autre part comme agent stimulant la fonction de reproduction. Ce dernier rôle n'est pas lié à tout la durée de la photopériode mais limité à une certaine phase dite « photostimulente » dont l'emplacement varie légèrement avec les espèces.
- ✚ Le but de n'importe quel programme lumineux pendant les périodes d'élevage et de ponte est :
 - De contrôle le maturité sexuelle ;
 - D'assurer une production maximale ;
 - D'obtenir un calibre optimum d'œufs pour une bonne éclosabilité.

b. les règles fondamentales sont les suivantes :

- ✚ Pendant la période de croissance, la durée d'éclairage ne doit jamais augmenter ;

- ✚ Pendant la période de ponte, la durée d'éclairage ne doit jamais diminuer ;
- ✚ L'intensité de lumière durant la période de ponte devrait être égale ou supérieure à l'intensité durant la période d'élevage.

Pour un bâtiment obscur, le programme lumineux est représenté dans le tableau 7.

Age	Durée d'éclairage (h)
1 ^{ère} au 3 ^{ème} jour	23
4 ^{ème} jour à 18 ^{ème} semaine	8
19 ^{ème} semaine	10
20 ^{ème} semaine	12
21 ^{ème} semaine	13
22 ^{ème} semaine	14
23 ^{ème} semaine	14 et 30 minutes
24 ^{ème} semaine	15
25 ^{ème} semaine	15 et 30minutes
26 ^{ème} semaine	16
27 ^{ème} semaine	16
28 ^{ème} semaine	16
29 ^{ème} semaine	16
30 ^{ème} semaine	16
31 ^{ème} semaine	16
32 semaines à la réforme	16

TABLEAU 7 : Le programme lumineux pour bâtiment obscur.(d'après SAUVEUR, 1988).

5. Hygiène et prophylaxie :

De nombreuses mesures de prophylaxie sanitaires sont en œuvre en élevage avicole et de nombreux travaux ont démontré les rôles de la contamination initiale, des conditions de stockage et de facteurs intrinsèques liés à l'œuf. (MARIS, 1986).

Les œufs d'incubation provenir de reproducteurs vigoureux et bien portants auxquels ont été administrées tout les vaccinations recommandées conformées au programme.

Ces producteurs doivent être également indemnes de pullorose après testage du sang. La vaccination contre l'encéphalomyélite aviaire doit être administrée 4 semaines au moins avant de commencer le ramassage des œufs d'incubation.

Les meilleures performances sont produites par les troupeaux qui peuvent être élevés sans risque de contamination.

Il ne faut jamais vacciner contre la bronchite infectieuse lorsque les reproducteurs sont en production. Les infections parasitaires telles que la coccidiose, vers au autre, ont un effet néfaste sur les résultats d'incubation.

L'importance d'utilisation d'œufs à couver provenant uniquement de reproducteurs indemnes des maladies est se transmet par l'œuf. (BALENCON, 1970).

La température et l'humidité de l'air des incubateurs créent des conditions idéales pour le développement des micro-organismes agents causant de plusieurs maladies chez les volailles.

Certains anticoccidiens et antibiotique peuvent nuire à l'incubation s'ils sont administrés au cours de ponte. L'administration d'antibiotique et de vitamines est jugée nécessaire ou non.

Chapitre IV

Conservation et préparation des œufs à couver

Dès que l'œuf est pondu, il possède les potentialités pour donner naissance à un poussin. Plus il est stocké, moins il aura de chance de bien éclore. Egalement, avec des œufs mal ramassés ou mal stockés, le nombre de poussins éclos sera moindre. Il faut accorder toute l'attention nécessaire aux œufs à couvrir et suivre les règles fondamentales :

- Prévenir les infections, par les bactéries et les moisissures ;
- Contrôler la température ;
- Contrôler l'évaporation.

I. RAMASSAGE DES ŒUFS A COUVER :

La fréquence des ramassages des œufs dépend de la saison des conditions climatique et de type des pondeurs.

Au moment de l'œuf doit diminuer progressivement, après la ponte jusqu'à atteindre en 6 heures de temps 27°C, température à la quelle le développement embryonnaire s'arrête. (L'AMOULEN, 1988).

Les œufs à couvrir sont ramassés trois à cinq fois par jour afin de maintenir leur bonne qualité.

Il faut ramasser les œufs directement dans les alvéoles en carton et mettre à part les œufs sals ou fêlés. Ces alvéoles sont à utiliser de préférence aux alvéoles en plastique même si elles sont les meilleurs pour la collecte des œufs. Car elles favorisent la croissance des moisissures et par conséquent, ne conviennent pas pour la conservation des œufs.

II. TRANSPORT DES ŒUFS D'INCUBATION :

Les œufs transportés dans des mauvaises conditions sont souvent la cause des pertes de pourcentage à l'éclosion.

Pendant l'été, il ne faut pas que les œufs soient exposés au soleil la température dans les camions ne doit pas dépasser les 25°C.

Pendant l'hiver, c'est le problème inverse qui se pose avec les risques de gel.

Eviter aussi les chocs brusques et ne pas expédier d'œufs d'incubation âgés de plus de 4 à 5 jours.

Enfin, il faut placer les œufs toujours le petit bout vers le bas.

III. HYGIENE DES ŒUFS A COUVER :

A. Le lavage des œufs à couver :

Un bon lavage exige les conditions suivantes :

- ❖ La température de l'eau de lavage est de 42 à 43°C. cette température doit être supérieure à celle de l'œuf, pour éviter la pénétration du liquide pendant le lavage et pendant le séchage des œufs à couver.
- ❖ Les œufs sales (s'ils ne sont pas souillés) pourraient se nettoyer à sec avec du papier vert ou une brosse métallique.
- ❖ Les œufs trop sales seront éliminés ainsi que les œufs fêlés.
- ❖ Ne jamais utiliser un chiffon trempé dans l'eau ou du vinaigre.
- ❖ L'eau de lavage devra être changée à chaque lavage.
- ❖ Laver les œufs avec une machine bien conçue et correctement utilisée, si la manipulation est incorrecte les œufs à couver seraient contaminer.
- ❖ La durée de lavage ne doit pas passer les 3 à 4 minutes.
- ❖ Le désinfectant utilisé avec cette l'eau de lavage est le diton à raison de 50 à 100 g de produit par lavage.

Ainsi, si le lavage des œufs à couver est bien pratiqué, il ne diminue pas l'éclosabilité.

B. La désinfection des œufs à couver :

La désinfection se fait dans une pièce spécialement conçue appelée chambre de fumigation, à cet effet où la température, l'humidité, la ventilation et la durée de désinfection pourraient être contrôlées.

La désinfection a pour but de détruire les bactéries, moisissures et certains virus, qui se trouvent à la surface de la coquille de l'œuf et les empêcher ainsi de pénétrer dans l'œuf à travers les centaines de pores de la coquille. Les agents pathogènes sont responsables d'une diminution des taux d'éclosion. SAUVEUR, B. 1967).

La désinfection efficace des coquilles est pratiquée avec des doses de formol par mètre cube de la chambre de fumigation : 40ml de formol, 40ml d'eau, 20g de permanganate de potassium ou 5 à 7g de formol poudre à sublimer et l'opération se terminera par l'extraction des gaz avant le passage des œufs dans la salle de stockage. (BALENCON.1967).

Utiliser de préférence les cuvettes en porcelaine, les cuvettes métalliques si endommagées, pourraient être attaquées par la formation d'acide formique très nuisible aux œufs à couver.

Le permanganate de potassium ne doit pas être trop pur, car il risque d'entraîner une explosion. A cette dose d'utilisation, on n'observe aucune chute d'éclosabilité à condition de respecter les normes et de ne pas dépasser la durée de 30 minutes. (BALENCON, 1970).

IV. CONSERVATION DES ŒUFS A COUVER :

La conservation des œufs doit se faire dans une salle appropriée. Cette salle de stockage doit avoir un système de refroidissement et de chauffage et une bonne isolation permettant de garder constante la température et l'humidité de la chambre.

La capacité de stockage est de 22 caisses/m², (chaque caisse contient 360 œufs à couvrir soit 7920 œufs/m²). Si possible, mettre les caisses sur des lattes en bois.

La salle de stockage doit être étanche à la poussière, aux courants d'air aux rongeurs.

A. les conditions de conservation :

1. La température :

La température du corps de la poule est de 41°C. C'est aussi la température de l'œuf au moment de la ponte. A ce moment là, l'embryon a déjà commencé son développement. C'est un germe vivant âgé de 24 heures, un refroidissement trop rapide peut le tuer. La croissance s'interrompt temporairement.

Le refroidissement de l'œuf doit être un processus graduel si on veut que l'embryon reste vivant.

Entre 6 et 10 heures après la ponte, les œufs à couvrir doivent être maintenus à une température de stockage. (SAUVEUR, B. 1967).

En règle générale, plus la durée de conservation est longue, plus la température doit être basse. Si on charge normalement les incubateurs tous les 3 ou 4 jours, la chambre de stockage doit être de 17 à 18°C. La température de 16°C convient lorsque la période de conservation est de 4 à 5 jours.

Au delà de 7 jours, le stockage des œufs à couver doit se faire à une température de 12°C (SAUVEUR, B. 1967 et VISSCHEDJKA, A. 1981).

2. l'hygrométrie :

L'eau contenue dans l'œuf ainsi que l'air, passent à travers les pores de la coquille. Dans une atmosphère sèche, l'évaporation de l'œuf est plus rapide que dans une atmosphère humide. Si l'évaporation est trop rapide, il peut y avoir une dégradation de l'albumen épais, la chambre à air de l'œuf s'agrandit et les possibilités d'une mortalité précoce de l'embryon seront augmentées. L'éclosion sera retardée et les poussins qui sortiront seront viables. (RAHN, H. 1981).

L'humidité de la chambre de stockage doit être maintenue élevée et sans fluctuation (environ 80%), à l'aide d'un humidificateur automatique ou si ce n'est pas possible, les parois et les sols seront mouillés très souvent pour maintenir l'humidité nécessaire. Il ne faut pas, cependant, atteindre le point de rosée sinon il y aura une condensation d'eau sur la coquille de l'œuf ce qui favorise les développements microbiens (RAHN, H. 1981). Il faut éviter d'ouvrir la porte de la chambre de stockage des œufs à couver sans nécessité absolue.

3. La ventilation :

Il faut limiter la ventilation au minimum, si on ne dispose pas le système de refroidissement, il faut laisser entre l'air frais et la nuit et garder la salle de stockage fermée pendant les heures chaudes de la journée.

B. La position des œufs à couver :

Lorsque les œufs à couver doivent être transportés pour de longues ou courtes distances, ils doivent être posés dans les caisses la pointe en bas. Pour les conserver jusqu'à 4 jours, la même règle doit être suivie : garder les œufs la pointe en bas.

C. La durée de conservation des œufs à couver et son effet sur le développement embryonnaire :

1. Durée possible et mode d'action sur l'embryon :

L'éclosabilité des œufs diminue quand le temps de conservation avant mise en machine augmente : cette affirmation, varie dans tous les cas, doit être nuancée en fonction d'une part de l'espèce et du type génétique, d'autre part des conditions de conservation

des œufs. Dans les conditions de la température et d'hygrométrie usuelles, l'éclosabilité diminue en moyenne de 1.0 à 1.4% par jour de stockage (SAUVEUR, 1988).

Dans le cas des œufs de poules de souches légères ou mi-lourds, l'effet du stockage est faible pendant les 4 premiers jours et reste souvent modéré jusqu'à 2 semaines ; la troisième semaine est revanche responsable d'une chute de 15%. Cette évolution est plus rapide dans les souches lourdes et type « chaire ».

Dans la pratique, le stockage est souvent pratiqué pendant une semaine mais il peut être bénéfique de ne pas dépasser 3 ou 4 jours avec des œufs de souches lourdes (SAUVEUR, 1988).

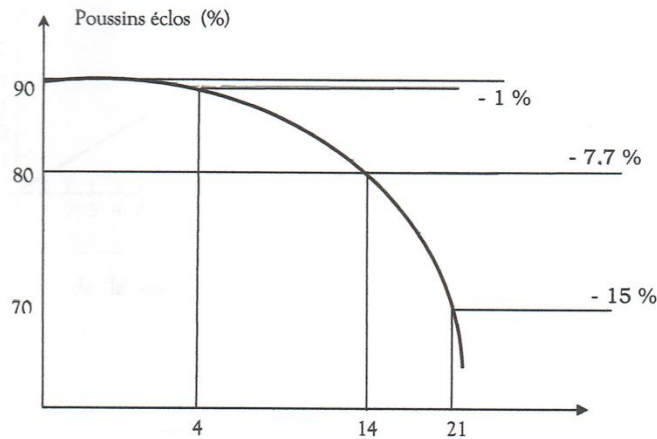


Figure 03 : Evolution des résultats d'éclosion en fonction de la durée des conservation des poules légère ou mi-lourds (SAUVEUR, 1988).

D. Les conséquences du stockage des œufs à couver :

Perte d'eau à partir de l'albumen par évaporation à travers la coquille.

Elle commence dès la ponte et a pour conséquence d'augmenter le volume de la chambre à air et diminution du poids de l'œuf.

- Dégagement de gaz carbonique d'où élévation du pH du blanc.
- Liquéfaction de l'albumen d'où la perte de ses conséquence physico-chimique et de son pouvoir bactéricide.
- L'intensification des échanges entre le jaune et le blanc dans le sens blanc-jaune plus important. Les échanges sont uniquement des transferts d'eau.

Les méthodes pratiques de conservation visent à limiter les échanges gazeux entre l'œuf et le milieu ambiant, la température et l'hygrométrie jouent un rôle déterminant.

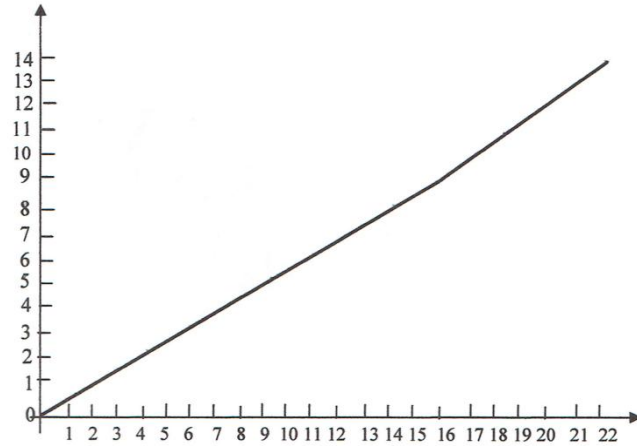


Figure 04 : L'effet de la conservation sur la perte de poids de l'œuf de poule (SOLTNER, 1989).

Chapitre V

L'Incubation

I. EMBRYOLOGIE :

A. Développement embryonnaire précédent la ponte :

Les premières segmentations cellulaires se produisent chez la poule à l'intérieur même de l'oviducte pendant la formation de l'œuf. La fusion des pronuclei mâle et femelle intervient trois heures après l'ovulation, c'est la fécondation proprement dite.

Commencent alors les premières divisions dans l'isthme puis dans l'utérus, si bien que lors de la ponte, l'embryon au stade Blastula secondaire possède déjà 50000 cellules. Le développement embryonnaire se bloque alors tant que la température est inférieure à 21-22°C. Ainsi, avant même la ponte, les segmentations ont déjà eu lieu ; ce qui explique que l'œuf à couver soit un matériau fragile dont la conservation doit être conduite avec précision. (SAUVEUR, 1989).

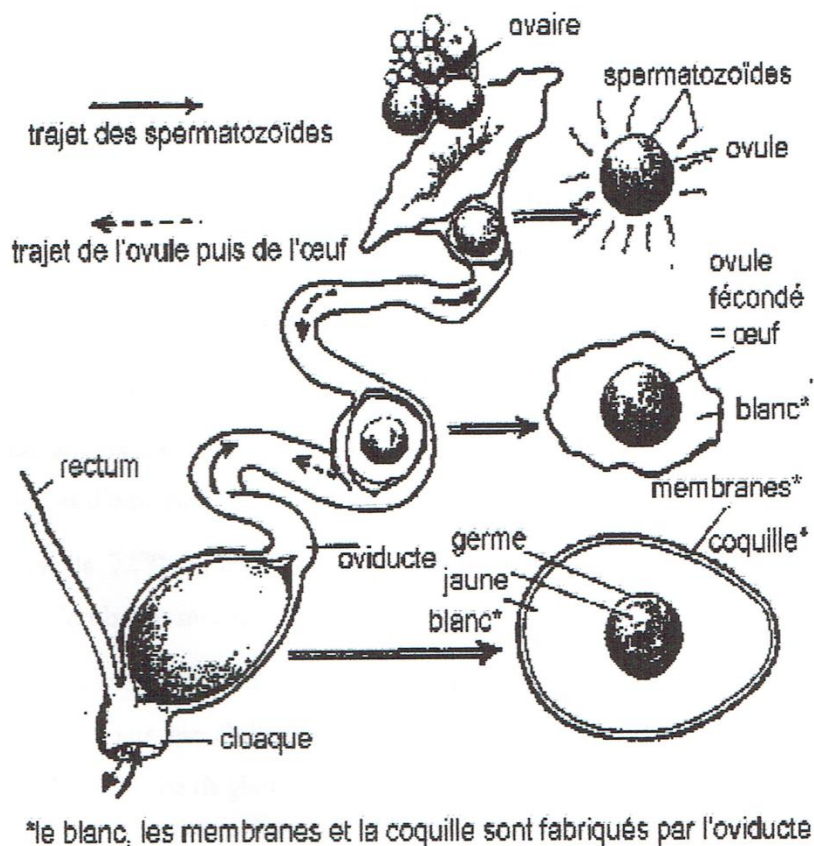


Figure 5 : Développement embryonnaire avant la ponte.

B. Développement embryonnaire après la ponte :

Lorsque l'œuf est placé en incubateur, la reprise de développement de l'embryon se traduit 5 à 6 heures par un épaissement de la région postérieure de l'air pellucide tandis que le blastoderme s'allonge un peu.

- Vers la 15^{ème} heure, il y a apparition de la ligne primitive ;
- A la 18^{ème} heure, la ligne primitive présente son allongement maximale et est prolongée par le prolongement céphalique qui est l'axe du futur embryon. A ce stade la gastrulation est terminée, l'embryon possède ses trois feuillettes essentielles : l'ectoblaste, le mésoblaste et le feuillet profond ou endoblaste.
- Après 20 heures d'incubation, la ligne primitive commence à régresser et apparition d'un repli-céphalique correspondant à la plaque neurale.
- Vers la 25^{ème} heure, il y a apparition des îlots de Wolf.
- Vers la 33^{ème} heure, ces îlots se rattachent entre eux pour former les premiers vaisseaux sanguins.
- Vers la 35^{ème} heure, le cœur commence à battre. L'air vascularisé commence son développement, elle entourera le jaune à la fin du 6^{ème} jour.
- Vers la 40^{ème} heure, les annexes embryonnaires se mettent en place :
 - l'amnios qui a une fonction de protection de l'embryon.
 - La membrane chorio-allantoïdienne, qui a une fonction d'alimentation, de la respiration et d'élimination des déchets.
- Vers la 72^{ème} heure, il y a apparition du cou, l'œil présente une ébauche cristalline, l'embryon mesure 10mm.
- A 6 jours, l'embryon atteint 20mm. La tête est grosse, les yeux ont leur taille définitive, le cœur est cloisonné. Apparition des bourgeons des membres (ailes et pattes) et une ébauche de glandes génitales.
- A 8 jours, il y a début de croissance du système rénal définitif. Le bec commence à se dessiner. On distingue les oreilles et sacs aériens amorcent leur développement.
- A 9^{ème} jours, il y a apparition des papilles dermiques.
- A 10 jours, apparition des follicules plumeux (2mm).
- A 13 jours, l'embryon atteint 5cm et change de position dans l'œuf.

- A 15^{ème} jours, le rein définit entre en fonction et la membrane chario-allantoïde a terminé sa croissance.
- A 16^{ème} jours, l'embryon est constitué. La respiration de la vésicule ombilicale et de la membrane chario-allantoïdienne commence. Elle s'achèvera à la sortie de du poussin de l'œuf.
- Vers la fin du 19^{ème} jour, le poussin commence à pépier, il a donc percé la membrane coquillière qui donne accès à la chambre à air et la respiration pulmonaire a succédé aux fonctions de respiration de la membrane chario-allantoïdienne.

A ce stade de développement, l'embryon est particulièrement sensible à l'accès ou à l'insuffisance de température.

Entre deux et six heures après avoir percé la membrane coquillière, la perforation de la coquille commence. il va lui falloir une dizaine d'heures pour en savoir. (KALTOFEN, 1971 et BARONE, 1964).

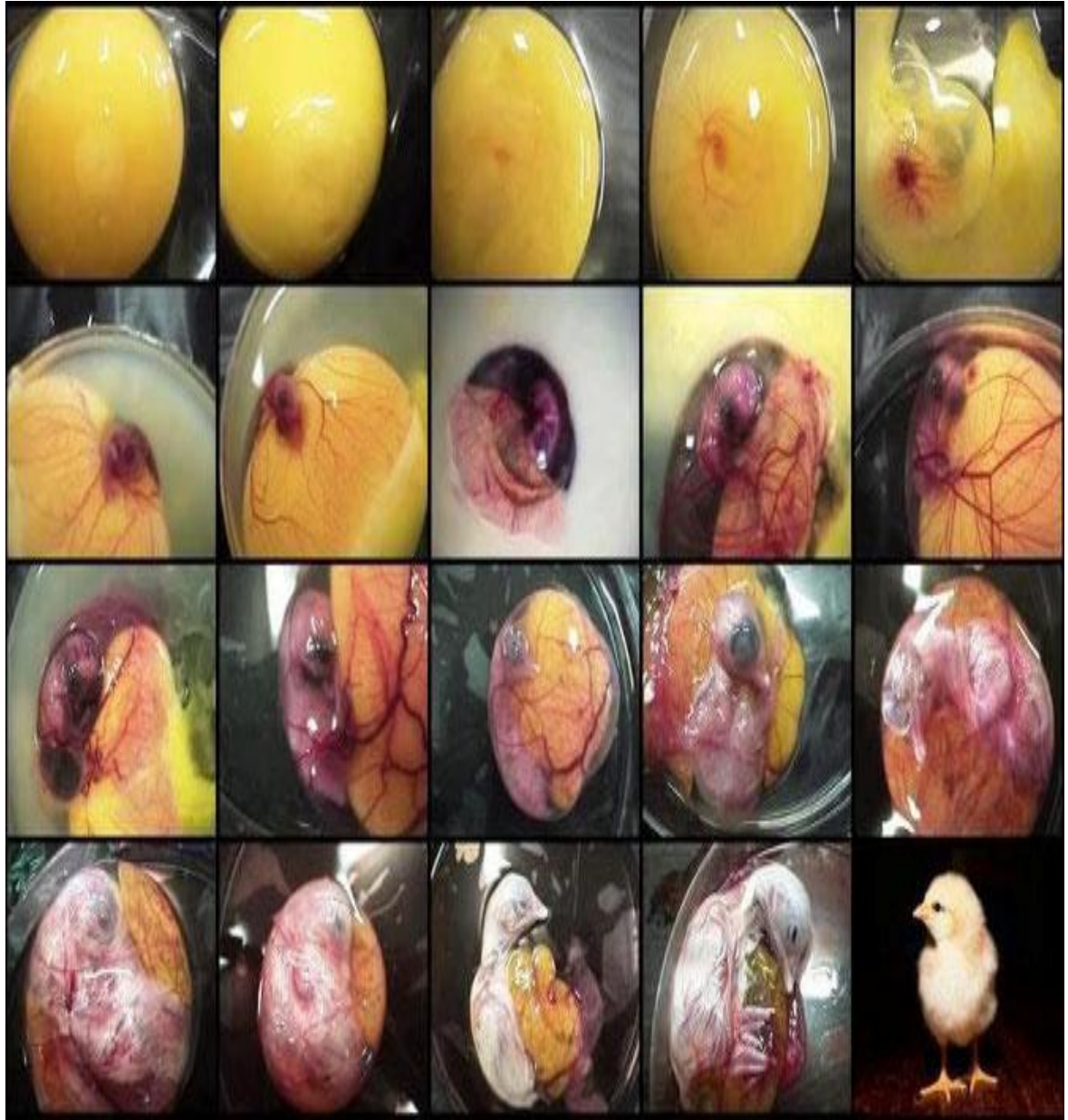


Figure 6 : Développement embryonnaire après la ponte.

C. Phases critiques du développement embryonnaire :

Bien que la mortalité embryonnaire puisse intervenir à tout moment de l'incubation elle est plus fréquente à certains stades particuliers qui sont les 48 premières heures le voisinage du 5^{ème} jour le 17^{ème} jour 19^{ème} et d'éclosion

1. Mortalité embryonnaire très précoce :

C'est la première phase critique elle est généralement sous estimée Les stades de plus grandes fragilités sont l'établissement de la ligne primitive et la mise en place du réseau vitellin au cour du deuxième jour En outre il faut signaler que le stockage réalisé dans de mauvaises conditions peut être la cause majeur de ces mortalités précoces (MATHER et LAUGLIN 1976).

2. mortalité au voisinage du 5^{ème} jour :

Pour l'accoureur il s'agit de supprimer le mirage jadis pratiqué pour détecter les œufs clairs ou fêlés. En outre, la mise en place de la fonction respiratoire de l'allantoïde est fondamentale pour l'embryon, toute cause la retardent (température ou fréquence de retournement insuffisantes) est le plus souvent fatale (MATHER et LAUGLIN, 1967).

3. Accidents de fin d'incubation :

La mise en place de la respiration aérienne (18-20 jours) constitue de loin le stade de mortalité le plus fréquent. Outre les causes physiologiques liées à l'embryon, on note des malpositions de ce dernier dues aux troubles mécanique qui peuvent dépendre quelque fois de la température d'incubation (HAMBURGAR, V. et HAMILTON, H. 1951).

4. Accidents de l'éclosion :

A ce stade de l'incubation totale, il convient de baisser la température.

L'hygrométrie ainsi que la teneur en gaz carbonique de l'éclosion, doivent à l'opposé augmenter par rapport à la période avant transfert. D'une part, la température ambiante agit sur la résorption du sac vitellin et d'autre part, le teneur en CO₂ ainsi que l'hygrométrie permettent l'accélération de la respiration due aux efforts dont a besoin le poussin. Egalement, l'augmentation de l'humidité favorise la rupture de la coquille et sa diminution à la fin d'éclosion améliore le stockage des poussins.

II. INCUBATION :

A. Incubation naturelle : Couvaion.

Le terme couvaion recouvre selon SAUVEUR (1989), deux aspects complémentaires du comportement parental des oiseaux : incubation des œufs et soins aux jeunes.

La couvaion est, avec l'apparition et la maîtrise de l'incubation artificielle, un comportement à éliminer du cheptel par la diminution de certains facteurs favorisant de l'environnement. La prévention de la couvaion fait donc appel à l'équipement du poulailler et exige que la densité du peuplement ne dépasse jamais les normes pour lesquelles il été conçu. Ainsi selon le même auteur les facteurs propices à l'apparition de la couvaion sont :

- Le manque de places au sol ou aussi aux mangeoires ;
- L'insuffisance de nids provoquant des pontes au sol puis la couvaion,
- Un poids vif trop faible par rapport à la moyenne de la souche,
- Une ventilation insuffisante entrainant une température ambiante trop élevée ou mal répartie ;
- Un ramassage des œufs pas assez fréquents permettent aux poules de rester en contact avec leurs œufs ;
- La possibilité d'accès aux nids pendant la nuit,...etc.

B. Incubation artificielle:

L'incubation de l'œuf dure un moyen 21 jour dont 18 passés en incubateur et 3 jours en éclosir, cette durée varie en fonction propre à l'œuf (souche, âge de l'œuf au moment de la mise en machine et poids de l'œuf). La durée et aussi les résultats d'incubation sont aussi liés à un ensemble de paramètres dont les principaux sont la température, l'hygrométrie, les teneurs en oxygène et gaz carbonique de l'air et le retournement des œufs. (SAUVEUR, 1988).

1. Pré-incubation :

Pour ne pas introduire une masse froide (les œufs) dans un incubateur et perturber ainsi sa stabilisation, on a recours au préchauffage afin d'éviter un choc thermique qui peut provoquer des mortalités embryonnaires. La pré-incubation ou préchauffage annule les effets

du stockage sur la vitesse du développement embryonnaire. Une expérience conduite par PROUDE FOOT (1968) sur œufs âgés respectivement de 14,21 et 28 jours conservés à 11°C préchauffage pendant 18 heures à une température de 23°C il obtient des grains significatifs par rapport aux œufs qui n'ont pas préchauffés (voir tableau ci-dessous).

(En % d'éclosion)

Durée de stockage (en jour)	Œufs préchauffés	Œufs non préchauffés
14	74.3	77.5
21	68.8	62.6
28	53.2	41.6

Tableau 8 : effet du préchauffage avant mise en machine PROUD FOOT 1968.

2. Paramètre technique de l'incubation artificielle :

a. La température :

La température idéale d'incubation est de 37.7 et 37.8°C (99.8 à 100°F), en début d'incubation une température plus élevée accélère le développement alors qu'une température plus basse le retarde. A partir du 10^{ème} jour, tout dérèglement de température quel qu'en soit le sens réduit les performances d'éclosion.

Les éléments pouvant perturber la température de l'incubateur sont :

- Les ouvertures intempestives des portes ; les mirages lorsqu'ils sont pratiqués,
- La température d'ambiance de couvoir fixant les pertes à travers les parois et la température d'admission d'air ; les réglages de ventilation.

La régulation thermique est assurée dans son principe par un chauffage par résistance électriques. Un système de refroidissement (par serpentin à circulation d'eau), un système de ventilation interne assurant l'homogénéité et un système de sécurité déclenchant un procédé d'alarme.

Lorsque les œufs sont transférés en éclosoir ils subissent un refroidissement qu'il faut d'abord compenser, l'éclosoir doit être refroidi en permanence pour y préserver une température de 37.5°C (WISSCHEDIJK, A. et RAHN, H. 1981).

b. hygrométrie – ventilation :

L'hygrométrie optimale d'incubation se situe 50 et 60% ; les œufs dégagent la vapeur d'eau à travers les pores de la coquille comme en témoigne l'agrandissement progressif de la chambre à air (SAUVEUR, 1989). L'œuf, en effet, perd de l'eau à raison de 15 à 16% de son poids, l'air de ventilation entrant dans l'incubateur apporte une certaine humidité variable selon l'hygrométrie de l'air et sa température, mais à la sortie de l'incubateur l'air chaud évacue plus d'eau qui n'en est entré.

Au total la quantité observée évacuée est plus importante que celle apportée dans l'air et par œuf, il faut donc prévoir un dispositif d'introduction de vapeur d'eau sinon l'œuf se dessécherait. Il s'agit soit de bacs évaporateurs soit de pulvérisation.

En outre l'aération est indisponible à la fois pour apporter l'oxygène au poussin et pour éliminer le CO₂ qu'il produit. En effet pendant d'incubation, le renouvellement moyen de l'air dans l'incubateur doit être de 1.8 à litre d'air par œuf, valeur qui monte à plus de 5 litres pendant l'éclosion.

Le tableau 9 résume l'ensemble des paramètres techniques de l'incubation artificielle.

c. Position des œufs :

pendant la phase d'incubation les œufs de poule doivent être impérativement placés « pointe en bas ; dans le cas contraire l'orientation de la tête au 16^{ème} jour se fait mal et de nombreux poussin dont le tête s'oriente vers le petit bout (à l'opposé de la chambre à air) meurent.(SAUVEUR,1989).

d. Retournement des œufs :

Celui-ci joue un rôle favorable en évitant que le jaune ne vienne s'adhérer à la membrane coquillière, ce qui entrainerait, durant les premiers jours, un mauvais développement de l'air vasculaire et des annexes embryonnaires. Le retournement et le plus souvent pratiqué toutes les 2 heures bien que, dans certain cas, un retournement horaire ait semble amélioré les résultats. Il se fait entre les deux positions possibles de l'œufs à 45° par rapport à la verticale (KORTLAND, 1986).

e. Le mirage :

Est le lieu la plus souvent le 18^{ème} jour afin d'éliminer les embryons morts avant le transfère des œufs, dans l'éclosoir. Le mirage demande une main d'œuvre qualifier et une ambiance de la salle qui est à même d'éviter tout choc thermique pour l'embryon. Il se pratique souvent lors du transfert des œufs vers l'élosoir (SAUVEUR, 1989).

stade	paramètre	Jour d'incubation	température		Ouverture Cylindre	
			°F	°C		
INCUBATION	Température	1 ^{ère} jour	100,25	37,90		
		2 ^{ème} -9 ^{ème} jour	100	37,75		
		10 ^{ème} -14 ^{ème} jour	99,75	37,65		
		15 ^{ème} -18 ^{ème} jour	99,50	37,50		
	Hygrométrie	2 ^{ème} -9 ^{ème} jour	86	30		
		10 ^{ème} -14 ^{ème} jour	85,75	29,90		
		15 ^{ème} -18 ^{ème} jour	85,50	29,75		
	Aération	1 ^{ère} -2 ^{ème} jour				Fermée
		2 ^{ème} - 10 ^{ème} jour				1
		11 ^{ème} – 16 ^{ème} jour				1 et ½
		16 ^{ème} (12h) – 18 ^{ème} (16h)				2
		18 ^{ème} (18) – 19 ^{ème} (18h)				½
	Eclosion	Température	19 ^{ème} -22 ^{ème} jour	99.50		37.50
Hygrométrie		20 ^{ème} – 21 ^{ème} jour	88 – 95	31.5 – 35		
		Fin du 21 ^{ème} jour	88 – 99	35 – 33		
Aération		19 ^{ème} (18h) – 20 ^{ème} jour			1 et ½	
		20 ^{ème} – 21 ^{ème} (21) jour			1 et ½	

TABLEAU 9 : Condition d'incubation artificielle.

Chapitre VI

L'Écllosion

II. L'ECLOSION ET SA PHYSIOLOGIE :

Une succession des changements vitaux interviennent vers la fin de l'incubation :

- La respiration devient pulmonaire vers la fin du 19^{ème} jour ,elle coïncide avec la pénétration du bec dans la chambre à air.
- La circulation sanguine devient double, avec la mise en place de la circulation pulmonaire.la pression artérielle devient très élevée (33- 43 mm hg)et le rythme cardiaque atteint 300 pulsation par minute.
- Le bêcheage intervient au gors bout de l'œuf, siège de la chambre à air,8-9 heures après le début de la respiration pulmonaire.il est rendu possible par la proéminence temporaire du bec appelé <<diamant>>.c'est la teneur en gaz carbonique de la chambre à air qui le stimule.
- L'éclosion ce situe 3 à 4 heures après le bêcheage. La rupture de la coquille est assurée par la pression du muscle dit « redresseur de tête ».
- La vésicule vitelline, incluse depuis le 19^{ème} jour et 14h avant l'éclosion, dans l'albumen, contient encore 5g de jaune qui seront la réserve nutritive du poussin pour 02 jours, avant de disparaître au bout de 5 jours. Tout l'équipement enzymatique du tube digestif en place, mais la régulation thermique est limitée ; d'où l'impérative nécessité d'un apport thermique, naturel par la mère, ou artificiel par l'éleveuse. (d'après VISSSCHEDVK, reprise par RAHN, 1979).

II. LES MODALITES D'OBTENTION D'UNE ECLOSION DANS LES CONDITION ARTIFICIELLE :

A. La température :

Lorsque les œufs sont transférés en éclosoir, ils subissent un refroidissement qu'il faut d'abord compenser, en suite, compte, tenu du fort dégagement carbonique(11kcal/œuf du 19^{ème} au 21^{ème} inclus)et des dangers que présentent des températures tros élevées, l'éclosoir doit être refroidi en permanence pour y conserver une température de 37,5° C (KORTLAND

C.F,1986).

B. l'hygrométrie :

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 (D.SOLTNER, 1989).

Ainsi l'aération est réglée à un niveau assez faible permettant de faire monter lentement le taux du gaz carbonique et l'humidité relative (jusqu'à 65%) ; lorsque l'éclosion est commencée, on continue à augmenter l'hygrométrie (jusqu'à 85%) selon les souches) tout en assurant une aération suffisante pour l'apport d'oxygène. Dès que l'éclosion est terminée, l'hygrométrie est brutalement réduite jusqu'à 40% par augmentation de l'aération. Dans cette succession, la phase intermédiaire peut paraître la plus difficile à réaliser puisqu'il faut obtenir une hygrométrie élevée avec une aération assez importante (BARDET, 1964).

La production d'eau par l'œuf est de 0,59g durant le 21^{ème} jour, soit 0,25g/heure/œuf.

Si l'on admet dans l'éclosoir 4,5l/heure/œuf d'un air à 19° C et 50% d'humidité relative (débit intermédiaire entre les besoins calculés pour l'apport d'oxygène et l'élimination du gaz carbonique), l'apport total d'eau de 0,061g/heure/œuf.

Si l'air doit être rejeté à 80% humidité relative, la quantité extraite est de $4,5 \times 0,0038 = 0,171$ g/heure/œuf. il faut donc ajouter à l'eau apportée 0,11g d'eau/heure/œuf.

Cet ajout nécessite 0,066kcal/heure/œuf, mais ceci représente moins de la moitié de calorie produite par l'œuf à ce stade (0,15kcal/heure/œuf). (KORTLAND CF, 1986).

Enfin, il est possible de moduler l'humidité, suivant certains critères (tableau 1,5).

Age (semaines)	Humidité relative (°F)	% éclosabilité totale
35-49	89,0	84,6
	94,5	87,6

	98,6	87,1
51-61	91,0	76,9
	94,5	79,8
	97,7	81,1

Tableau 10 : influence de l'humidité relative sur l'éclosabilité totale des œufs. (D'après KIRK, 1980).

- **C. la ventilation :**

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 éclosoir. Du 19^{ème} jour au 21^{ème} jour, chaque embryon consomme 1,87l d'oxygène ce qui exige un renouvellement d'air de 5,2l/heure/œuf. Dans le même temps, le dégagement totale du gaz carbonique est de 1,56l/jour/œuf (soit 0,022l/heure/œuf) mais il est bon de laisser la teneur en gaz carbonique de l'air croître jusqu'à 5 ou 6% pour stimuler le déclenchement de la respiration (KORTLAND CF, 1986).

III. ANOMALIES DU POUSSIN :

Anomalies	Causes probables
Mortalité précoce de l'embryon	<ul style="list-style-type: none"> - Température des incubateurs trop élevée ou trop basse. - fumigation des œufs mal faite. - causes génétique. Retournement des œufs insuffisant. <ul style="list-style-type: none"> - parentaux malades.
Mortalité juste avant la casse de la coquille.	<ul style="list-style-type: none"> - Retournement des œufs insuffisant. - Température ou humidité incorrecte. - Facteurs génétiques. - (œufs mis la petite pointe vers le haut - la chambre à air mal
Œufs becher, mais l'embryon mort dans la coquille	<ul style="list-style-type: none"> - humidité insuffisant en incubateur. - désinfection incorrect. - Aération des déficiente (taux de CO₂ incorrecte). - Surchauffe en éclosoir. - température trop basse en incubateur.
Eclosion précoce	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop élevée en incubateur.
Eclosion tardive	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop basse en incubateur. - Des œuf âgés ou mal conserver avant la mise en incubateur
Poussin visqueux (duvets collés).	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop basse en incubateur. -Température trop basse à l'éclosion.
Poussin collé à coquille	<ul style="list-style-type: none"> - Température élevée en incubateur. - Température trop basse à l'éclosion
Cordon ombilical mal cicatrisé	<ul style="list-style-type: none"> - Chaleur insuffisante.
Poussin ayant une respiration difficile en éclosoir	<ul style="list-style-type: none"> - Humidité trop faible. - Désinfection incorrecte de l'éclosion. - Retournement des œufs incorrectes.
Cordon ombilicale rugueux et enflé	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop élevée ou trop fluctuante. - Fumigation mal faite au cours de l'éclosion. - Humidité trop basse.
Poussin anormaux Petit poussins	Œufs petits . <ul style="list-style-type: none"> - Humidité insuffisante. -Trop de chaleur
Poussin faible	<ul style="list-style-type: none"> -Chaleur trop élevée en éclosoir. - Alimentation des parentaux.

Poussin ayant peu de duvet.	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop haute . - Humidité trop faible . -Ventilation trop fort en l'éclosoir.
Poussin aux doigts crochus et patte écartées	<ul style="list-style-type: none"> - Température trop élevée en éclosoir. -Humidité trop faible. - Retournement incorrect des œufs. - Les fonds des tiroire de l'incubateur ne sont par rigide.

TABLEAU 11 : Anomalies des poussins.BARDET, 1964 et IN.
EURIBRID,1985.

IV. RESULTATS D'ECLOSION :

Lorsque la conduit d'élevage des parentaux, la manipulation, le stockage, le mirage et l'incubation des œufs à couver ont été bien menés, le pourcentage d'éclosion sera de 80 à 90% suivant (lourd ou légère). Plus le taux d'éclosion est élevé mieux sera la qualité du poussin, les gros œufs demandent plus de temps pour éclore que les petits. (SAUVEUR, 1967). D'une manière générale les petist œufs éclore plus rapidement.

Lorsque les gros œufs sont entrain d'éclore, les poussin des petits œufs déjà éclore pourraient se déshydrater du fait qu'ils sont restés trop logtemps dans l'éclosoir.

L'idéal, serraient d'éclore dans un couvoir séparé les œufs provenant de parentaux de même âge. Les œufs à couver provenant de souche lourdes doivent d'être séparer obligatoirement de ceux provenant de souches légères.

- Critère du tri du poussin :
 - L'aspect du duvet, il doit être soyeux et lisse, les poussins eu duvet rêche sont mise de coté pour être revis le lendemain.

- La vigueur apparente.
- Le poids, élimination des poussins trop petits.
- Le maintien sur ses pattes, déformation des articulations.
- Les bonnes cicatrisations de l'omblic.
- Manipulation des poussins :
 - La sortie des poussins de l'éclosoir, il faut toujours les faire sortir en une seule fois et surtout n'aider pas les poussins à éclore en coquille.
 - Le sexage sur des poulettes de ponte en grande partie autosexable par la couleur quelque souches chairs sont autosexable par les plumes de l'ail.
 - Le désailage, en utilisant de bons instruments et avec soins :
 - Couper l'ail au bon endroit.
 - N'appuyer pas sur l'aile en coupant.
 - Le débecquage : poussin et poussins ponte éventuellement.
 - Le désonglage : poussin de chair.

Partie

Pratique

I.OBJECTIF EXPERIMENTAL :

Ce sont très souvent, les méthodes et les conditions d'élevage des reproducteurs chairs qui expliquent l'apparition d'une déviation d'un état normal de la production d'un couvoir.

A ces facteurs de production s'ajoutent les conditions d'incubation des œufs au niveau du couvoir.

II.LIEU ET DUREE DU TRAVAIL :

Ce travail est mené au niveau du couvoir d'EL HESSIENE situé à 4Km de Ain Nouissy ; la ville de Mostaganem R.N17.

- Il était opérationnel depuis 1982 jusqu'à ce jour.
- Sa superficie est de 4 hectares, sa vocation est de produire du poussin chair d'un jour. (un million deux cent poussin /mois, 14 million poussins/ an)
- Il est équipé de 72 incubateurs et 12 éclosiers.
- Notre travail a duré 1 mois (mars 2017)

III.MATERIELS ET METHODES :

III. Matériels :

III.1.1La sale de pré-chauffage :

Une salle immense équipée de quatre sources de chaleurs et 2 grands ventilateurs.



III.1.2L'Incubateur :

Grand appareil comprend quatre chariots de capacité 4200 œufs chacun. Chaque incubateur est menu d'un système de retournement automatique, des sources de chaleurs, ventilateur et deux humidificateurs.



III.1.3L'éclosoir :

Appareil identique à l'incubateur excepté le système de retournement. L'incubateur et l'éclosoir sont liés à un tableau de contrôle électronique ; un avertisseur qui se déclenche en cas de problème.



III.2 METHODES :

A. Réception des œufs à couvrir :

Quand le camion arrive au couvoir, les œufs sont déchargés et déposés dans la salle de réception.

Avant la mise en plateaux on procède aux opérations suivantes

- L'opération de mirage n'est pas pratique au niveau du couvoir on ne peut pas donc évalué la qualité interne des œufs.
- Concernant le calibrage on supprime les œufs à gros calibre (double jaune)et on n'incube que les œuf à calibre moyen.
- La température de la salle de réception est maintenue à 22°C.

B. Stockage :

- La salle de stockage : c'est une salle spécialement conçue pour le stockage des œufs à couvrir.
- Condition de stockage : la température comprise entre 16 à 18°C, l'humidité est de 80%.
- Duré de stockage : la durée de stockage dépend de l'approvisionnement du couvoir en œufs à couvrir.



B. Préchauffage :

La salle de préchauffage est équipée de 04 sources de la chaleur appel «e aérotherme et d'un grand ventilateur qui homogénéise la répartition de la chaleur.

Le préchauffage des œufs à couvrir a un effet bénéfique sur l'éclosabilité des œufs, car il évite tout choc thermique pendant le transfert en incubateur, qui peut être fatal pour l'embryon . il rend, donc l'œuf de supporter sans risque de la température d'incubation (37.7°C).



C. L'incubation :

L'incubation artificielle a pour but l'obtention du plus haut taux d'éclosion, en réduisant au maximum le taux de mortalité en coquille et le nombre de poussins malformés. Pour les œufs de poule, la durée d'incubation est de 21 jours et 05 heures à partir du moment où l'incubateur est à la température de marche.

Les œufs restent 18 jours dans l'incubateur avant d'être transférés dans l'éclosoir où ils restent 03 jours et 05 heures.

* Température :

Elle est le facteur le plus important dans l'incubation artificielle.

TABLEAU N° 12 : les températures optimales réalisées au niveau du couvoir sont les suivantes :

stade	Nombre de jour d'incubation	Température en F°
Incubation	1 ^{er} jour et la fin du 11 ^{ème} jour	100°F
	12 ^{ème} jour au 19 ^{ème} jour	99°F3/4
Éclosion	19 ^{ème} au 20 ^{ème} jour	99°F3/4
	20 ^{ème} au 21 ^{ème} jour	99°F1/4

* l'humidité :

Comme la température, l'hygrométrie est aussi un facteur très important pour l'incubation des l'œuf à couver. Cette humidité est obtenue par humidificateur qui consiste en un tambour avec disque qui tournent dans un bac d'eau .

L'humidité relative au couvoir est de :

stade	Nombre de jours d'incubation	Humidité relative
Incubation	1 jour au 18 jour	85,50°F
	18 jour au 19 jour	88°F
Éclosion	20 au 21 jour	92°F

Pour les œufs de poule, le degré d'hygrométrie dans l'incubateur est de 82 à 85°F pour les races légère (ponte) et de 80 à 83°F pour les races lourds(chair). L'humidité dans l'éclosoir est de 92 à 94 °F.

* L'aération :

Elle permet un apport d'oxygène suffisant, une évacuation du gaz carbonique et homogénéise la répartition uniforme de la chaleur à l'intérieur des incubateurs et des éclosions.

L'aération réalisée au niveau du couvoir est illustrée dans le tableau ci-dessous :

stade	Nombre de jours d'incubation	Ouvertures des cylindres
Incubation	1 jour au 4 jour	$\frac{1}{2}$
	4 jour au 10 jour	1
	11 jour au début du 16 jour	$1 - \frac{1}{2}$
	12 heures du 16 jour au 18 jour	2
Eclosion	19 jour	$\frac{1}{2}$
	20 jour	$1 - \frac{1}{2}$
	21 jour	$2 - \frac{1}{2}$



*** Retournement des œufs :**

Les incubateurs sont munis d'un système de retournement horaire automatique qui tourne les œufs d'une façon régulière d'un angle de 90°.

Le retournement des œufs a pour but d'éviter l'adhérence de l'embryon à la coquille, cette opération est réalisée uniquement pendant la première phase de l'incubation.



D. Transfert des œufs :

Nous pensons utile de signaler que le mirage au cour de l'incubation n'est pas réalisé au niveau du couvoir, bien qu'il soit nécessaire pour éliminer les œufs infertiles et les œufs dont l'embryon est mort pendant l'incubation, du fait que cette opération de mirage augmente le taux de mortalité embryonnaire par refroidissement de l'œuf à cause de la longue durée de cette opération.

E.L'éclosion :

Les mêmes condition de l'incubation sont réalisées sauf le système de retournement qui est absent dans l'éclosoir.

Le Jour l'éclosion les chariots sont orientés vers la salle de la triage pour trier les poussins malformés.

❖ Conditionnement des poussins :

N'utiliser que des boites neuves ayant des trous d'aération ;

Le nombre de poussin par boite dépend de la saison(moins en été qu'en hiver).

Mettre les boites sur des étagères ou des chariots en attendant l'expédition

Quand on utilise des boites en plastique les nettoyer et les désinfecter énergiquement.

Prélèvements Prélever de 20 à30 poussins par le vétérinaire pour effectuer des contrôles de bactériologie sérologie .

La vaccination contre la maladie de NEWCASTLE souche (HB1
Par nébulisation .



F.L'expédition :

En pratique l'expédition des poussins se fait par camions spécialement conditionnés et bien isolé.

Si le transport des poussins doit se faire sur une longue distance utiliser les poussins provenant de reproducteurs plus âgés

G. La Livraison :

La livraison des poussins provenant de jeunes parentaux doit être rapide c'est –dire le jour même éclosion Avant de charger les véhicules s'assure qu'ils sont propre et désinfectés Pendant le chargement laisser assez de vide entre les boites elles même et entre les boites les cotés du fourgon .Eviter le glissement des boutes .

Se fait vers les unités d'engraissement la même société(SOA°
Et vers la privés



Conclusion

CONCLUSION

Il est possible d'évaluer la qualité des résultats d'un couvoir à l'aide de multiples variables :

- * Les qualités des œufs introduits
- * Les résultats d'éclosion
- * La qualité des poussins livrés d'après les résultats obtenue dès la première semaine d'élevage où normalement, le taux de mortalité doit être inférieure à 1%
- * Les coutes de la production du poussin

Les conditions physico-chimiques de l'incubation sont assez faciles à connaître. Cependant pour les adopter adroitement et de façon efficace, chaque cas particulier exige des compétences humaines qui font du problème de l'incubation, autre chose qu'un simple problème mécanique.

Le rôle du responsable du couvoir est des plus important :

- * de ses contacts avec les responsables des élevages dépendront les suivis de la qualité des œufs à couver.
- * de ses contacts avec le personnel dépendra en grande partie la quantité du travail réalisé.
- * Enfin, de la rigueur dans l'application des méthodes de surveillance et de contrôle mises au point par lui (mécaniques, électriques, matériel, relevés journaliers, etc.....) dépendra la qualité et la quantité des poussins livrés en élevage.

Références

bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

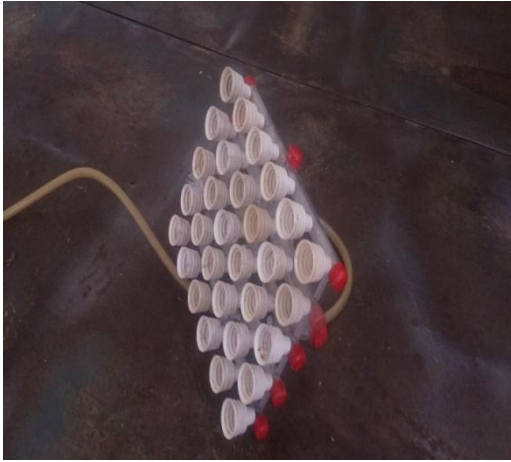
OUVRAGES ET COURRIERS :

- **Brown, W.E al,1965.** Comparative susceptbility of chicken and turkey aggs to microbial invasion. Journal of food science.1966.
- **Geheno,K.1993.** la désinfection des œufs à couver.
- **Hamburgar. V et Hamilton. H, 1951.** A series of normal stage in the develeppement of the chick embryon.J.Morphol.
- **Joly, ph.1993.** société française de production avicole. I.S.A.
- **Larbier, M & leclercq, B.1992.** Nutrition et alimentation des volailles. Edition I.N.R.A.
- Lissot. 1987. Poule et œufs.
- **Mather et Lauglin, 1976.** L'effet de la durée de la conservation l'œuf sur le développement intial de l4embryon.
- **Balenco, 1970.** Les infections transmises par l'œuf. Doc.
- **Crochon, C. 1980.** Maitrise de l'ambiancée et productivité. Courier avicole.
- **Institut de sélection animale. I.S.A.**
- **Lemenc, M. 1984.** Incidence de la qualité d'ambiance dans un poulailler. Courier Avicole.
- **Maris, P. 1986.** Efficacité de désinfection sur la consommation des œufs. Ann. Zootech.
- **Proudfoot, F.G.1969.** the handling and storage oh hatching eggs. Carter Edition. Canada.
- **Rommanoff, 1967.** Biochemistry of avian embryo. WILLEY, NEW YORK.
- **Sauveur, 1985.** Effet de l'âge des poules et de la sélection sur les rapports blanc jaune et teneur en extrait sec de l'œuf. L'aviculture.
- **Sauver, B. 1989.** Reproduction des volailles et production d'œufs.INRA.
- **SELS, J.P. 1988.** Source de contamination en élevage avicole. Le point vétérinaire 1988.
- Shaver, 1993.Filiale. I.S.A.
- **Stadelman, W.J. 1978.** Egg's Science and technology. Avicultural Publishing.
- **Stoutah said, 1994.** Influence de la conservation (durée, températureet position de l'œuf) sur l'éclosabilité des œufs à couver.
- **Van the hung. 1983.** Le logement des pondeuses.

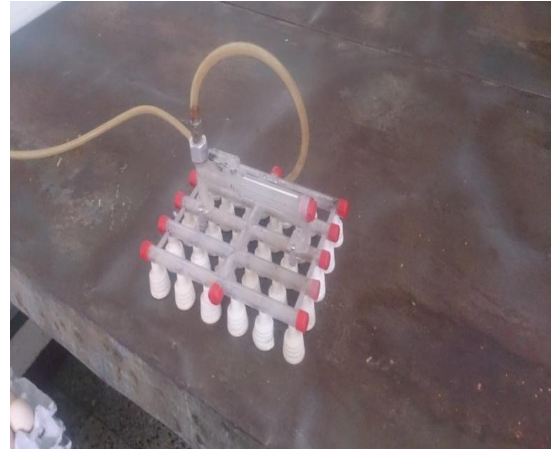
- **Viguiet, M. 1975.** Plus d'œufs à couver .I.T.A.V.I. France.
- **Visschedjik. A et Rahne. H. 1981.** Incubation of chicken egg in altitude. Brite. Povtt. Sc.
- **MEMOIRES :**
- **Kendouci kheira, 1998.** L'effet de la durée du stockage et du calibre des œufs(repro-chair) sur les performance de l'incubation.
- **Benmoussa fatiha, 1991.** Influence de la durée de conservation des œufs à couver sur l'éclosabilité "poulet de chair".
- **MESSABIH Mohamed Amine, 2006.** L'influence de l'age des œufs a couver sur le taux d'éclosion.

Annexes

ANNEXE



Suceuse



Suceuse



chariot



le robot de vaccination



Les incubateurs



les éclosoirs



table de retournement





La mise aux plateau



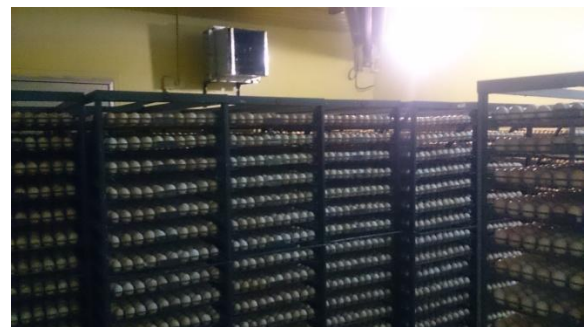
L'œufs aux niveau du chariot



contrôle de l'œuf



La sale de préchauffage



l'œuf aux niveau de la sale de préchauffage



L'œuf aux niveau de l'incubateur



les cases dans l'éclosoire



Poussin produit



Poussin éliminée



poussin commercialisé