

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE – ALGER
المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

**ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE
DE QUELQUES COUVOIRS AU NIVEAU DES WILAYAS DE
TIZI-OUZOU, SETIF, BOUIRA ET BLIDA**

Présenté par :

- ✓ OUZANE Liazid
- ✓ YUCEF Yacine
- ✓ HAMMA Abderrezak

Soutenu le : 28 juin 2006

Le jury :

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| ✓ Président : Dr. TEMIM S. | Maître de conférences |
| ✓ Promoteur : Dr. AIN BAAZIZ H. | Maître de conférences |
| ✓ Examineur : Dr GOUCEM R. | Chargé de cours |
| ✓ Examineur : Dr ZENIA | Chargée de cours |

Année universitaire : 2005/2006

REMERCIEMENTS

Nous remercions en premier notre grand DIEU pour nous avoir donné le courage et la volonté durant les moments difficiles.

Nous adressons nos vifs remerciements à notre promotrice M^{lle} AIN BAZIZ Maître de conférences au niveau de l'école nationale vétérinaire pour avoir accepté de diriger ce mémoire et pour sa gratitude, sa disponibilité, ses remarques et conseils qui nous ont beaucoup enrichis pendant ce travail.

Nous tenons à remercier les responsables et les vétérinaires des couvoirs qui ont collaboré dans la réalisation de notre étude expérimentale.

Nous ne remercierons jamais assez notre cher ami et voisin, Mr. SIHADJ MOHAND Mohammed, pour son aide inestimable en matière informatique.

Nous remercions les responsables et les fonctionnaires des salles d'Internet et également ceux de la bibliothèque, qui nous ont donné les possibilités d'effectuer nos recherches dans de bonnes conditions.

Nos remerciements vont aussi au président et aux membres du jury pour l'honneur qu'ils nous font de participer à ce jury.

Que toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail trouve ici notre sincère reconnaissance et remerciements.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail

A ceux qui donnent sans recevoir, brûlent pour que leurs enfants puissent voir la lumière du savoir, mes parents.

A ceux qui ont partagés ma belle enfance liée par le sentiment de fraternité, des espérances grandis ensemble dans le respect et la confiance :

Mon frère Farès.

Mes sœurs Wassila, Souâad et Hiloua.

A tous mes ami(e)s et camardes.

A toute la famille HAMMA.

A toute la 29eme promotion.

A mes deux camarades associés
dans la réalisation de ce travail : YACINE et YAZID

RAZIK.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail

A toute ma famille qui n'a jamais cessé à de me soutenir et de m'encourager durant de longues années de mes études et qui m'a offert tous les moyens physiques et moraux pour ma réussite.

A tous mes amis et camarades.

A tous les enseignants qui se sont succédés depuis les premiers pas de ma scolarisation et qui ont contribué à me doter de toutes les connaissances et du savoir.

A mes deux camarades associés
dans la réalisation de ce travail, je cite YACINE et RAZIK.

YAZID.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- ✓ **A ma grand-mère Tharahmount**
- ✓ **A mon père qui m'a tant soutenu durant tout mon cursus**
- ✓ **A ma mère pour son éternelle affection maternelle**
- ✓ **A mes frères et sœurs**
- ✓ **A tous mes amis, en particulier :**
 - **Ilef**
 - **Mhenni**
- ✓ **A tous les employés de la cité universitaire Bouraoui Ammar**
- ✓ **A toute la promotion 2005/2006**
- ✓ **A mes deux compagnons de travail Razik et Yazid.**

YACINE

RESUME.

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

Au niveau du couvoir, les performances sont influencées par une large série de paramètres qui commencent déjà à partir des adultes reproducteurs qui fournissent des œufs fécondés destinés à être incubés, passant par toutes les opérations pratiquées sur ces œufs, et finissant au niveau du couvoir avec les normes techniques recommandées à ce stade.

Sum-up:

The avicolous production is an activity which draws its great importance from the fact that it is an interesting source of animal proteins. Indeed, it is worth to notice that to ensure good results with lower cost, the actors of this activity must have a professional competence which must be sufficient to the good management and to the control of the various factors influencing the productivity.

On the level of the hatchery, the performances are influenced by a wide series of parameters which already start from the reproductive adults who provide fertilized eggs intended to be incubated, going through all the operations practised on these eggs, and finishing on the level of the hatchery with the technical standards recommended at this stage.

ملخص :

إن تربية الدواجن هي نشاط يستوحي أهميته الكبيرة بكونه مصدر مهم للبروتينات الحيوانية. و لضمان نتائج حسنة و بأقل تكلفة، يجب على الأشخاص الفاعلين في هذا الميدان التمتع بكفاءة مهنية ضرورية للتسيير الجيد و التحكم في العوامل المختلفة المؤثرة في الإنتاجية.

على مستوى المحضن، النتائج هي رهينة قائمة طويلة من العوامل التي تبدأ انطلاقاً من الدجاج المتكاثر الذي يوفر بيوضاً ملقحة موجهة للمحضن، مروراً بمختلف الإجراءات التي تخضع لها هذه البيوض، وصولاً إلى المحضن مع المقاييس التقنية المحددة على هذا المستوى.

Sommaire

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I :	2
I.1. LES REPRODUCTEURS :	2
I.2. LA SELECTION DES REPRODUCTEURS :	2
I.3. LES SOUCHES :	3
I.3.1. Le schéma d'obtention des souches :	3
I.3.2. Les souches reproductrices utilisées en Algérie :	3
I.4. L'ELEVAGE DES REPRODUCTEURS :	4
I.4.1.-La phase d'élevage :	4
I.4.2- La phase de production :	5
I.5. L'ALIMENTATION DES REPRODUCTEURS :	5
I.6.- GESTION SANITAIRE DES REPRODUCTEURS :	6
I.7. INFLUENCE DES CONDITIONS D'ELEVAGE SUR LA QUALITE DES ŒUFS A COUVER :	6
I.7.1. Qualité de la coquille :	6
I.7.1.1. Durée d'éclairement : 16H ou 16H 30	7
I.7.1.2. Eclairement de nuit : 1H à 1H30 :	7
I.7.1.3. Horaires d'alimentation :	7
I.7.1.4. Présentation du calcium :	8
CHAPITRE II : L'ŒUF	9
II.1. DEFINITION :	9
II.2. FORMATION DE L'ŒUF :	9
II.3. CONSTITUANTS :	9
II.3.1. Le jaune :	9
II.3.2. Le disque germinatif (le germe) :	10
II.3.3. La membrane vitelline :	10
II.3.4. Le blanc :	10
II.3.5. La membrane coquillière :	10
II.3.6. La coquille :	10
II.3.7. Les chalazes :	10
II.3.8. La chambre à air :	11
CHAPITRE III :	13
III.1. INCUBATION:	13
III.1.1. Définition :	13
III.1.2. TYPES D'INCUBATION :	13
III.1.2.1. Incubation naturelle :	13
III.2. LE COUVOIR :	15
III.2.1. Définition :	15
III.2.2. Description des salles de réception :	15
III.2.2.1. Compartiment du triage :	15
III.2.2.2. Compartiment de stockage :	15
III.2.2.3. La salle de désinfection :	16
III.3. INCUBATEUR :	17
III.3.1. Types d'incubateurs :	17
III.3.1.1. Incubateur statique :	17
III.3.1.2. Incubateur dynamique :	17
III.3.2. Paramètres techniques de l'incubation :	17
III.3.2.1. Température :	18

III.3.2.2. Ventilation :	19
III.3.2.3. Hygrométrie :	20
III.3.2.4. Autres paramètres de l'incubation :	20
III.4.ECLOSOIR :	21
III. 4.1. Présentation d'un éclosoir et ambiance :	21
III.4.2. Durée d'éclosion :	21
III.4.3. Paramètres techniques de l'éclosion des œufs de poule :	21
III.4.3.1. Contrôle de la température :	21
III.4.3.2. Ventilation : teneur de l'air en oxygène et gaz carbonique :	22
III.4.3.3 – Régulation de l'hygrométrie :	22
CHAPITRE IV :	24
IV.1. DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE CHEZ LE POUSSIN :	24
IV.1.1. L'œuf insegmenté :	24
IV.1.2. La segmentation :	25
IV.1.3. Gastrulation :	25
IV.1.4. Annexe embryonnaire :	26
IV.2.LE MIRAGE:	26
IV.3.SEXAGE :	28
IV.4. LES CAUSES D'ECHECS A L'ECLOSION :	29
A) les facteurs externes :	29
B) les facteurs internes :	29
IV.5. PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITES EMBRYONNAIRES :	30
IV.5.1. Mortalités embryonnaires précoces :	30
IV.5.2. Mortalités entre 5 et 14 jours :	30
IV.5.3. Mortalités tardives :	30
IV.6. LA VACCINATION :	31
IV.6.2. Les méthodes collectives :	31
IV.6.3. Les précautions qu'il faut prendre pour réussir une vaccination :	31
CHAPITRE V : PLAN SANITAIRE ET PROPHYLACTIQUE RECOMMANDE DANS UN COUVOIR	33
V.1. CONCEPTION DU COUVOIR :	33
V.1.1. Agencement :	33
V.1.1.1. Partie propre / Partie sale :	33
V.1.1. 2. Marche en avant : (figure2) :	33
V.1.1. 3. Utilisation des salles des éclosoirs :	34
(Figure 2 : marche ne avant)	35
V.2.VENTILATION :	35
V.2.1. Ventilation statique :	36
V.2.2. Ventilation dynamique :	36
V.2.3. Ventilation mixte (admission statique et extraction dynamique) :	36
V.3. SOLS, PAROIS, PLAFONDS :	36
V.4. PROTECTION ET HYGIENE DE L'ŒUF :	36
V.4.1. Mesures préventives appliquées aux élevages de reproducteurs :	36
V.4.2. Mesures préventives appliquées à l'œuf :	37
V.4.2.1. Lors de sa collecte :	37
V.4.2.2. Lors du transport :	37
V.4.3. Au couvoir :	38
V.5.NETTOYAGE ET DESINFECTION DU COUVOIR :	38
V.5.1.Principes généraux :	38
V.5.2. Le rangement :	39

V.5.3. Le nettoyage :	39
V.5.3.1. Le nettoyage mécanique :	39
V.5.3.2. Le nettoyage chimique :	39
V.5.3.3. Le rinçage :	40
V.5.4. La désinfection :	40
V.5.4.1. Critères de choix du désinfectant :	40
V.5.4.2. Principales familles de désinfectants :	41
V.5.4.3. Hygiène et désinfection du matériel et des locaux :	41
V.6. UTILISATION DES PRODUITS DE NETTOYAGE :	42
V.7. HYGIENE DU PERSONNEL :	42
V.7.1. Formation :	42
V.7.2. Le port du vêtement de travail :	43
V.7.3. Description de certains matériels relatifs à l'hygiène du personnel :	44
V.7.3.1. Le sas d'entrée :	44
V.7.3.2. Les pédiluves :	44
V.7.3.3. Les lavabos - lavage des mains :	44
V.7.3.4. Passage "zone propre / zone sale" :	45
V.7.3.5. Les toilettes :	45
V.8. GESTION DES RISQUES TECHNIQUES ET SANITAIRES :	46
V.8.1. Traçabilité :	47
V.8.2. Gestion des lots suspects :	47
V.8.3. Maîtrise des achats d'OAC et des poussins :	47
V.9. MAÎTRISE DES RISQUES SANITAIRES :	48
V.9.1. Stockage des œufs :	48
V.9.2. Gestion du stock d'œufs :	48
V.9.3. Programmation de l'incubation :	49
V.9.4. Mise sur plateaux d'incubation :	49
V.9.5. Préchauffage :	49
V.9.6. Incubation :	50
V.9.7. Transfert :	50
V.9.8. Eclosion :	51
V.9.9. Tri / Sexage / Vaccination :	51
V.9.10. Stockage / Expédition :	52
VI. PARTIE PRATIQUE :	53
1. Objet de l'étude :	53
2. Matériels et méthodes :	53
• Localisation et choix de l'étude :	53
• Nature de l'enquête :	53
3. Résultats et discussion :	53
3.1. Description des couvoirs :	53
a) Couvoirs étatiques :	54
B) Couvoirs privés :	55
3.2. Origine des œufs :	56
3.3. Pratique de l'incubation :	56
Préparation des OAC :	56
3.4. Conditions d'incubation :	58
3.5. Paramètres techniques :	59
3.6. Programme de vaccination :	60
3.7. Pratique de la désinfection et vide sanitaire :	61
3.8. Paramètres économiques :	62

CONCLUSION :	63
RECOMMANDATIONS :	64
1. Conseils pour améliorer l'éclosion :	64
2. Pratiques d'incubation :	64
ANNEXES :	

INTRODUCTION

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

Au lendemain de l'indépendance (1962) et jusqu'à 1970, l'aviculture était essentiellement fermière sans organisation particulière. Mais au cours de ces dernières années, l'Algérie accorde un grand intérêt au développement de l'aviculture.

La filière avicole apparaît comme l'une des productions animales qui dans un délai court peut contribuer à satisfaire les besoins des populations en protéines animales, aussi bien par le biais de la production d'œufs de consommation et également par la production du poulet de chair, tout en augmentant sérieusement la rentabilité des éleveurs.

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

La production avicole est une activité qui est composée de maillons successifs formant une chaîne dont la mauvaise gestion et la non maîtrise de l'une de ses étapes se répercute directement et défavorablement sur les charges de la production, sur le taux d'éclosion, et sur les performances zootechniques des poussins produits.

Notre étude porte sur l'une de ces étapes qui est fortement sensible et qui recommande de prêter une grande attention et une bonne vigilance. Il s'agit de la production de poussins d'un jour, évaluée à près de 107 millions d'œufs à couvrir « chair » et à 39 millions d'œufs à couvrir « ponte » produits en 2000 (OFAL, 2001).

Ainsi, nous avons effectué une recherche bibliographique sur les différents paramètres techniques recommandés durant la phase d'incubation, d'éclosion et même avant et après ces phases.

Une deuxième partie est consacrée à une enquête menée au niveau de quelques couvoirs au niveau national, qui nous a permis de faire le point sur le déroulement de l'incubation et d'estimer le degré de la maîtrise des paramètres techniques de l'incubation, pour enfin conclure sur la répercussion sur leur production en matière de poussins d'un jour.

CHAPITRE I :

I.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 à couvrir aux couvoirs.

De ce fait, l'étude technique du couvoir doit passer tout d'abord par l'étude de l'élevage des reproducteurs.

I.2. LA SELECTION DES REPRODUCTEURS :

Les impératifs de sélection en matière de production du poulet de chair ou de poule pondeuse ont été dictés par suite d'un besoin réel, émanant de l'industrie alimentaire.

C'est pour quoi, le sélectionneur actuel doit être en mesure de fournir des poules reproductrices, ayant suffisamment de qualités génétiques intrinsèques, pour être le premier maillon d'une chaîne, commençant par le couvoir et finissant avec des poussins futurs poulets de chair ou des poussins futurs pondeuses.

En matière de sélection, il faut noter qu'il est de plus en plus rare des variations défavorables en poids, conformation, et autres défauts, se transmettre héréditairement à des produits d'une souche donnée, stabilisée depuis longtemps.

Ce qui fait le plus souvent varier les caractères et les performances d'une souche, c'est l'influence de l'environnement, y compris les techniques d'élevage. Dans ces conditions, l'éleveur respectant les normes requises et s'approvisionnant exclusivement avec des troupeaux reproducteurs de remplacement sans défaut, est assuré de succès et dispensé de sélection plus poussée.

Le croisement de première génération est celui qui généralement donne les meilleurs résultats.

$$\text{Mâle A} \times \text{Femelle B} = \text{A} \times \text{B.}$$

Produit dont la moyenne de performance, sera supérieure à celle des parents.

Le produit d'une deuxième génération (AB $\times$ AB) aura une valeur inférieure.

Le sélectionneur doit avoir présent dans l'esprit les principes suivants :

1-En ce qui concerne les manipulations :

- Manipuler les oiseaux avec tendresse.
- Manipuler tout d'abord les oiseaux les plus lourds et les plus agressifs.

2-En ce qui concerne les critères de sélection :

- La sélection phénotypique ne doit pas être la seule pour guider un choix. Celui-ci est très souvent nuancé et en rapport direct avec les performances connues de la lignée d'origine.

- La sélection phénotypique sera basée sur l'élimination des oiseaux présentant des tares suivantes :
 - doigts crochus.
 - plumes fendues.
 - gros jabot.
 - dos trop voûté.
 - aspect féminin du mâle.
 - aspect masculin de la femelle.
 - extrêmes corpulences (trop petites ou trop grosses poules).

I.3. LES SOUCHES :

I.3.1. Le schéma d'obtention des souches :

Les souches commercialisées sont obtenues à partir de lignées pures sur lesquelles sont exercées des croisements répétés à différents niveaux pedigrees d'une part, et grands parentaux d'autre part sur lesquels continue à s'exercer une pression de sélection pour éliminer les sujets présentant les plus faibles aptitudes à la multiplication ou au renouvellement.

Selon que l'on soit en filière chair ou filière ponte, le cheminement diffère peu, seuls les caractères de sélection divergent. Pour certains d'entre eux, ce sont les mêmes. Mais la finalité reste l'engraissement pour la filière chair, et la production d'œufs pour la filière ponte.

En niveau des lignées pures pedigrees, l'élevage se fait en cage individuelle.

Les caractères objets d'une amélioration sont constamment mesurés.

Il s'agit entre autres de la viabilité, la consommation d'aliment, et l'indice de consommation, les dimensions des aplombs (pattes), la fertilité, la dimension du bréchet, les rapports gras /viande, os/viande, le nombre d'œufs, l'épaisseur de la coquille, etc. La liste des caractères n'est nullement exhaustive (**BOUKHELIFA, 1993**).

I.3.2. Les souches reproductrices utilisées en Algérie :

- ISA Brown.
- ISA 15.
- COBB.
- Hyline.
- Hissex (France).
- Hubbard.

I.4. L'ELEVAGE DES REPRODUCTEURS :

Le but de l'élevage des reproducteurs 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.

La vie des reproducteurs se subdivise en deux phases, une phase dite d'élevage ou de préparation à la maturité sexuelle, et une phase dite de reproduction au cours de laquelle a lieu la production d'œufs à couvrir.

Auparavant, et pour atteindre ce but, l'élevage doit satisfaire à certaines conditions. Ces conditions sont représentées par trois programmes essentiels qui sont ceux de l'alimentation, de l'éclairage (programme lumineux) et de la prophylaxie.

Bien entendu, l'application de ces divers programmes ne peut être possible que si le bâtiment, l'équipement, l'ambiance et les normes d'élevage sont adéquats.

La conjugaison de toutes ces conditions permettra d'aboutir aux résultats escomptés

I.4.1.-La phase d'élevage :

Elle commence du premier jour jusqu'à 20 à 24 semaines d'âge en fonction de la souche. Cette phase est capitale car elle conditionne en grande partie les performances de production (production d'œufs, qualité des œufs, consommation d'aliment, viabilité et éclosabilité des œufs).

De même que les coqs jouent un rôle essentiel dans la fertilité des œufs, leur élevage doit obéir à une conduite stricte, destinée à éviter de s'engraisser tout comme les femelles d'ailleurs (CASTAING, 1974).

• Conditions exigées :

Trois systèmes d'élevages peuvent être utilisés :

Le système « en mélange avec les femelles », « séparé » ou bien un système qui combine entre les deux, le système « d'élevage mixte ». Ce qui revient comme pour le premier élevage à acquérir des mâles et des femelles qui sont nés le même jour mais que l'on élève soit dans un même bâtiment avec une barrière entre les deux sexes, soit dans deux différents bâtiments. Toutefois, le programme lumineux, le type d'alimentation et le programme prophylactique restent les mêmes. Pour le système d'élevage mixte, il faut pratiquer un rationnement spécifique précoce des coqs et le prolonger aussi longtemps que possible.

Lorsque les femelles et les mâles ne sont pas élevés ensemble, pour éviter un problème de fertilité qui existe toujours par rapport au premier système d'élevage, il faut que le moment de transfert des futurs reproducteurs en bâtiment de production se fasse le plus tôt possible.

La réforme doit être faite à la 64^{ème} semaine, la phase d'élevage comprend la mise en place des poussins, la période de démarrage et la période de croissance.

Après la désinfection entière du bâtiment et de ses alentours, une litière isolatrice de préférence de sciure qui est moins irritante pour les jeunes poussins est disposée (**REBOUH, 1987**).

La première semaine, la température est de 35°C au niveau du sol jusqu'à 01m puis elle diminue de 02°C chaque semaine, jusqu'à la quatrième.

Durant les deux premières heures d'installation des poussins d'un jour, nous devons fournir de l'eau à volonté, en vue de la réhydratation des poussins.

L'aliment est également distribué à volonté. Du sucre à raison de 50g et 1g de vitamine C par litre d'eau de boisson peuvent être distribués au cours des premières heures.

L'hygrométrie ne doit pas être moins de 70% durant la période de démarrage (de 1 jour à 6 semaines), durant la période de croissance (6 à 22 semaines), elle ne doit pas dépasser 75% et également durant la période de ponte (22 à 64 semaines), elle ne doit pas dépasser 75%.

La capacité maximale de la ventilation requise est de 4m³ / kg sujet durant les différentes périodes de l'élevage. En ce qui concerne l'intensité lumineuse, elle est de 3 à 4 watt/m² ou 13 lux durant la période de démarrage, 2 watt/m² ou 7 lux durant la période de croissance, et durant la période de ponte, elle est de 4 à 4.5 watt/m² ou 21.5 Lux

(**NKURUNZIZA, 1992**).

1.4.2- La phase de production :

L'entrée en ponte varie d'une souche à l'autre et peut commencer à 23 semaines pour une souche légère ou à 26 semaines pour une souche lourde rapporte que le début de ponte est en général de :

- 5 à 6 mois pour les races légères.
- 6 à 7 mois pour les races moyennes.
- 7 à 8 mois pour les races lourdes.

Les reproductrices chair, ont en raison de l'orientation donnée par les généticiens et sélectionneurs, un pic de ponte moins élevé que les pondeuses d'œufs de consommation. La finalité dans la filière chair étant plutôt, la recherche sur le produit final, du meilleur croît possible. Le nombre d'œufs total par reproductrice est de 160 à 170 œufs à couvrir jusqu'à la réforme à 64 semaines

(**BOUKHELIFA, 1993**).

1.5. L'ALIMENTATION DES REPRODUCTEURS :

(Le maintien des reproducteurs en cage entraîne une diminution sensible du besoin énergétique de l'animal du fait d'une température ambiante plus élevée et d'une réduction importante de l'activité.)

Il s'ensuit une différence de consommation alimentaire de l'ordre de 9,65% : l'ingéré

journalier moyen d'un aliment titrant 2800 kcal énergie métabolisable/kg et 17% de protéines passe de 125,3g par pondeuse présente au sol à 113,2g par pondeuse présente en cage.

Du fait d'une mortalité moins élevée en cage durant la période de ponte, la consommation totale du cheptel doit être pondérée par l'effectif présent. La consommation des mâles est de 110 g/j/sujet. (INRA, 1982).

I.6.- GESTION SANITAIRE DES REPRODUCTEURS :

Les troupeaux de reproducteurs font l'objet d'une surveillance permanente sous forme de contrôles bactériologiques ou sérologiques conformément aux textes réglementaires. Il s'agit en effet non seulement de maintenir leur bonne santé mais aussi d'éviter toute transmission de maladies aviaires ou de maladies qui peuvent, au terme de la chaîne, affecter la santé des consommateurs.

L'accoureur a donc intérêt à déceler au plus tôt ces problèmes, à éliminer les troupeaux porteurs et à limiter au maximum la diffusion horizontale des germes responsables dans ses installations. Compte tenu de l'investissement considérable que représente un troupeau, il est hors de question de l'éliminer sur une simple suspicion. Il faut vérifier et confirmer la contamination. Pour gérer des lots suspects, de nombreuses solutions sont envisageables :

- stockage des oeufs 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.

Les procédures dépendent évidemment de la conception de chaque couvoir et de ses équipements. Le personnel chargé des manipulations, du nettoyage et de la désinfection doit appliquer les procédures spécifiques de décontamination des équipements et du personnel.

I.7. INFLUENCE DES CONDITIONS D'ELEVAGE SUR LA QUALITE DES ŒUFS A COUVER :

I.7.1. Qualité de la coquille :

Le taux d'œufs incubables et le pourcentage d'éclosion dépendent pour une large part de la qualité de la coquille. La calcification se réalise essentiellement la nuit. Elle commence environ 10 heures après la ponte de l'œuf précédent pour se terminer 12 heures

plus tard. L'évolution se produit au cours des 5 à 10 minutes qui suivent l'oviposition. Dans un troupeau, environ 50% des poules ont terminé leur calcification 8 heures après l'extinction donc à l'allumage, lorsque la durée d'éclairement est de 16 heures.

Cependant, en période chaude, les heures de ponte sont généralement retardées de 1 à 3 heures. Pour cette raison, la qualité de la coquille va dépendre des programmes d'alimentation, des programmes d'éclairement et de la présentation du calcium utilisé.

I.7.1.1. Durée d'éclairement : 16H ou 16H 30

Le pourcentage des poules terminant leur calcification à l'allumage est d'autant plus élevé que la durée de nuit est longue. Non seulement cela a une influence sur la qualité de la coquille de la ponte au sol avant allumage.

En allumant les veilleuses 1H avant l'allumage proprement dit ou lorsque les nids sont équipés de veilleuses une durée d'éclairement de 16 heures peut être utilisée. En l'absence de veilleuse, nous conseillons une durée de 16h30.

I.7.1.2. Eclairement de nuit : 1H à 1H30 :

En permettant à la poule de manger, donc d'ingérer de calcium l'éclairement de nuit a une influence positive sur la qualité de la coquille.

L'éclairement de nuit doit être introduit 4 heures après l'extinction. Si possible, on effectuera une distribution d'aliment au cours de cette période.

I.7.1.3. Horaires d'alimentation :

Les horaires de repos devront être adaptées aux besoins calciques de la poule pour obtenir une bonne qualité de coquille. Pour cela, favoriser l'ingestion de calcium en fin de journée en ayant des horaires d'alimentation adaptées et en laissant les mangeoires vides en milieu de journée.

Lorsqu'elle en a la possibilité, la poule ingère plus de 50% de sa ration dans les 6 heures qui précèdent l'extinction dans le but de satisfaire son appétit calcique spécifique. Une partie de cet aliment est stockée par le jabot.

L'idéal serait que la poule puisse ingérer au moins 60% de calcium juste avant ou pendant la formation de la coquille. Les horaires de distribution adaptés, associés au vide des mangeoires permettant d'obtenir ce résultat.

La distribution en fin de journée de 2 à 3g de calcaire particulière a généralement un effet positif.

Le calcaire peut être distribuée sur le parcours ou ajouté dans des trémies suspendues (prévoir une trémie pour 500 poules).

I.7.1.4. Présentation du calcium :

La qualité de la coquille dépend de la capacité de la poule à stocker et à utiliser son calcium alimentaire. La rétention de calcium dans le gésier dépend de la taille particulière du carbonate de calcium utilisé.

(GUIDE D'ELEVAGE, 2002)

CHAPITRE II : L'ŒUF

II.1. DEFINITION :

L'œuf est un corps organique qui est élaboré dans le corps des femelles de nombreux animaux dits « ovipares » avant d'être pondu. L'œuf le plus utilisé est l'œuf de poule de forme ovoïde. La dénomination « œuf » sans indication d'espèce animale est réservée aux œufs de poules.

II.2. FORMATION DE L'ŒUF :

Chez les oiseaux, le système génital des femelles ne comporte qu'un seul ovaire et qu'un seul oviducte, situés à gauche ; l'ovaire et oviducte droit sont atrophiés.

L'ovule correspondant au jaune de l'œuf se détache de l'ovaire, ovocyte du deuxième ordre pour tomber dans le pavillon évasé et frangé de l'oviducte. La fécondation intervient à cet endroit, dans les quinze minutes qui suivent la chute de l'ovule. La polyspermie est presque la règle comme il est habituel de l'observer dans le cas des ovules télolécithes ; un seul pronucléus mâle réalisera la fusion avec le pronucléus femelle après que l'œuf aura achevé cette deuxième division de maturation et expulsé son second globule polaire.

L'œuf, en descendant dans la lumière de l'oviducte, se charge de diverses sécrétions qui lui fourniront les autres éléments extérieurs au jaune. Cette descente s'effectue selon un long mouvement de rotation de l'œuf autour de son grand axe. La segmentation commence à l'intérieur de l'organisme maternel, pendant le passage dans l'oviducte. Elle s'arrête une fois l'œuf pondu, à cause de l'insuffisance de la température ambiante et ne reprendra qu'au cours de la couvaison par l'oiseau ou de l'incubation artificielle à 38°C (SAVEL, 1971).

II.3. CONSTITUANTS :

L'œuf est composé de :

- 10% de coquille.
- 60% de « blanc ».
- 30% de « jaune ».

II.3.1. Le jaune :

Il constitue l'œuf proprement dit. Il est télolécithe chargé de réserves vitellines, ce qui explique ses dimensions considérables (30 à 40 mm de diamètre), et le refoulement, à la périphérie, du cytoplasme et du noyau sous la forme d'une petite calotte, la cicatricule ou disque germinatif de quelques millimètres de diamètre. L'ensemble est entouré d'une fine membrane, la membrane vitelline.

En ce qui concerne sa composition chimique, le vitellus contient 45% d'eau, 16,7% de

matières azotées et 31,6% de matière grasse. Les matières grasses du jaune sont des lécithines, graisses azotées et phosphorées.

II.3.2. Le disque germinatif (le germe) :

Il correspond au premier stade du développement embryonnaire.

II.3.3. La membrane vitelline :

Formée d'une kératine, elle contrôle d'une manière sélective le passage des substances de et vers l'albumen.

II.3.4. Le blanc :

Est une solution aqueuse d'holoprotéine où domine l'ovalbumine. Il est fourni à l'œuf par le segment supérieur de l'oviducte. Une couche plus concentrée entoure immédiatement le jaune et forme dans le grand axe de l'œuf, de part et d'autre du jaune, deux condensations, les chalazes, dont l'entortillement sur elles-mêmes est le témoin de la rotation subie par l'œuf au cours de sa migration dans l'oviducte.

Le blanc contient 87% d'eau dont on trouve 10% de matières azotées, 0,82% de sels minéraux et 0,05% de lipides.

II.3.5. La membrane coquillière :

Elle est, en réalité, constituée de deux feuillets, tous deux accolés à la face interne de la coquille. Ils se séparent l'un de l'autre dans la région du « gros bout ». L'espace qui les sépare constitue la poche à air dont le volume va en augmentant avec l'âge de l'œuf.

II.3.6. La coquille :

Elle se constitue autour de l'œuf dans le dernier segment de l'oviducte. Elle est composée de phosphate, de carbonate de calcium et de magnésium ce qui lui confère la dureté convenable à la protection de l'œuf en lui gardant la porosité nécessaire aux échanges gazeux. Enfin, elle constitue la réserve calcique de l'embryon.

II.3.7. Les chalazes :

Tortillons qui prolongent la membrane vitelline et qui maintiennent le vitellus en place.

II.3.8. La chambre à air :

Se forme lors du refroidissement de l'œuf, premier air respiré par le poussin.

(HABAULT et CASTAING, 1974)

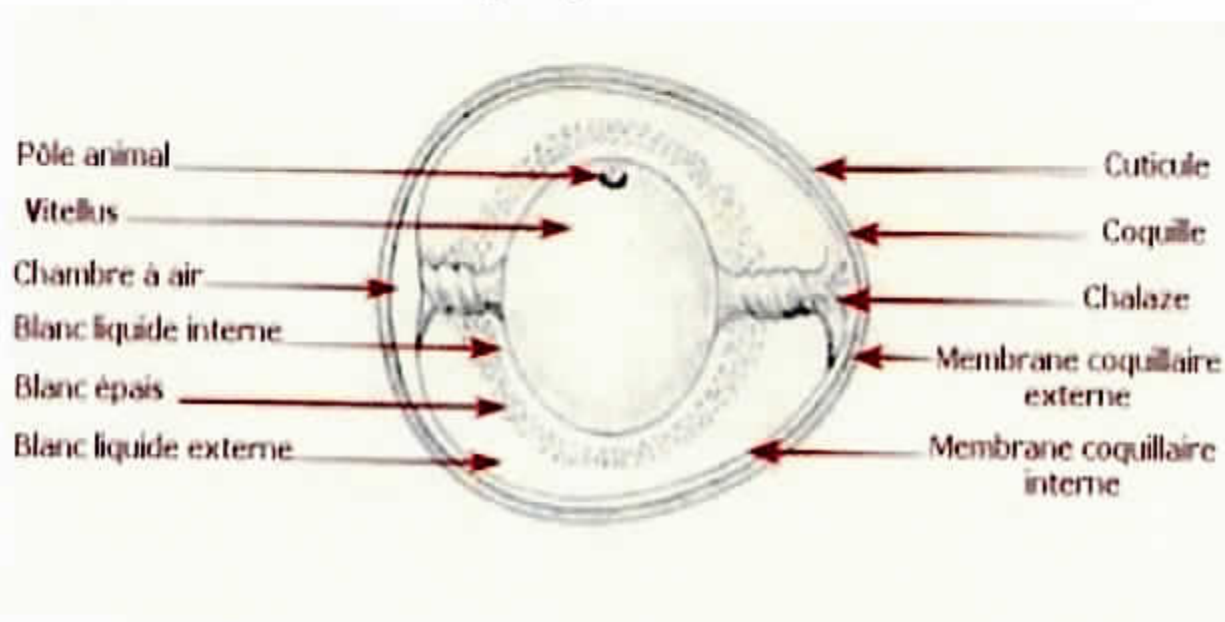


Figure 1 : Oeuf de poule, coupe sagittale SABEL. J 1971

On rencontre par fois des anomalies de constitution de l'œuf :

- ✓ anomalies de la coquille : œufs mous sans coquilles, maladies des œufs hardés... etc,
- ✓ œufs clairs : ce sont des œufs sans jaune, un corps étranger ou un parasite (ascaridia par exemple) peu lors de remonter intempestive, provoquer la sécrétion d'albumen, des membranes coquillières et de la coquille qui l'emprisonnera.
- ✓ Œufs doubles : ces œufs sont plus gros que la moyenne et sont normalement stériles.
- ✓ Anomalie du jaune : le jaune peut être trop clair, trop fluide. (DEDIER., 2001)

II.4. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET ECLOSABILITE DE L'ŒUF :

Les caractéristiques physiques de l'œuf jouent un rôle important dans le déroulement du développement embryonnaire et l'éclosabilité. Les paramètres de l'œuf qui ont une forte influence sont : le poids, l'épaisseur de coquille et sa porosité, l'indice de forme (rapport de la longueur sur largeur maximale) et les proportions des constituants de l'œuf.

Les valeurs moyennes des caractéristiques physiques suffisent généralement pour les besoins du développement embryonnaire. Dans le cas des œufs qui sortent de la moyenne,

l'incubation marche mieux lorsque l'épaisseur de coquille est élevée, les œufs ont une forme plus allongée et que les constituants sont fermes. Les résultats des études sur les œufs incubés dont les poids sont éloignés de la moyenne sont contradictoires. L'épaisseur de la coquille et la fermeté des constituants internes qui sont considérés comme supérieurs à la moyenne conduisent tous les deux à des poids d'œufs plus élevés, et sont probablement la cause de la meilleure éclosabilité des embryons des gros œufs.

(NARUSHIN et ROMANOV, 2002)

CHAPITRE III :

III.1. INCUBATION:

III.1.1. Définition :

L'incubation est la phase durant laquelle, l'embryon d'oiseau se développe dans l'œuf jusqu'à l'éclosion.

III.1.2. TYPES D'INCUBATION :

III.1.2.1. Incubation naturelle :

Certains phénomènes physiques se manifestent chez la poule qui se dispose à couvrir. Elle glousse, tient ses ailes écartées, se gonfle et hérissé souvent ses plumes, va fréquemment dans le pondoir et y reste accroupie de plus en plus longtemps à chaque fois, sa chaleur corporelle augmente, sa peau devient plus rouge et son ventre se dénude.

La chaleur étant indispensable au développement du germe de l'œuf, il est important pour la couveuse qui demeure immobile de maintenir son niveau thermique pendant toute la durée de l'incubation. Afin de l'aider dans cette tâche, il sera bon de lui donner des aliments énergétiques.

Si l'on a la chance de posséder pendant une même période plusieurs poules animées du désir de couvrir, on aura soin de bien choisir les bonnes couveuses, pas trop grosses, car les œufs ont besoin d'aération, et ne possédant pas des pattes trop longues et aiguës, qui sont susceptibles de casser les œufs.

Le nombre d'œufs à mettre sous la poule est, bien entendu, proportionné à la taille, au volume et au poids de la bête.

Avant de donner à la poule les œufs à couvrir, on l'installera pendant deux à trois jours sur des œufs sacrifiés ou des œufs en plâtre, cette façon de procéder permet de l'essai de sa persévérance dans sa mission. Une poule de grosseur moyenne pourra couvrir une douzaine d'œufs de 65 g environ. L'important est que les œufs soient recouverts par la couveuse accroupie et bien étalée sur son nid.

Si l'on désire de laisser la poule se lever seule, on établira le nid dans une caissette de 30 à 40 cm de côté et d'une hauteur de 20 cm, afin qu'en se recouchant après avoir pris ses ébats et sa nourriture, elle ne risque pas d'écraser les œufs en sautant de très haut.

Certaines poules sont si bonnes couveuses qu'elles sont capables de se laisser mourir de faim sur leurs œufs.

Dans ce cas, il devient nécessaire de les lever deux fois par jour ou tout au moins une, afin de les forcer à prendre leur nourriture. Précisant qu'il faut compter de 15 à 20

minutes pour que la bête puisse s'alimenter, s'ébattre et s'établir dans une caisse ou un panier, eux-mêmes installés dans une pièce spéciale, dite d'incubation, ou régnera une semi obscurité et où les couveuses rempliront leur mission en toute quiétude.

Si l'on choisit la caisse pour nid, il faut, suivant la taille du sujet, prendre comme dimensions approximatives : 30cm de largeur sur 40cm de longueur et 30cm de hauteur ; les parois devront être munies de trous d'aération. Que l'on utilise paniers ou caisses, ils devront être équipés d'un couvercle empêchant la poule de sortir seule.

On aura soin de bien garnir le fond du nid de paille très propre froissée menue et de foin afin qu'il soit douillet. Si la litière venait à être souillée par la couveuse, il y aurait lieu de la changer, celle-ci devant toujours être parfaitement saine.

(CASTAING, 1968)

III.1.2.2. incubation artificielle :

III.1.2.2.1. Historique et généralités :

L'incubation artificielle n'est pas une invention des hommes. En Australie, on trouve toute une série d'oiseaux apparentés aux autruches ou à des espèces tout à fait voisines, qui de temps immémorial ne couvent pas leurs œufs, mais les enfouissent dans le sable des plages au bord de la mer. Le soleil fournit la chaleur nécessaire au développement de l'embryon et son éclosion (LISSOT, 1965)

La couveuse artificielle ou « incubateur » ne date pas d'aujourd'hui. Avant l'ère chrétienne, les chinois et les égyptiens construisaient ces machines. En Egypte ancienne, ils étaient appelés « Mammals ». C'étaient de véritables constructions en maçonnerie comportant des fours chauffés à la bouse de chameau au dessus desquelles se trouvaient les chambres d'incubation.

Plus récemment, c'est le français Réaumur qui après avoir inventé le thermomètre, s'est intéressé à l'incubation artificielle, avec plus de déboires que de succès. Mais dès la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, des couveuses à pétrole étaient présentées sur le marché et obtenaient des résultats fort honorables.

Mais actuellement presque tous les incubateurs fonctionnent à l'électricité. Le principe de l'incubateur est toujours le même : une enceinte à peu près étanche, souvent doublée de matériaux isolants, dans laquelle se trouve principalement une source de chaleur régulée par un thermostat et accessoirement, une source de l'humidité et des orifices permettant le renouvellement progressif de l'air. On peut également y trouver des organes mécaniques facilitant le retournement des œufs.

(BESSELIEVRE, 1977).

III.2. LE COUVOIR :

III.2.1. Définition :

Il est défini comme étant le lieu qui sert pour transformer les œufs à couver (OAC) en poussins.

Deux principes fondamentaux sont à respecter dans cette pratique :

- **La traçabilité** : elle assure l'identification des OAC depuis la réception de la ferme jusqu'à la sortie du poussin.
- **La marche en avant** : le personnel, le matériel, l'air et les OAC circulent dans un sens unique

III.2.2. Description des salles de réception :

La salle se divise en trois compartiments :

III.2.2.1. Compartiment du triage :

Arrivés à la salle de réception, les œufs sont transférés dans des chariots formés de plateaux. Le passage des œufs d'alvéoles à plateaux se fait automatiquement grâce à une suceuse ou manuellement. Cette opération a pour but de trier les œufs propres à l'incubation de ceux qui ne le sont pas. On élimine :

- la casse éventuelle.
- les œufs fêlés.
- Les œufs à coquilles minces.
- Les œufs tachés de sang.
- Les œufs à coquilles rugueuses.
- Les œufs gros (supérieurs à 65gm) et petits (inférieurs à 55gm).

Ces deux dernières opérations représentent le calibrage. Les œufs sales sont nettoyés avec une laine métallique ou du papier de verre fin. Les autres sont éliminés.

Remarque : il faut éviter de laver les œufs à l'eau, car l'éclosabilité de l'œuf diminue.

III.2.2.2. Compartiment de stockage :

La salle de stockage est une pièce permettant de garder les œufs au frais, ce qui permet d'en disposer à chaque mise en incubation. Cette salle est munie d'un système de refroidissement et d'humidification automatique, et d'une bonne isolation permettant de garder la température et l'hygrométrie constantes. Le stockage des œufs destinés à

l'incubation doit s'effectuer le gros bout en l'air, sinon l'embryon se développe pendant 28 à 30 heures et meurt.

III.2.2.2.1. Ambiance de la salle :

En général, une température de 15°C et un taux d'humidité de 75% à 80% sont souhaitables. Néanmoins, cette ambiance peut varier en fonction de la durée de stockage. Si cette durée est de 3 à 4 jours, la température sera de 20°C, pour une période de 4 à 5 jours, elle sera de 16°C, et pour une période de plus de 7 jours, elle sera de 15°C.

Quant à l'humidité, il faut en aucun cas arriver au point de rosée sinon, il y aura une condensation d'eau sur la coquille, ce qui favorise le développement microbien et la pénétration des germes dans l'œuf à travers les centaines de pores de la coquille. Un renouvellement d'air (3 m^3 à 4 m^3 par 2000 à 3000 œufs) est nécessaire par jour.

III.2.2.2.2. La durée de stockage :

L'éclosabilité de l'œuf diminue quand le temps de stockage augmente. Au cours des quatre premiers jours, l'éclosabilité diminue faiblement (environ moins de 1%). Elle dépasse 4% après deux semaines de stockage et arrive à 15% après trois semaines.

De plus, un stockage prolongé des œufs allonge la durée d'incubation de 40mn à 45mn pour chaque journée de stockage.

Pour aboutir à une homogénéité dans la conduite de l'incubation, il est bon de stocker 3 à 7 jours, mais en garantissant préalablement une excellente ambiance. Il est souhaitable de garder les œufs par groupes d'âge des parentaux.

III.2.2.3. La salle de désinfection :

C'est une pièce généralement située entre la salle de « triage, stockage » et la salle contenant les incubateurs. Cette pièce doit fonctionner comme une écluse. Personne ne doit la traverser. Les accès à cette chambre doivent être hermétiquement clos, lors de la désinfection. Cette salle est munie d'un vaporisateur de formol, d'un brasseur d'air et d'un extracteur.

III.2.2.3.1. Le vaporisateur de formol :

C'est un appareil muni d'une résistance chauffante permettant de gazéifier le

formol liquide préalablement versé dans la cuve de cet appareil. Il s'en dégage un gaz de formaline toxique.

III.2.2.3.2. Le brasseur d'air :

Il est placé dans l'un des cotés de la salle servant à diffuser le gaz sur l'ensemble des œufs et ceci grâce au mouvement rotatif des hélices.

III.2.2.3.3. L'extracteur :

Situé au plafond de la pièce, il extrait la formaline et permet ainsi l'accès des ouvriers à cette chambre.

III.2.2.3.4. Ambiance de la salle :

L'ambiance de la salle de désinfection doit être ainsi :

- Température : 20°C à 25°C.
- Hygrométrie : 70% à 75% d'humidité.
- Atmosphère de formol : 45 cm³ pour 1m³ de local (**REBOUH, 1987**).

III.3. INCUBATEUR :

III.3.1. Types d'incubateurs :

Deux types d'incubateurs sont proposés :

III.3.1.1. Incubateur statique :

Les incubateurs statiques sont les couveuses traditionnelles où les œufs sont disposés sur un seul plateau. Le chauffage s'effectue en général par le haut. Sur les modèles électriques, il s'agit le plus souvent d'une résistance tapissant la face inférieure du plafond.

III.3.1.2. Incubateur dynamique :

Dans un incubateur dynamique, l'air est brassé en permanence. Le plus souvent c'est un ventilateur mis directement dans la chambre d'incubation qui remplit ce rôle. L'avantage des modèles dynamiques est que la température est théoriquement uniforme dans l'ensemble de l'appareil. Les œufs sont à température égale sur toutes leurs faces (**MARTIN, 1977**)

III.3.2. Paramètres techniques de l'incubation :

L'incubation de l'œuf de poule dure en moyenne 21 jours dont 18 passés en

incubateur et 3 en éclosoir. Cette durée varie en fonction de facteurs propres à l'œuf (souche, âge de l'œuf au moment de sa mise en machine, poids). La durée, et surtout 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.

III.3.2.1. Température :

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

Cette température résulte évidemment des apports caloriques (chauffage et production de chaleur par l'embryon) et des pertes de la machine (par les parois, ventilation, l'ouverture des portes, etc....). La production quotidienne de chaleur par l'embryon est indiquée dans le tableau A. Elle est faible pendant la première semaine (0,61kcal /œuf) puis s'accélère rapidement : 7,68kcal/œuf du 15^{ème} au 18^{ème} jour. Les œufs doivent être réchauffés lors de leur chargement et ceci d'autant plus que leur température initiale est basse.

Cette nécessité explique que la pratique du chargement des incubateurs « par tiers » ait été largement développée, les œufs en incubation depuis plus d'une semaine fournissant des calories au plus jeunes. Ceci n'empêche pas que l'introduction d'œufs nouveaux perturbe toujours l'équilibre de la machine et que les œufs doivent être au maximum réchauffés avant leur introduction. La précaution minimale est de la laisser s'équilibrer avec température d'ambiance du couvoir mais on peut également pratiquer un pré -chauffage dans un local ou une machine annexe (56 heures à 25-28°C par exemple). Ces précautions permettent un démarrage plus rapide et plus homogène du développement embryonnaire. Lorsqu'un chargement unique est préféré au chargement par tiers il faut, évidemment, chauffer d'avantage les œufs pendant la première semaine et certains accoueurs travaillent alors à 38°C. Une autre méthode consiste à allonger systématiquement la durée d'incubation en pratiquant une mise en machine nocturne.

Les autres éléments risquant de perturber la température de l'incubateur sont :

- Les ouvertures importantes des portes

- Les mirages (lorsqu'ils sont pratiqués)
- La température d'ambiance du couvoir fixant les pertes à travers les parois et la température d'admission de l'air.
- Les réglages de ventilation.

La régulation thermique est assurée, dans son principe, par :

- Le chauffage par résistance électrique,
- Un système de refroidissement (par serpentin à circulation d'eau et par pulvérisation),
- Un système de ventilation interne assurant l'homogénéité,
- Une sécurité déclanchant une procédure d'alarme.

III.3.2.2. Ventilation :

La consommation quotidienne d'oxygène par un embryon est indiquée dans le tableau '1'. Elle passe d'environ 40ml/j au 8^{ème} jour à 450ml/j au 18^{ème} jour. Sur l'ensemble des 18 premiers jours, elle est proche de 2,8 litres/œuf, soit une moyenne de 0,160 L/j/œuf ou 0,0067 L/h/œuf. La teneur en oxygène de l'air admis ne doit jamais descendre en dessous de 20,5%, seuil en dessous duquel le prélèvement par l'embryon devient trop difficile. L'approvisionnement en oxygène nécessite donc un renouvellement moyen d'air à 21% d'oxygène est égal à :

$$\frac{0,0067 \times 100}{21 - 20,5} = 1,33 \text{ L d'air /h/œuf}$$

L'élimination du gaz carbonique (CO₂) par l'embryon est indiquée dans le tableau '1'. Elle atteint au 18^{ème} jour un total de 2,3 L/œuf, soit une moyenne de 0,0053 L/h/œuf. Dans un incubateur à chargement continu, la teneur optimale de l'air en (CO₂) est de 2‰ à 3‰ (5‰ au maximum). En moyenne, la ventilation nécessaire à l'élimination du CO₂ est donc de :

$$\frac{0,0053 \times 1000}{3} = 1,76 \text{ L d'air /h/œuf}$$

Compte tenu de la valeur indiquée pour l'apport d'oxygène (1,33), un renouvellement horaire moyen de 1,8 à 2 L/œuf permet donc les échanges gazeux de l'incubateur si l'air prélevé a

lui-même des teneurs normales en CO₂ et oxygène. Cette valeur est donc inférieure aux 3L/h/œuf souvent recherchée. Lorsque cet air est prélevé directement dans le couvoir, il faut que le renouvellement d'air de celui-ci soit au moins 10 fois supérieur à celui calculé pour les œufs.

III.3.2.3. Hygrométrie :

L'hygrométrie optimale d'incubation se situe entre 50% et 60%. Les œufs eux-mêmes dégagent de la vapeur d'eau à travers les pores de la coquille comme en témoigne l'agrandissement de la chambre à air. La perte quotidienne d'eau par l'œuf augmente régulièrement au cours de l'incubation (Tableau '1') : égale à 0,4 g/œuf au 3^{ème} jour, elle atteint 0,6g/œuf au 21^{ème} jour. Sur l'ensemble des 21 jours d'incubation, la perte totale représente 15 à 16% du poids initial tandis qu'au niveau strict de l'incubateur (1 à 18 jours), elle est de 8,54 g/œuf, soit en moyenne 0,47 g/j/œuf ou 0,02g/h/œuf. Le contrôle de la perte de poids des œufs est le meilleur moyen de vérifier la qualité de réglage de l'humidité (SAUVEUR, 1988)

III.3.2.4. Autres paramètres de l'incubation :

III.3.2.4.1. Position des œufs :

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

III.3.2.4.2. Retournement des œufs :

Le retournement des œufs joue un rôle favorable en évitant que le jaune ne vienne adhérer à la membrane coquillière, ce qui entraînerait, durant les premiers jours, un mauvais développement de l'aire vasculaire et des annexes embryonnaires. Le retournement favorise aussi l'inclusion du blanc dans l'allanto-chorion, augmentant par là les échanges respiratoires de ce dernier et contribue à homogénéiser la température. En pratique, il est utile, chez la poule, jusqu'au 14^{ème} jour d'incubation. Ce retournement est le plus souvent toutes les 2 heures bien que, dans certains cas, un retournement horaire ait semblé améliorer les résultats. Il se fait entre les deux positions possibles de l'œuf à 45° par rapport à la verticale.

III.3.2.4.3. Ordre de chargement des œufs :

L'homogénéité de l'éclosion dépend beaucoup de l'ordre de chargement des œufs. Ainsi les œufs les plus gros ont une montée en température un peu plus longue et devraient donc être toujours chargés une à deux heures avant les plus petits, encore faut-il pour ce faire qu'ils aient été calibrés. Il en va de même pour les œufs stockés dont on sait que la durée d'incubation s'allonge en moyenne de 45 minutes par jour de conservation. Lorsque ce temps complémentaire peut être accordé lors de la mise en machine, l'éclosion est notablement améliorée.

(SAUVEUR, 1988)

III.4-ECLOSOIR :

III. 4.1. Présentation d'un éclosoir et ambiance :

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

III.4.2. Durée d'éclosion :

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

(REBOUH, 1987)

III.4.3. Paramètres techniques de l'éclosion des œufs de poule :

III.4.3.1. Contrôle de la température :

Lorsque les œufs sont transférés en éclosoir, ils subissent un refroidissement qu'il faut d'abord compenser. Ensuite compte tenu du fort dégagement calorifique (11Kcal/œuf du 19^e au 21^e jour inclus) et des dangers que présente des températures trop élevées, l'éclosoir doit être refroidi en permanence pour y conserver une température de 37,5⁰C.

III.4.3.2. Ventilation : teneur de l'air en oxygène et gaz carbonique :

Du fait de la mise en place de la respiration aérienne de l'embryon à partir du 19^e jour le contrôle des échanges gazeux est particulièrement important en éclosoir. Du 19^e au 21^e jour inclus, chaque embryon consomme 1,87 l d'oxygène (tableau I) ce qui exige un renouvellement d'air de 5,2 l/h/œuf. Dans le même temps, le dégagement total de CO₂ est de 1,56 l/œuf (soit 0,022l/h/œuf) mais il est bon de laisser la teneur en CO₂ de l'air croître jusqu'à 5 ou 6p.1000 pour stimuler le déclenchement de la respiration. Le renouvellement exigé n'est plus alors que de 3,67l/h/œuf, c'est-à-dire inférieur à celui calculé pour l'apport d'oxygène. Il est donc difficile de satisfaire ces deux exigences. Par ailleurs, ce calcul ne s'applique évidemment pas à la ventilation nécessaire durant les toutes dernières heures pour sécher les poussins ; ce problème relève du contrôle de l'hygrométrie qui va être examiné maintenant.

III.4.3.3 – Régulation de l'hygrométrie :

Les réglages d'humidité en éclosoir doivent tenir compte de plusieurs exigences différentes de l'embryon au cours du temps. Ainsi l'humidité doit d'abord croître pour favoriser la rupture de la coquille puis décroître après l'éclosion afin que le séchage des poussins soit assuré. Usuellement, l'aération est donc d'abord réglée à un niveau assez faible permettant de faire monter lentement le taux de CO₂ et l'humidité relative (jusqu'à 65 %). Lorsque l'éclosion est commencée, on continue à augmenter l'hygrométrie (quelquefois jusqu'à 85% selon les souches) tout en assurant une aération suffisante pour l'apport d'oxygène. Dès que l'éclosion est pratiquement terminée, l'hygrométrie est brutalement réduite jusqu'à 40% par augmentation de l'aération. Dans cette succession, la phase intermédiaire peut paraître la plus difficile à réaliser lorsqu'il faut obtenir une hygrométrie élevée avec une aération assez importante. En réalité, le problème est bien simplifié par la production calorique de l'embryon comme l'illustre l'exemple suivant. La production d'eau par l'œuf est de 0,59g durant le 20^e jour, soit 0,025g/h/œuf (tableau I).

(ROMANOFF, 1967)

Tableau1 : Valeurs quotidiennes de production de chaleur, de consommation d'oxygène, de production de gaz carbonique et d'eau par l'œuf de poule au cours de l'incubation et de l'éclosion (ROMANOFF, 1967)

Age de l'embryon (J)	Production calorique (Kcal/j)	Consommation d'o ₂		Production de co ₂		Production d'eau (g/j)
		(ml/j)	(mg/j)	(ml/j)	(mg/j)	
1	0,02	3	4	9	0,382	/
2	0,03	3	4	4	9	0,393
3	0,04	5	8	4	9	0,404
4	0,06	9	13	7	15	0,416
5	0,10	13	19	11	22	0,426
6	0,15	22	32	18	37	0,437
7	0,21	35	50	28	56	0,447
8	0,28	45	64	36	71	0,457
9	0,41	62	89	49	96	0,468
10	0,62	89	127	69	136	0,479
11	0,93	123	176	102	202	0,491
12	1,37	174	249	146	289	0,502
13	1,84	222	317	191	378	0,502
14	2,23	/	416	241	476	0,522
15	2,49	361	515	294	581	0,533
16	2,69	398	568	334	659	0,545
17	2,73	441	630	374	739	0,557
18	2,83	447	667	389	769	0,568
Total incubation/œuf	19,02	2747	3950	2309	4561	8,540
19	2,97	520	744	429	847	0,578
20	3,47	599	855	496	981	0,589
21	4,65	755	1079	631	1247	0,600
Total éclosion/œuf	11,09	1873	2680	1556	3075	1,767
Total général	30,11	4620	6630	3865	7636	10,307

CHAPITRE IV :

IV.1. DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE CHEZ LE POUSSIN :

IV.1.1. L'œuf insegmenté :

Chez les oiseaux, seuls subsistent l'ovaire et les voies génitales du côté gauche. Dans cette gonade unique, 8 à 10 jours avant la ponte ovulaire, les ovocytes I subissent un phénomène d'accroissement considérable dû à des dépôts de substances de réserves disposées concentriquement selon un rythme nycthéral (essentiellement des protéines hydratées pendant la nuit -vitellus blanc-, des graisses et des pigments pendant le jour - vitellus jaune). Cette accumulation importante de vitellus entraîne un refoulement du noyau, entouré d'une zone de cytoplasme dépourvue de réserve, à un pôle de la cellule. Ce processus conduit à la formation de la vésicule germinative ou cicatricule, d'environ 3 mm de diamètre, localisée au pôle animal.

Celle-ci repose sur une zone aplatie de vitellus blanc, le noyau de Pander, qui communique en profondeur, par l'intermédiaire d'un col, jusqu'au centre de la cellule avec la latébra.

Quelques minutes avant l'ovulation, le 1^{er} globule polaire est expulsé, et un blocage s'effectue en deuxième division de méiose au stade de métaphase. L'ovule est donc un ovocyte II qui représente, compte tenu de sa très forte charge en vitellus, l'archétype de l'œuf télolécithe

(FRANQUINET et FOUCRIER., 2003)

La fécondation, si elle a lieu, s'effectue aussitôt après l'ovulation, quand l'ovule se trouve dans le pavillon de l'oviducte, avant que les couches successives de blanc d'œuf empêchent les spermatozoïdes d'accéder à l'ovocyte. Au cours de sa descente dans cette oviducte, l'œuf fécondé commence son développement (segmentation) .En même temps, fécondé ou non, il s'entoure de diverses enveloppes (albumine, membrane coquillière, coquille) sécrétées par l'oviducte :

- Le blanc ou *albumen* sécrété par le magnum (région supérieur de l'oviducte).
- Une membrane coquillière double est sécrétée par l'isthme (région inférieure de l'oviducte).
- la coquille calcaire, poreuse, est sécrétée par la partie distale de l'oviducte

(RENOUX, 1971).

Contrairement à ce qui se passe chez les mammifères, plusieurs spermatozoïdes pénètrent en général dans l'ovocyte. Pourtant, et c'est là un des nombreux mystères qui restent à élucider, un seul contribue à la formation de l'embryon. Chaque noyau parental

contient un jeu complet de chromosomes, l'embryon possède maintenant sa propre identité génétique. Ce premier noyau embryonnaire ne restera pas seul longtemps : la première division cellulaire, ou mitose se produit dans l'heure qui suit : c'est le début de la segmentation. (FLAMANT, 2001)

IV.1.2. La segmentation :

Après la fécondation, l'œuf est devenu une cellule qui va se diviser à un rythme rapide au cours de la segmentation, en raison de quantités importantes de vitellus contenues dans le cytoplasme, les divisions de segmentation ne peuvent pas affecter l'ensemble du germe, et la segmentation est donc partielle, c'est-à-dire de type méroblastique. De plus elle est discoïdale dans la mesure où seul le disque germinatif est concerné par les divisions mitotiques. Celui-ci est alors désigné sous le terme de blastoderme. On dit alors qu'il s'agit d'une segmentation partielle discoïdale. (SAVEL, 1971)

La segmentation débute 3 à 4 heures après la fécondation, quand l'œuf est au niveau de l'isthme. L'état de développement à une heure donnée, varie quelque peu en fonction de la température d'incubation.

Le premier clivage, méridien, divise ce blastodisque suivant un plan vertical, déterminant deux blastomères dont les régions latéro-ventrales ne sont pas isolées du vitellus.

Le deuxième plan de clivage, également méridien, et perpendiculaire au premier.

Le troisième et le quatrième, parallèle au premier, déterminent 08 blastomères incomplets dont la limite avec le vitellus est mal définie.

Quelques divisions méridiennes multiplient ces blastomères, puis une division latitudinale les isole du vitellus sous-jacent par une fonte encore virtuelle.

La segmentation continue pour donner un blastodisque constitué de cellules centrales, bordées de blastomères périphériques en continuité avec le vitellus.

IV.1.3. Gastrulation :

Les premiers signes de la gastrulation se manifestent quelques heures après la ponte, par l'apparition d'une concentration de matériel cellulaire épiblastique dans la partie postérieure marginale de l'aire pellucide.

L'épaississement épiblastique résultant de convergence de matériel cellulaire, est de forme ogivale dans un premier temps, puis va progressivement s'allonger vers l'avant, tout en se ramassant sur lui-même selon une ligne médiodorsale (FLAMANT, 2003)

La gastrulation donne naissance aux trois feuillets :

- Ectoblaste : -épiderme.
-tissu nerveux.
- Mésoblaste : -mésenchyme (tissu conjonctif et squelette).
-muscles.
-appareil excréteur.
-appareil circulatoire et sang.
- Endoblaste : -épithélium digestif et glandes annexes.
-épithélium respiratoire

(RENOUX, 1971).

IV.1.4. Annexe embryonnaire :

Une bonne partie des cellules embryonnaires participe à l'élaboration de structures qui n'appartiennent pas à l'embryon proprement dit les annexes embryonnaires nous trouverons, chez le Amniotes, trois annexes embryonnaires :

1. La vésicule vitelline.
2. L'amnios.
3. L'allantoïde.

Au cours de son développement, l'embryon se soulève au-dessus de la masse vitelline et s'en isole progressivement par un sillon qui s'amorce d'abord dans la région céphalique puis gagne progressivement tout la périphérie de l'embryon.

IV.2. LE MIRAGE:

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

Le mirage est utile pour éliminer les œufs sales qui pourraient contaminer les autres. Et c'est en mirant les œufs aux différents stades de l'incubation que l'on peut connaître la valeur de la fécondation et la meilleure façon de conduire les appareils, conduite qui, répétons-le, varie légèrement suivant les races, les climats et la disposition des lieux.

Il est préférable d'effectuer un premier mirage le 5^{ème} ou le 6^{ème} jour, et un autre le 18^{ème} jour, au moment du transfert à l'éclosoir. En dehors de ces principaux mirages, faites des sondages à diverses époques. La disposition des œufs dans les tiroirs en permet une manipulation facile. Effectuer les mirages dans une pièce sombre. Il y a intérêt à ce moment à monter la température du

couvoir aux environs de 20°C pour ne pas trop refroidir les oeufs. A défaut, placer au dessus de la table de mirage une lampe infrarouge obscure.

Le 5^{ème} ou 6^{ème} jour, l'œuf fécondé présente un point foncé très mobile, duquel partent des raies irrégulières (vaisseaux sanguins). C'est ce qu'on appelle «l'araignée» parce que cela en a l'aspect. A chaque légère impulsion donnée à l'œuf le point central oscille. Des vaisseaux sanguins assez longs indiquent une bonne vigueur de l'embryon. Donc si vous constatez un développement faible, et que vous soyez certains de la valeur des reproducteurs (ce qui est toujours assez difficile), il est à supposer que la température est trop basse.

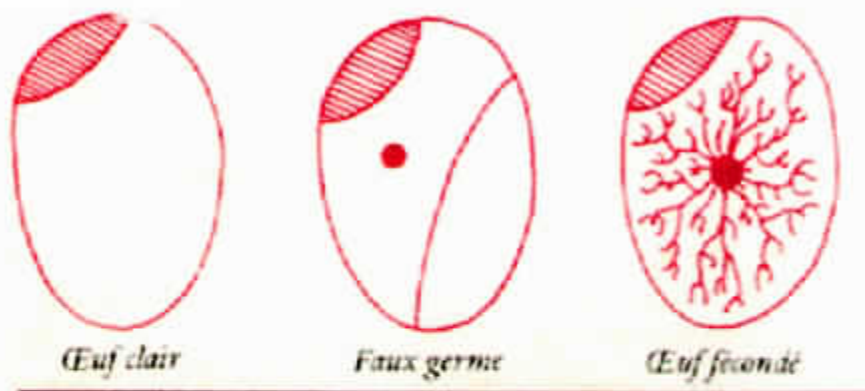


Figure n° 2 : Les différentes catégories d'oeufs.

L'œuf clair est absolument translucide.

L'œuf faux germe est brouillé et se présente sous l'un des aspects suivants :

- Tache plus ou moins opaque collée à la coquille.
- Cercle sanguin collé ou flottant dans l'œuf.
- Masse plus ou moins floue flottant dans l'œuf.

Tous ces oeufs, clairs et faux germes sont à rejeter.

Le 13-14ème jour, l'œuf bon, contenant un fœtus bien développé présente une masse foncée avec au centre une tache légèrement plus claire, le tout entouré de veines roses, particulièrement dans le bas.

Au 18ème jour, l'œuf doit être presque complètement opaque (à part bien entendu la chambre à air) et présenter une légère tache rose dans le bas.

A toutes les époques de l'incubation la teinte est un sûr indice. Les œufs bons présentent toujours un fond rosâtre. Par contre, tout ce qui est verdâtre ou jaunâtre est mauvais.

(DELAVIE et MIOLANE., 2002).

IV.3.SEXAGE :

Le sexage, ou détermination des sexes chez le poussin d'un jour est devenu une part importante de l'activité de tout un groupe de techniciens spécialisés.

C'est un perfectionnement que le sexage a apporté dans la profession, permettant à l'éleveur de n'acheter aux spécialistes de l'incubation que des poussins poulettes en vue de la ponte, et d'orienter les mâles vers l'engraissement.

La découverte en est due à quatre savants japonais : Masui, Hashimoto, Kojima et Sakakijama, et date de l'année 1927. Bientôt la pratique en fut prise au Japon et rapidement étendue à l'Amérique. Les premiers sexeurs étaient tous d'origine japonaise, étant entendu que leur vue était particulièrement perçante et leurs gestes précis. Mais aujourd'hui de nombreux européens sont devenus des sexeurs agiles et précis, fort appréciés.

Tout repose sur la détermination de l'éminence génitale, plus nette et plus apparente chez le mâle que chez la femelle. C'est une menue papille conique située sur la face ventrale du cloaque au niveau de l'un des plis de cloaque. Le diagnostic doit être rapide, car toute manipulation prolongée déterminerait une congestion de la région et une difficulté supplémentaire au diagnostic.

C'est vers le 14ème jour de l'incubation que les plis cloacaux commencent à devenir distincts chez l'embryon, et que l'éminence caractéristique sexuelle devient évidente. Elle persistera chez le mâle avec la même évidence pendant les deux ou trois jours qui suivent l'éclosion.

Chaque sexeur a sa pratique particulière, mais en général on recherche un bon éclairage, à l'aide d'une lampe pourvue d'une ampoule de 200watts en verre bleue, à extrémités dépolies. Certains utilisent de préférence la lumière du soleil, moins fatigante.

Le meilleur moment pour pratiquer le sexage se fixe vers 12 heures après l'éclosion, dès que les poussins sont séchés et suffisamment forts pour pouvoir être manipulés sans dommage.

Nous ne décrivons pas en détail la pratique du sexage, qui devenue une profession bien spécialisée dans l'aviculture. Il est apparu d'ailleurs des écoles de sexages où les personnes intéressées par cette pratique peuvent acquérir toutes les notions voulues, et tout l'entraînement nécessaire.

Des appareils spéciaux, dits « à sexer » sont utilisés, qui permettent avec un éclairage de voir s'il existe chez le poussin frais éclos, une glande génitale à la droite de la colonne vertébrale (testicule) ou s'il n'existe pas (l'absence d'ovaire droit = femelle)

(LISSOT, 1965).

IV.4. LES CAUSES D'ECHECS A L'ECLOSION :

Elles sont de deux ordres :

- Des facteurs externes, autrement dit les modalités de l'incubation.
- Des facteurs internes, provenant des qualités intrinsèques des œufs.

A) les facteurs externes :

Lorsque l'œuf est pondu, le développement du germe est déjà commencé, par suite de la température à laquelle il a été soumis pendant son passage dans le tractus génitale. Quand l'œuf se refroidi, le développement s'arrête et le repos persiste jusqu'à se que la température soit relevée. Plus longtemps l'œuf est entreposé avant la mise en incubateur, même dans les meilleures conditions, à 80% après 14 jours de délai, à 70% après 21 jours, à 30% après 28 jours, et à moins de 10% après 32 jours. (ROMANOFF., 1977).

Bien entendu les conditions de conservation modifient grandement le taux d'éclosion. Une température trop haute ou trop basse, et l'humidité très intense ou au contraire trop forte sécheresse, détruisent ou diminuent la vitalité de l'embryon (needham). Au cours de l'incubation, les mêmes facteurs sont également importants. La mort de l'embryon peut survenir à n'importe quel stade de l'incubation, mais il y a deux périodes éminemment critiques. Dans la vie de l'embryon de poulet, se sont les 4ème et 19ème jour. La mortalité est plus élevée où 19eme jour qu'au 4ème, elle atteint 3% ; elle est surtout due à des défauts de l'incubation artificielle, car la mortalité à ce stade est beaucoup plus importante sous la poule couveuse.

B) les facteurs internes :

Les défauts intrinsèques de l'œuf sont souvent héréditaires. Certains ont émis l'hypothèse que la mort embryonnaire précoce pouvait être provoquée par la fécondation par un spermatozoïde arrivé à la fin de sa vie ; mais ce ci n'a jamais était prouvé et demeure douteux. La carence en vitamine B12 de la ration de la pondeuse produit la mort embryonnaire.

Les anomalies de développement sont des caractères génétiques qui sont d'ordinaire des caractères récessifs, en sorte qu'ils peuvent rester inapparents dans la souche et qu'ils ne se manifestent que par accouplement de deux sujets porteurs du caractère. C'est par ce mécanisme que souvent la consanguinité amène une plus grande proportion d'œufs qui n'éclosent pas ou qui donnent des embryons chétifs. On rencontre un grand nombre d'anomalies certaines d'entre elles existent également chez le lapin, par exemple, et leur héritabilité est bien connu ; mais il possible que certaines d'entre elles soit la conséquence d'accident, tels que le refroidissement brutal de l'œuf à une période critique de développement embryonnaire, avant que la gastrulation ne soit complète ou lorsque l'œuf est expulsé trop rapidement.

IV.5. PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITES EMBRYONNAIRES :

IV.5.1. Mortalités embryonnaires précoces :

Elles interviennent dans les 48 premières heures et peuvent être confondues avec les œufs infertiles. Les principales causes sont, soit l'incubation d'œufs trop âgés, soit des conditions de stockage inadaptées ou des conditions de désinfection inadéquates.

Le taux d'éclosion chute au-delà du 6^{ème} au 7^{ème} jour de stockage, Il convient donc d'incuber des œufs frais, de vérifier les conditions de stockage de l'œuf (température et hygrométrie) et cela le plus tôt possible après la ponte.

Les autres facteurs responsables de mortalités embryonnaires précoces peuvent être :

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

IV.5.2. Mortalités entre 5 et 14 jours :

Les mortalités sont faibles au cours de cette période et sont généralement imputables au couvoir (surchauffe ou absence de retournement). Les anomalies génétiques et une mauvaise qualité de coquille entraînent également des mortalités au cours de cette période, de même que des contaminations de l'œuf ou certains facteurs nutritionnels.

IV.5.3. Mortalités tardives :

Les causes sont multiples :

- Un mauvais positionnement de l'embryon
- Un mauvais positionnement de l'œuf (incubation pointe en haut)
- Une mauvaise qualité de coquille (perte en eau excessive)
- Des poussins trop faibles pour éclore (humidité inadaptée, renouvellement d'air insuffisant).

- Un retournement trop brutal au cours du transfert.
- Des œufs trop gros (perte en eau insuffisante)

(GUIDE D'ELEVAGE., 2002)

IV.6. LA VACCINATION :

Les vaccinations chez les poussins peuvent être individuelles ou collectives.

IV.6.1. Les méthodes individuelles :

Elles sont parfois indispensables mais elles restent fastidieuses.

- Dans la vaccination par transfixion à l'aile, on met le vaccin en contact avec les vaisseaux lymphatiques de la membrane de l'aile avec une double aiguille trempée dans la solution vaccinale concernée.
- Le trempage du bec consiste à longer le bec du poussin dans une solution vaccinale pour atteindre la muqueuse nasale.
- L'injection intramusculaire s'effectue dans le « mollet » du poulet au niveau du « pilon » elle permet une diffusion rapide du vaccin utilisé.
- Pour une instillation, on dépose une goutte de solution vaccinale dans l'œil ou encore dans la narine ; il faut utilisé un compte goutte officinal.

IV.6.2. Les méthodes collectives :

Elles économisent la main d'œuvre mais leur résultat demande une grande rigueur d'application et un matériel adapté.

La nébulisation consiste à projeter de fines gouttelettes sur le corps de l'oiseau, les particules vaccinales pénètrent alors dans l'organisme par les voies identiques à celles qu'emprunte le virus sauvage (voies respiratoires, buccales, œil, etc.). Cette projection ne doit pas atteindre la vaporisation afin d'éviter l'inhalation, il s'agit d'atteindre le sinus et non l'épithélium pulmonaire très fragile. A l'opposé, de grosses gouttes n'atteindront que difficilement les organes cibles. On recherche donc une voie moyenne.

IV.6.3. Les précautions qu'il faut prendre pour réussir une vaccination :

- La conservation du vaccin doit permettre à celui-ci de demeurer vivant jusqu'à ce qu'il parvienne à l'oiseau. Lyophilisé, il se conserve facilement et est très facile à mettre en solution suivant les directives du fabricant.
- L'animal doit être en bonne santé pour recevoir la vaccination.

- L'organisation de la vaccination doit éviter les stress car le système de défense mis en œuvre dans ce cas par l'animal et qui est à base de cortisone, diminue la capacité de réponse immunitaire.

(ITAVI, 1997)

CHAPITRE V : PLAN SANITAIRE ET PROPHYLACTIQUE RECOMMANDE DANS UN COUVOIR

V.1. CONCEPTION DU COUVOIR :

V.1.1. Agencement :

V.1.1.1. 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 oeufs, stockage des oeufs, préchauffage et incubation.
- **Une zone « 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.

Les déchets de couvoir sont éliminés vers des zones spécifiques sans possibilité de contaminer le produit. Ils sont stockés dans un sas isolé. L'accès réservé à l'équarisseur est limité à cette zone déchet.

V.1.1. 2. Marche en avant : (figure2)

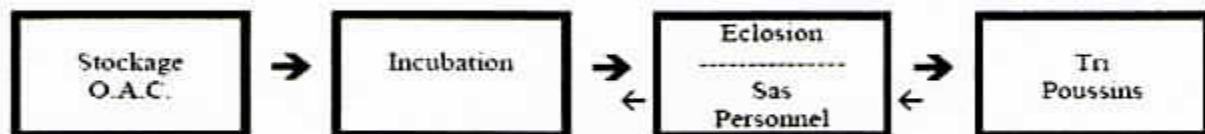
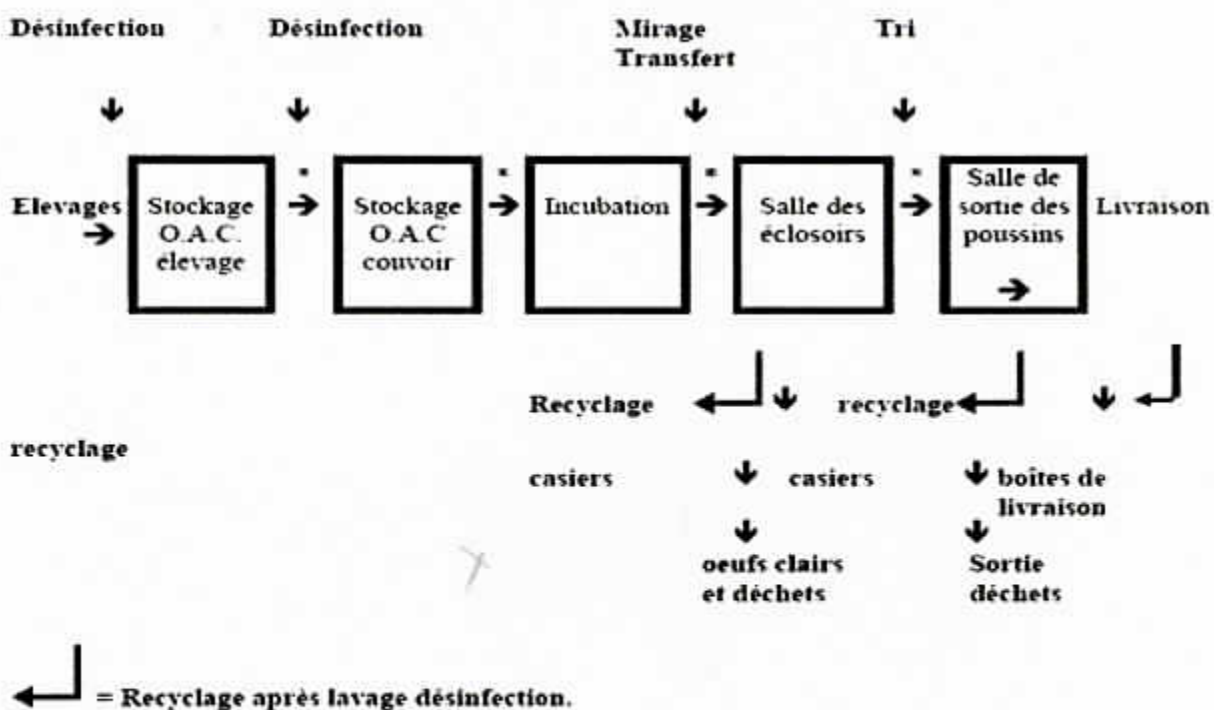
La circulation des oeufs dans le couvoir se fait dans un sens établi et unique allant de la zone propre à la zone sale, sans possibilité de retour en arrière. On s'applique à étendre ce principe :

- **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 dans le cours des opérations. L'adhésion du personnel à ces opérations est d'une grande importance.
- **À l'air**
- **À l'eau**

Il est fondamental que la conception du couvoir permette ces mouvements. En effet, le non respect de cette règle constituerait une négation des principes sanitaires de base. Il est alors nécessaire de trouver une solution, même au prix d'un réinvestissement.

V.1.1. 3. Utilisation des salles des éclosoirs :

Progressivement, la réglementation vise à lutter contre plusieurs sérotypes de Salmonelles, voire d'autres types de contaminants responsables de zoonoses ou susceptibles de porter atteinte à la santé publique. C'est pourquoi, les accoueurs ont tout intérêt à disposer d'une salle d'éclosion par journée d'éclosion de manière à pratiquer un nettoyage et une désinfection vraiment efficaces (rupture sanitaire) et d'avoir la possibilité d'isoler les lots contaminés des lots sains (salle à part souhaitable).

MARCHE EN AVANT• CIRCULATION DES PERSONNES• CIRCULATION DES OEUFS

(Figure 2 : marche en avant)

V.2. VENTILATION :

Les flux d'air sont des vecteurs importants d'agents pathogènes. On doit donc vérifier l'existence de portes étanches par rapport à l'air lorsqu'elles sont fermées, et contrôler les flux. Les prises d'air sont dans des zones non contaminées. La diffusion dans les salles se fait en fonction des besoins et en prenant soin d'assurer un différentiel de pression pour permettre une circulation de l'air des zones " propres " vers les zones " sales ".

Il existe différents modes de ventilation :

V.2.1. Ventilation statique :

Ce mode ne permet pas de guider l'air : la hiérarchie des salles est basée sur l'existence de portes fermées.

V.2.2. Ventilation dynamique :

L'extraction est installée de façon à éviter un recyclage de l'air vicié dans l'admission d'air. Un système de filtration de l'air d'entrée est souhaitable, et doit être inspecté et entretenu suivant les instructions du fabricant.

Le matériel est accessible et facilement nettoyable. Les gaines de distribution, ainsi que les aérothermes et échangeurs d'air sont nettoyés au moins tous les mois.

Le système d'extraction, ainsi que les canalisations qui débouchent sur les éclosoirs, sont à nettoyer après chaque éclosion.

V.2.3. Ventilation mixte (admission statique et extraction dynamique) :

La dépression doit être hiérarchisée.

V.3. SOLS, PAROIS, PLAFONDS :

Ils sont en matériaux permettant un nettoyage et une désinfection efficaces. Les sols sont carrelés ou en ciment lisse (ex: ciment quartz) et les murs lisses. Un entretien régulier de ces surfaces est indispensable. Les sols permettront l'absence d'eau stagnante, et les caniveaux l'évacuation des eaux usées. Un plan d'entretien des siphons et canaux d'évacuation est défini. Il est conseillé de raccorder par arrondis les murs entre eux ainsi que le sol et les plafonds (SNA, 2003).

V.4. PROTECTION ET HYGIENE DE L'ŒUF :**V.4.1. Mesures préventives appliquées aux élevages de reproducteurs :**

Il va sous le sens qu'un couvoir ne peut éclore des poussins sains si les oeufs qu'on y incube ne présentent pas toutes les garanties d'avoir été produits par des reproducteurs sains et nourris correctement, et d'être propres et correctement conservés.

Considérons que pour l'espèce « poule », la surveillance des cheptels par les vétérinaires en charge, et les contrôles par les agents de la DSV, sont une bonne solution à condition qu'on se préoccupe de tous les contaminants dangereux (maladies virales, mycoplasmes, bactéries pathogènes, aspergillose) et non pas seulement des deux salmonelles.

V.4.2. Mesures préventives appliquées à l'œuf :

Les règles visant la collecte, le stockage et la désinfection des oeufs à couver font l'objet d'une procédure adaptée à chaque élevage en fonction de ses équipements.

V.4.2.1. Lors de sa collecte :

Le magasin, les salles de désinfection et de stockage des OAC et le sas sanitaire sont maintenus propres et non poussiéreux.

Les oeufs sont ramassés au minimum une fois par jour et plus si nécessaire, et stockés dans une salle appropriée distincte du local des poules et équipée pour cette fonction. Les oeufs pondus au sol sont ramassés à part ; les oeufs sales, déformés, blancs ou fêlés sont éliminés (premier tri).

Les oeufs légèrement souillés (surface souillée de la taille d'une grosse pièce de monnaie) sont nettoyés à sec par léger frottement à la paille de fer (ou au papier de verre), ou par lavage désinfection au moyen d'un système éprouvé (agitation, température constante, renouvellement de la solution désinfectante). Les différentes opérations sont rigoureusement respectées.

La désinfection des oeufs et des chariots qui les supportent constitue l'un des meilleurs moyens pour se défendre contre l'introduction de contaminants véhiculés par les coquilles ou les chariots. Elle intervient à l'élevage et/ou au couvoir suivant le plan d'hygiène adopté par le couvoir. La mise en oeuvre se réalise selon des protocoles rigoureusement évalués quant à leur efficacité. La désinfection à l'élevage, dès la fin du ramassage, est la plus efficace.

Les concentrations, températures, humidité et durée requises sont formalisées dans une procédure et respectées. Le chauffeur ramasseur des oeufs constitue un vecteur de contaminants. L'accès à la salle de stockage est indépendant de l'accès du personnel. L'accès au magasin ne lui est pas autorisé. Le chauffeur dispose d'au moins une tenue (chaussures et combinaison) par tournée. Le lavage et la désinfection des chariots de transport, de casiers d'œufs, des alvéoles en plastique sont rigoureusement effectués avant le départ du couvoir pour éviter tout risque de contamination d'un élevage à l'autre lors des retours de matériel dans les élevages. Les alvéoles en carton sont neuves.

V.4.2.2. Lors du transport :

Durant le transfert des oeufs de la salle de stockage de l'élevage à la salle de stockage du couvoir, il est essentiel de veiller à la continuité des conditions de stockage

(températures essentiellement). Il faut s'assurer, en particulier, qu'à aucun moment ne se produise de phénomène de condensation (point de rosée) à la surface des coquilles, favorisant la pénétration de bactéries.

Le transport des oeufs jusqu'au couvoir est effectué dans des camions propres, lavés et désinfectés après chaque tournée. La cabine du chauffeur est propre et non poussiéreuse.

Des contrôles périodiques, visuels et bactériologiques sont répertoriés sur les camions : tenue des chauffeurs, cabine, caisson de ventilation. On doit définir une fiche d'instruction. Le camion ne transporte pas simultanément des oeufs et des poussins. En ce qui concerne les camions utilisés successivement pour le ramassage des oeufs et des poussins, il est indispensable de prévoir une décontamination systématique, complète et une surveillance rigoureuse pour des camions allant charger des OAC et ayant préalablement livré des poussins. Cette pratique n'est pas recommandée car elle augmente le risque de contaminer des élevages de reproducteurs.

(GUIDE D'ELEVAGE, 2004-2006)

V.4.3. Au couvoir :

Les désinfections, lorsqu'elles sont pratiquées, doivent être qualifiées, validées et respectées.

Les OAC réceptionnés répondent à des critères qualitatifs définis par le couvoir. Les œufs sont à vérifier par rapport à ces critères. En cas de présence d'œufs qui n'entrent pas dans ces critères de résultat, des mesures sont mises en place pour retrouver un niveau acceptable.

Dans le cas d'approvisionnement extérieur, le cheptel d'origine répond aux mêmes exigences que celles que s'impose le couvoir.

L'incubation d'œufs importés est autorisée, sous réserve que l'accoureur se conforme aux dispositions réglementaires concernant l'importation d'œufs à couvrir. Ces oeufs sont systématiquement considérés comme "suspects" et gérés à part.

V.5.NETTOYAGE ET DESINFECTION DU COUVOIR :

V.5.1.Principes généraux :

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. Par exemple :

- pas d'ustensiles de nettoyage ou d'entretien traînant dans les salles

- une bonne séparation entre les matériels sales et propres
- matériel et outils spécifiques à chaque zone (produits de nettoyage, outils de dépannage...)

On distinguera donc 3 phases :

- le rangement qui facilite le travail de nettoyage ultérieur
- le nettoyage qui débarrasse les surfaces de leurs souillures
- la désinfection qui abaisse au maximum le nombre de micro-organismes non éliminés par le nettoyage.

Les appareils difficiles d'accès tels que les gaines, les aérothermes, les ventilateurs font l'objet d'une surveillance et d'un entretien réguliers. L'accumulation de poussières potentiellement contaminantes est nuisible pour le produit.

V.5.2. Le 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.



V.5.3. Le nettoyage :

V.5.3.1. Le 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.

V.5.3.2. Le 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, augmente 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.

V.5.3.3. Le 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.

(SNA, 2003)

V.5.4. La désinfection :

V.5.4.1. 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. Plusieurs facteurs influencent l'activité d'un désinfectant :

- la nature et l'état des surfaces
- la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau utilisée pour la 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 oeuvre, 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.

V.5.4.2. 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.

V.5.4.3. 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.

V.5.4.3.1. Les 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.

V.5.4.3.2. Les éclosoirs :

Après chaque journée d'éclosion, les éclosoirs sont lavés et désinfectés de même que les salles d'éclosion concernées, les dessus des machines, les gaines d'évacuation des poussières et duvets. Il est préférable de disposer de plusieurs salles des 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.

V.5.4.3.3. Les 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, 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 oeufs ou à défaut au moins une fois par semaine.

Les quais de déchargement des oeufs 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.

V.5.4.3.4. Les matériels :

Tous les matériels utilisés (chariots, casiers, etc..) sont lavés et désinfectés après chaque utilisation et enfin rangés.

Les suceuses, utilisées au niveau de la réception des oeufs et du transfert entrent directement en contact avec le produit. Elles sont à démonter, nettoyer et désinfecter après chaque période de travail.

V.5.4.3.5. Les 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 et 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.

V.6. UTILISATION DES PRODUITS DE NETTOYAGE :

La préparation des solutions de nettoyage désinfection est réalisée selon un protocole bien défini et maîtrisée par les opérateurs. Au moins deux lieux de préparation des produits sont à envisager afin de limiter les circulations de personnel : l'un en zone propre et l'autre en zone sale. L'entreprise met à la disposition du personnel les outils nécessaires à la maîtrise des dosages (ex : doseurs identifiés) et les équipements pour la sécurité du personnel (gants, masques). Des fiches explicatives sont à définir en précisant le dosage, le lieu d'utilisation et les précautions d'emploi.

V.7. HYGIENE DU PERSONNEL :

V.7.1. Formation :

Le personnel employé dans le couvoir n'est pas neutre sur le plan sanitaire. Il est très impliqué sur l'aspect sanitaire de son travail. Pour une bonne mobilisation, il doit être invité

à participer aux actions. De plus, il doit être rigoureusement formé, de façon théorique et pratique, sur plusieurs points :

- les contaminants, leurs capacités et conditions de développement.
- la propreté et la désinfection.
- son propre rôle dans le transport des contaminants.
- les mesures de défense adoptées (raisons et mise en oeuvre).
- infection du personnel : certaines personnes peuvent souffrir d'infections dont les germes sont dangereux pour les poussins. La législation ne permet pas, dans son état actuel, un dépistage systématique. Il reste que le personnel peut être informé et doit l'être, en lui faisant confiance pour prendre les mesures adaptées si nécessaires.
- les conséquences de la détention de volaille : les personnes sont informées du risque d'entretenir des volatiles chez elles, susceptibles d'être porteurs de germes pathogènes (Ex : *Salmonella* Enteritidis et/ou Typhimurium).

V.7.2. Le port du vêtement de travail :

Le vêtement de travail protège le personnel contre les salissures et évite les contaminations du produit par les opérateurs. Dans le sas d'entrée du personnel, une tenue spécifique est revêtue. Une douche peut être prise dans certains couvoirs (ex : couvoirs de sélection). Le vêtement de travail comporte :

- une charlotte couvrant complètement les cheveux (surtout dans la zone éclosion).
- une cotte ou une blouse.
- des chaussures.

Les cottes seront réalisées dans un tissu facilement nettoyable (Ex : mélange coton polyester). Les cottes (ou blouses) et les chaussures seront régulièrement lavées. Les charlottes et les masques sont jetables.

Le personnel de maintenance respecte le port du vêtement de travail. De même, des kits "pack visiteurs" sont mis à disposition en cas de visite.

Les intervenants extérieurs tels que les opérateurs de sexage, de débécquage ou de maintenance font l'objet de vigilance. En effet, le couvoir s'assure qu'ils ne présentent pas une source de contamination importante en mettant en place des mesures sanitaires (respect des règles d'hygiène).

V.7.3. Description de certains matériels relatifs à l'hygiène du personnel :

V.7.3.1. Le sas d'entrée :

Le Sas représente une barrière de sécurité sanitaire destinée à protéger le couvoir contre le facteur de risque humain. Par définition, il comporte une entrée à partir de la zone sale et une sortie en zone propre. Il est conçu pour respecter "la marche en avant" : séparation physique (banc) entre les 2 parties et protocole à suivre pour passer de l'une à l'autre (changement de chaussures, de tenue et lavage des mains). Il est maintenu constamment propre. Un nettoyage à chaque fin de journée de travail est préconisé.

V.7.3.2. Les pédiluves :

Le recours à l'usage de pédiluve à l'entrée de certaines zones critiques peut être décidé par l'entreprise. Pour être efficaces, ils sont :

- Incontournables (placement adéquat, longueur suffisante) et utilisables.
- entretenus (changement régulier de la solution) et bien dosés en désinfectant.
- situés à des points stratégiques.

V.7.3.3. Les lavabos - lavage des mains :

Le personnel se lave les mains :

- À l'entrée au couvoir et si possible après s'être déchaussé et avant de manipuler les tenues propres au couvoir.
- Entre 2 changements de poste de travail.
- Après être allé aux toilettes.

Il est également souhaitable qu'au cours de certaines opérations critiques (Ex. sexage) le personnel se lave les mains entre la manipulation de deux parquets différents. Des lavabos sont installés obligatoirement à côté des W.C. (Figure 3)

D'autres lavabos peuvent être répartis dans le couvoir aux points jugés critiques, en particulier au passage "zone propre / zone sale".

Chaque lavabo est équipé :

- D'un distributeur de savon liquide bactéricide approvisionné.
- D'un essuie-mains à usage unique.
- D'un bac pour récupérer les essuie-mains usagés.

- Et éventuellement d'une brosse à ongles (plus particulièrement dans les vestiaires et la zone duvet) Les lavabos à commandes non manuelles sont obligatoires.

V.7.3.4. Passage "zone propre / zone sale" :

Il est hautement conseillé de changer de vêtement en cas de passage "zone propre/zone sale". Un vestiaire est prévu à cet usage. L'organisation du travail permet de restreindre le plus possible les passages "zone sale" / "zone propre" au cours d'une même période de travail.

Les tenues "zone propre" sont différenciées des tenues "zone sale" (couleurs différentes, marques spécifiques).

V.7.3.5. Les toilettes :

Les cabinets "à la turque" sont à proscrire. Ils favorisent la transmission des germes par les semelles des chaussures.

Les toilettes sont installées, de préférence, à l'intérieur du couvoir pour éviter le risque représenté par la circulation du personnel en tenue de travail en dehors du couvoir. Il est impératif d'en disposer un en zone propre et l'autre en zone sale afin de limiter la circulation de personnel entre les zones. Ces cabinets sont parfaitement entretenus : sols et cuvettes.

(AV IFORUM, 2005)

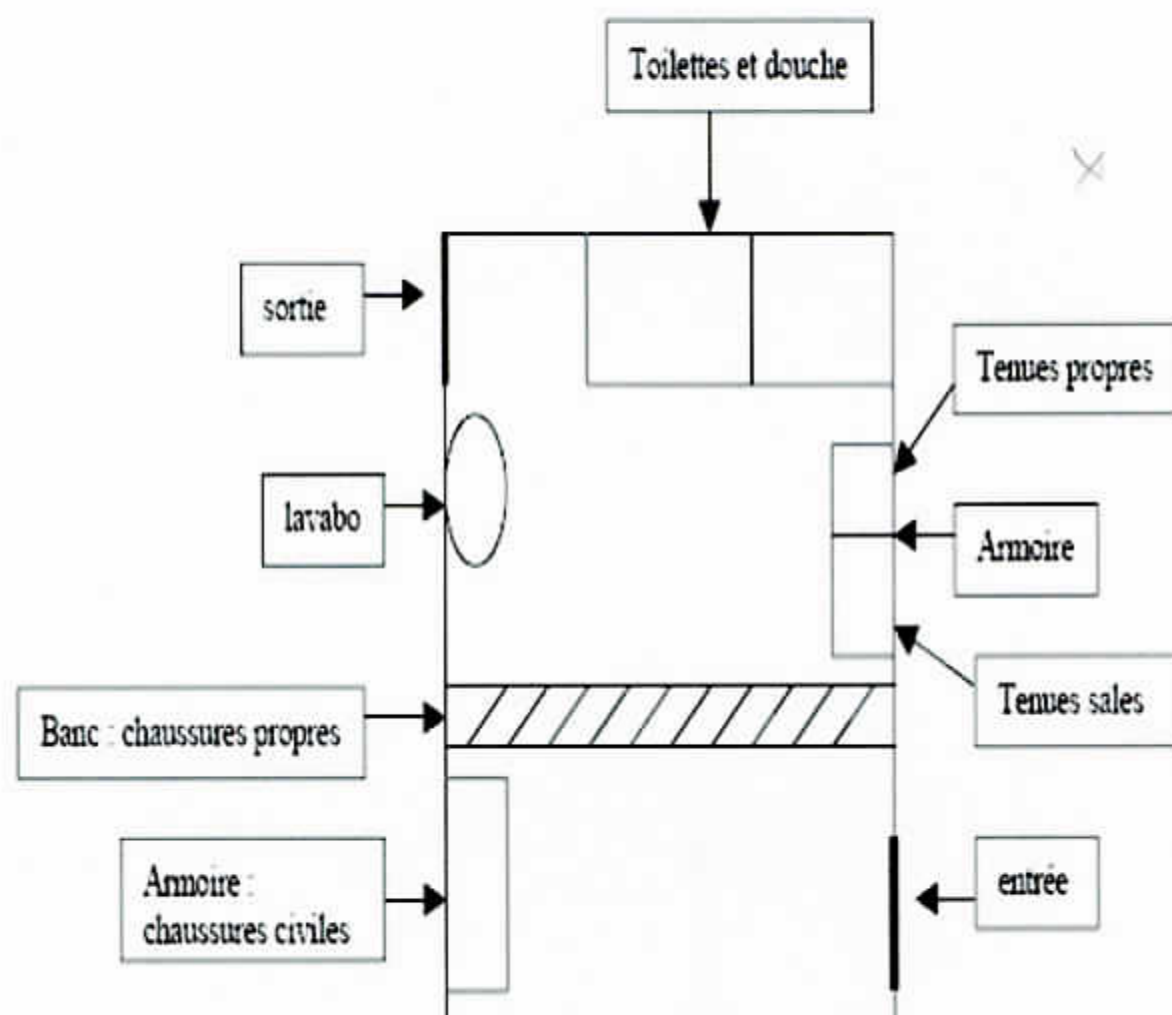


Figure n° 3 : Conception du couvoir (Source charte SNA, 2003)

V.8. GESTION DES RISQUES TECHNIQUES ET SANITAIRES :

La prévention des risques sanitaires oblige le couvoir à gérer son processus de fabrication pour assurer :

- **la traçabilité**, de façon à identifier avec la plus grande sûreté possible la source d'une infection constatée.
- **la séparation physique des lots suspects** par une gestion adaptée des flux de façon à éviter la propagation horizontale d'une infection potentielle.

V.8.1. Traçabilité :

- La première condition exigée pour une bonne traçabilité est évidemment : l'identification des lots d'OAC par numéro de troupeau et date de ponte (marquage des casiers ou marquage des oeufs) et le maintien de l'identification tout au long du processus : incubation, éclosion, tri, livraison.
- La seconde condition est la connaissance des adresses de chaque lot entré dans le processus (localisation des oeufs dans les machines et nombres concernés). Cette connaissance est d'ailleurs également indispensable pour le suivi d'éclosabilité.

Toutes les informations ci-dessus sont dans les fichiers.

- La troisième condition, qui rejoint la gestion du flux, est 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" du couvoir :
 - Incubateur / salle d'incubation.
 - Salle de transfert.
 - Eclosoir / 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 oeufs)

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

V.8.2. Gestion des lots suspects :

Le couvoir doit disposer de moyens de gérer les lots suspects ainsi que de procédures définissant la conduite à tenir et permettant d'éviter une contamination croisée. Il faut définir les mesures à prendre pour confirmer une analyse (positive ou négative).

V.8.3. Maîtrise des achats d'OAC et des poussins :

Le couvoir surveille en permanence les résultats des contrôles effectués sur ses 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 (LAFONT, 1973).

V.9. MAITRISE DES RISQUES SANITAIRES :

Les risques relatifs à chaque phase du processus de fabrication sont recensés depuis l'entrée de l'œuf au couvoir jusqu'à l'installation du poussin d'un jour. La liste des risques n'est pas exhaustive et permet d'aider le couvoir à analyser les risques sanitaires.

Il appartient à chaque entreprise de hiérarchiser les risques (calcul de l'indice de priorité du risque) et de définir les points critiques qui s'y rapportent (point de maîtrise du risque concerné).

V.9.1. Stockage des œufs :



➤ Risques sanitaires :

- * manque de propreté du quai de débarquement des œufs.
- * arpentage de la salle par le chauffeur/ramasseur afin de rassembler le matériel nécessaire à sa tournée.
- * manque de propreté de la salle, des containers d'œufs, des alvéoles.
- * pas de désinfection des œufs.
- * mauvaise qualité bactériologique de l'eau de lavage.
- * mauvaise traçabilité des œufs.
- * non application des mesures relatives aux oeufs importés.

➤ Points critiques :

- ✓ contrôles bactériologiques et mycologiques de la salle, du matériel une fois tous les deux mois.
- ✓ identification des oeufs après désinfection.
- ✓ analyse semestrielle de l'eau (si hors réseau public) ou annuelle (si réseau public).
- ✓ identification des oeufs par parquet d'origine, identification des oeufs pondus au sol ainsi que des oeufs provenant d'un parquet suspect par salmonelle ou mycoplasme.
- ✓ marquage des oeufs importés, contrôles de désinfection de la salle de réception et du camion avant et après transport.

V.9.2. Gestion du stock d'œufs :

➤ Points critiques :

- ✓ marquage des lots d'œufs par parquet, par date de ponte.
- ✓ contrôle bactériologique des surfaces tous les mois ou deux mois en fonction du lieu.

V.9.3. Programmation de l'incubation :

➤ **Risques sanitaires :**

- ✖ mauvaise identification.
- ✖ utilisation d'œufs ne répondant pas aux normes sanitaires.
- ✖ œufs sales.
- ✖ contamination d'œufs sains par des œufs porteurs de salmonelle ou mycoplasme lors de l'incubation.
- ✖ contamination d'œufs sains par des œufs d'importation.

➤ **Points critiques :**

- ✓ désignation des lots à charger : n° troupeau, date de ponte, nombre.
- ✓ contrôles sanitaires des parquets reproducteurs.
- ✓ incubation à part pour les œufs provenant d'un parquet suspect pour salmonelle ou mycoplasme.
- ✓ incubation à part pour les œufs importés.



V.9.4. Mise sur plateaux d'incubation :

➤ **Risques sanitaires :**

- ✖ Manque de propreté de la salle et du matériel (suceurs) de mise sur plateaux et des chariots d'incubation.
- ✖ Manque de propreté du personnel (lavage des mains, tenue adéquate, mélanges d'œuf provenant de parquets de reproducteurs de statuts différents).

➤ **Points critiques :**

- ✓ Contrôles visuels et /ou bactériologiques et mycologiques de la salle, du matériel.
- ✓ Marque spécifique des tenues "secteur propre".
- ✓ Identification des casiers par parquet et date de production.

V.9.5. Préchauffage :

➤ **Risques sanitaires :**

- ✖ manque de propreté de la salle de préchauffage.

➤ **Points critiques :**

- ✓ contrôles visuels et/ou bactériologiques et mycologiques de la salle.

V.9.6. Incubation :

➤ **Risques sanitaires :**

- ✖ Circuits ne respectant pas la marche en avant.
- ✖ Manque de propreté de la salle, des machines.
- ✖ Manque de propreté du personnel (lavage des mains, tenue).
- ✖ Non application des mesures relatives aux oeufs importés.
- ✖ Fréquence insuffisante des vides sanitaires en incubateur à chargement multiple.

➤ **Points critiques :**

- ✓ Contrôles visuels et/ou bactériologiques et mycologiques de la salle, des machines une fois tous les deux mois.
- ✓ Tenue spécifique "secteur propre".
- ✓ Accès réservé à des employés déclarés à la DSV pour les incubateurs contenant des œufs importés.
- ✓ Contrôle du respect des durées et des fréquences minimales de vide sanitaire.
- ✓ Enregistrement de la localisation en machines de chaque lot par troupeau chargé.

V.9.7. Transfert :

➤ **Risques sanitaires :**

- ✖ Communication avec salles d'éclosoirs contenant des poussins.
- ✖ Contamination du système de transfert par des oeufs de mauvaise qualité (pseudomonas, aspergillus).
- ✖ Allées et venues des personnels.
- ✖ Salle, machine de transfert, plateaux et chariots d'éclosion, personnel.
- ✖ Perte de l'identification au transfert.
- ✖ Risque de dispersion des lots suspects dans plusieurs éclosoirs.
- ✖ Contrôles bactériologiques et mycologiques une fois par mois.
- ✖ Transfert des lots par période de travail du moins "problématique" au plus "risqué".
- ✖ Extrême propreté de la salle à chaque début de période de travail.
- ✖ Étanchéité de la salle pendant le travail (mouvements, air, personnel).

➤ **Points critiques :**

- ✓ Contrôles bactériologiques et mycologiques de la salle, des machines une fois par mois.

- ✓ Désinfection des systèmes d'aspiration (suceuse) par un procédé approprié (aspersion ou trempage).
- ✓ Désinfection ou remplacement du système de transfert après passage d'œufs souillés
- ✓ Respect des procédures de vaccination In ovo.

V.9.8. Eclosion :

➤ Risques sanitaires :

- * Perte de l'identification du lot à la sortie / tri.
- * Manque de propreté de la salle, des machines.
- * Manque de propreté du personnel (lavage des mains, tenue).
- * Non application des mesures relatives à l'éclosion d'œufs importés.
- * Non application des mesures d'isolement des lots suspects.
- * Absence de maîtrise des flux d'air en sortie éclosion.

➤ Points critiques :

- ✓ Ouverture des salles et des éclosiers du moins contaminé au plus contaminé.
- ✓ Interruption de sortie entre lots et comptage.
- ✓ Contrôles bactériologiques et mycologiques de la salle, des machines une fois par mois.
- ✓ Tenue spécifique "secteur souillé".
- ✓ Contrôle de l'éclosion séparée des poussins issus d'œufs importés.
- ✓ Prélèvement des fonds de casiers pour suivi laboratoire.

V.9.9. Tri / Sexage / Vaccination :

➤ Risques sanitaires :

- * Manque de propreté de la salle, du matériel.
- * Manque de propreté du personnel (pas de lavage des mains, tenue inadéquate).
- * Manque d'identification des poussins par origine reproductrice.

➤ Points critiques :

- ✓ Présence de poussins de la veille.
- ✓ Contrôles bactériologiques et mycologiques de la salle, du matériel une fois par mois.
- ✓ Marquage spécifique des tenues "secteur souillé".

- ✓ Contrôles bactériologiques et mycologiques “de routine” des poussins (germes pathogènes, salmonelles, aspergillus), contrôles spécifiques lorsque le parquet est suspect, voire confirmé en mycoplasme ou salmonelle.

V.9.10. Stockage / Expédition :

➤ **Risques sanitaires :**

- * Manque de propreté de la salle, des camions, du personnel.
- * Manque de suivi d'identification des parquets d'origine lors de la constitution des lots livrés.
- * Retour d'emballages.

➤ **Points critiques :**

- ✓ Contrôles bactériologiques et mycologiques de la salle et du matériel une fois par mois.

- ✓ Contrôle de la propreté des camions

(SNA, 2003).

VI. PARTIE PRATIQUE :

1. Objet de l'étude :

La recherche bibliographique effectuée nous a permis de mieux comprendre l'impact des paramètres techniques du couvoir sur le taux d'éclosion et sur les performances zootechniques et économiques du poussin et d'analyser les résultats des enquêtes qui ont été faites dans quelques couvoirs privés et étatiques et qui ont pour objectifs :

-évaluation des performances d'éclosion et de post éclosion (qualité du poussin) obtenues au niveau des différents couvoirs en comparaison avec les conditions du travail de ces derniers.

liaison

2. Matériels et méthodes :

- Localisation et choix de l'étude :

Notre étude a été faite dans quatre wilayas différentes (Tizi-Ouzou, Sétif, Bouira, Blida), au cours de l'année 2005-2006 et qui a abouti aux résultats présentés dans cette partie. Le choix de ces wilayas est dicté par la condensation de l'élevage avicole dans ces wilayas vu le climat favorable pour ce dernier.

- Nature de l'enquête :

* **Couvoirs :** Cinq couvoirs ont été visités : 3 appartenant à l'état, et 2 privés.

* **Elaboration d'un questionnaire (annexe n° 01)** regroupant les informations technico-économiques du couvoir.

- localisation, nature, description.
- Différents équipements, incubateurs éclosiers.
- Oeufs à couvrir : différentes origines (locales –importés)
- Désinfections pratiquées
- Moyens de transports
- Conduite et gestion des couvoirs.

3. Résultats et discussion :

3.1. Description des couvoirs :

Le tableau 2 regroupe les données relatives à la description des couvoirs visités.

Tableau n°2 : situation générale des couvoirs

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellet (Sétif)
Nature	Etatique	Etatique	Privé	Privé	étatique
Description	Bâtiment en dur avec isolation	Bâtiment en dur avec isolation (8incubateurs 6 éclosiers)	8incubateur/ 50400 6 éclosiers / 16800	Modernes : 2 incubateurs / 33600 – 16800 1 éclosier 16800	6 incubateurs. 5 éclosiers.
Date de rentrée en production	1987	1970	1998	1999	1981
Capacité de production	6.500.000 PC/an 320.000 PP/an	120.000 PC/mois	3.000.000 /an	700.000 /an	100800/mois
Nature de production	Mixte	Chair	Mixte	Chair	Chair

a) Couvoirs étatiques :

Localisation : les couvoirs étatiques 1 et 5 sont situés dans des zones rurales, ce qui rend l'accès difficile ainsi que l'approvisionnement en matières premières (oeufs à couvrir, produits de désinfection) et la commercialisation des produits (poussins) ce qui diminue la marge bénéficiaire.

Le couvoir 2 se situe dans une zone urbaine, ce qui facilite l'accès, à l'inverse des couvoirs précédents, par contre il est plus exposé à la pollution d'où l'intérêt des désinfections rigoureuses, ce qui augmente les coûts de production et donc diminution de la rentabilité.

Conception :

A partir du tableau n°2 nous remarquons que *les couvoirs étatiques* sont les plus anciens (1970, 1980), et d'après des visites effectuées, nous avons constaté qu'ils sont de construction simple et ancienne (Bâtiment en dur avec isolation), à production mixte ou poussins « chair ». Sauf le couvoir 2 qui est en préfabriqué où la maîtrise des paramètres est plus facile.

Compartiments :

Le couvoir 1 contient 4 salles : salle de stockage des œufs, salle de désinfection et de préchauffage, salle d'incubation et salle de réception des poussins.

Les couvoir 2 et 5 ne contiennent pas de salle de désinfection et de préchauffage ni de salle de réception des poussins (le bâtiment n'est pas divisé en salles) ce qui explique la fréquence des problèmes de mortalité embryonnaire rencontrés au niveau de ces derniers et qui sont dues au manque d'hygiène.

Nature et capacité de production :

Les couvoirs 2 et 5 produisent des poussins chair alors que le couvoir 1 a une production mixte. Ceci est dû probablement à la grande capacité du couvoir de Soumâa et l'élevage des reproducteurs ponte se fait dans le même lieu et produit des oeufs à couvrir (OAC).

La capacité de production est très importante, elle peut atteindre 6 millions de poussins/ an. Cela varie selon le marché et la demande. A titre d'exemple, une diminution de la production en février et mars 2006 est constatée à cause de la polémique de la grippe aviaire.

B) Couvoirs privés :

Le plan avicole 1980-1984 a encouragé le développement du secteur privé en matière de production de poussins. L'irrégularité de la production d'OAC et les insuffisances constatées, les accoueurs se sont même orientés vers l'importation.

Localisation :

Les couvoirs 3 et 4 se localisent dans des zones urbaines ce qui impose une désinfection régulière et rigoureuse pour éviter les contaminations.

Conception :

Les couvoirs privés sont plus récents (fin années 1990) et sont de construction moderne avec production mixte ou chair.

Compartiments : ils sont équipés de toutes les salles (stockage, préchauffage et désinfection, incubation et enfin salle de réception des poussins).

Ils utilisent des incubateurs de marque moderne avec des capacités plus grandes par rapport à celles des couvoirs privés.

Nature et capacité de production :

D'après le tableau 2, la production de poussins est essentiellement de type « chair » pour le couvoir 4 et une production mixte pour le couvoir 3.

La capacité de production varie selon le nombre d'incubateurs et d'éclosoirs. Avec une grande production pour le couvoir 3 qui contient 8 incubateurs et 6 éclosoirs. Ce qui nécessite une bonne surveillance de l'hygiène vue le nombre important d'œufs mis en incubation.

3.2. Origine des œufs :

L'origine des œufs est présentée dans le tableau 3.

Seul le couvoir 2 utilise des œufs importés, en plus des œufs d'origine locale. Les autres couvoirs utilisent uniquement des œufs d'origine locale, cela peut être dû probablement à des raisons économiques (taxes douanières...).

Tableau n°03 : origine et critères de sélection d'OAC

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellet (Sétif)
origine des œufs	Locaux	Locaux	Locaux, importés	Locaux	locaux
souches	PP : tétra SL, ISA Brown. Pc : ISA F15.	ISA F15 Arbor acres	Arbor Acres, ROSS, Hubbard	ISA F15	ISA15
Critères de sélection de l'œuf : -poids -œufs sales	52-54gm Éliminés	38-55gm Éliminés	>52gm Nettoyés avec coton	50-60gm Éliminés	30- 60gr Éliminés

Les souches : d'après le tableau 3 on constate que tous les couvoirs travaillent avec les mêmes souches (Tétra SL, ISA Brown, Arbor acres, ISA F15...). Nous remarquons que la souche ISA F15 est la plus fréquente, vue les performances zootechniques et économiques qu'elle présente (croissance rapide, diminution d'indice de consommation..).

Critères de sélection des œufs à couvrir : la sélection se fait surtout en se basant sur le poids qui varie selon les couvoirs, on a remarqué que le couvoir 5 utilise même les petits œufs, cela a un effet sur le taux d'éclosion qui est moyen par rapport aux normes ainsi le taux de tri des poussins est le plus important parmi tous les autres couvoirs.

Sans oublier d'autres critères de choix qui sont d'une importance non négligeable tel que la propreté. Ainsi, au niveau du couvoir 3 le nettoyage des œufs se fait avec du coton, alors que dans les autres couvoirs les œufs sales sont destinés pour la consommation ou pour l'industrie.

Les œufs fêlés sont éliminés dans tous les couvoirs et sont destinés pour la consommation ou pour l'industrie (ovo produits).

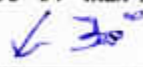
3.3. Pratique de l'incubation :

Préparation des OAC :

Les phases de préparation des œufs à couvrir sont regroupées dans le tableau 4.

Le stockage : La durée est, en général, inférieure à 7 jours, conformément aux normes préconisées. Il est à noter que le stockage prolongé des œufs compromet le taux d'éclosion, plus la durée augmente plus le taux d'éclosion diminue. Le respect des conditions de stockage est important. Au niveau du couvoir 4, ce dernier se fait dans des chambres acclimatées, ce qui expliquerait le taux d'éclosion le plus important par rapport aux autres couvoirs.

Tableau n° 4 : Les différentes opérations de pre-incubation

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellel (Sétif)
-durée de stockage Ambiance de Stockage.	3-4 jours 12°C 60-75 %	2-10 jours 12-15°C 65-80%	<7 jours 15°C 60-80%	7 jours Chambre acclimatée	1-15 jours 11-15° 60-80%
Désinfection des œufs	Pulvérisation, fumigation.	néant	Fumigation	Pulvérisation	néant
Produit	TH4 – Biocide – Chou vive – bougies de fumigation	néant	TH4 – Formol	Eau de javel – Biocide	néant
Salle de préchauffage	néant	néant	36°-37° max 10h 	néant	25° 75%
Tri des œufs %	4%	5%	4%	6%	5%

La désinfection se pratique soit par fumigation soit par pulvérisation en utilisant du TH4, Biocide, chaux vive, bougies de fumigation, formol. Au niveau du couvoir 2 et 5, la désinfection n'est pas effectuée, ce qui engendre de grands risques de contamination de tous les œufs et par conséquent des mortalités embryonnaires élevées, ou mortalité des poussins juste après l'éclosion.

Le préchauffage : pour éviter les problèmes du changement brutal de température lors du transfert dans l'incubateur et pour un démarrage rapide et plus homogène du développement embryonnaire. Seul le couvoir 3 effectue l'opération de préchauffage (36-37°C pendant 10h) cela aurait pu donner de meilleurs résultats d'éclosion, mais ce n'est pas le cas ici, peut être cela est dû à une défaillance au niveau des autres paramètres.

Tri des œufs : est élevé dans les couvoirs 2, 4, 5, ce qui diminue la rentabilité de ces derniers et ce qui nécessite une révision des origines, transports des œufs... etc.

Conclusion sur les secteurs : La construction et la conception ancienne des couvoirs étatiques ne permet pas la bonne maîtrise d'hygiène, malgré qu'ils disposent de tous les moyens. Cependant, le secteur privé, en dépit de sa dotation de toutes les sales, et malgré la construction moderne des couvoirs, il n'arrive pas toujours à assurer de bons résultats. Cet état de fait pourrait s'expliquer par le manque du professionnalisme et de formation du personnel.

3.4. Conditions d'incubation

Le tableau 5 donne l'état de l'application des normes des conditions d'incubation suivies par les différents accoueurs.

Tableau n°5 : pratique d'incubation

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellet (Sétif)
paramètres d'incubation					
-T°	37°C	37,7-37,8°C	37,5°C	37,7°C	37,7°C
-hygrométrie	85%	70-85%	82-86%	85,5%	85%
-ventilation	néant	1500 tr/minute	néant	néant	néant
dynamique					
-retournement	Chaque 1h angle 45°	Chaque 2h 45°	Chaque 1/2h 45°	Chaque 2h 45°	chaque 1/2h à 1h 45°
Mirage	8 ^{ème} et 17 ^{ème} jour	5 ^{ème} et 9 ^{ème} jour	8 ^{ème} et 17 ^{ème} j	8 ^{ème}	9 ^{ème} et 16 ou 18 ^{ème} jour
Mirage : -T°	26°C	Ambiante	27°C	35° C	22°
-hygrométrie	70%		75%	85%	60%
Éclosoir : T°	37°C	Ambiante	37°C	37,5°C	37°C
-hygrométrie	90%	<i>pas Vrai</i>	92%	92%	90%
Durée dans l'éclosoir	3 jours	4 jours	3 jours	3 jours	4 jours

L'incubation : les incubateurs sont chargés chaque 21 jours (à chargement unique), à l'exception des couvoirs 2 et 5 où le chargement est partiel se fait chaque semaine, ce qui exclut le vide

sanitaire et explique la fréquence des problèmes rencontrés (contaminations fréquentes, mortalité embryonnaire, faible taux d'éclosion...) lors de cette étape.

La ventilation des incubateurs doit être suffisante pour favoriser les besoins de l'embryon en oxygène et pour le dégagement de CO₂. Le système de ventilation dynamique est utilisé uniquement au niveau du couvoir 2 dans lequel est enregistré le taux de tri le plus faible. Ainsi, nous constatons l'éventuelle importance de la ventilation sur l'état des poussins éclos.

Le retournement : se fait à angle de 45° avec des fréquences différentes selon la marque de la machine, selon le tableau 5, on remarque que le retournement est pratiqué dans tous les couvoirs.

Il est à signaler, que durant la phase du stockage, seul le couvoir 1 pratique un retournement chaque deux heures. Favorisant ainsi le taux éclosion qui est bon au niveau de ce couvoir.

Le mirage : s'effectue deux fois (8^{ème} et 17^{ème} jour), sauf au niveau du couvoir 4 où il se fait uniquement au 8^{ème} jour. Selon le technicien de ce couvoir, une seule opération de mirage est effectuée afin d'éviter les variations brutales de la température et les manipulations sur les œufs qui peuvent altérer les résultats de l'éclosion.

Le mirage se fait en utilisant une mire œuf qui comporte une source lumineuse permettant d'apprécier le développement embryonnaire et de vérifier la viabilité, afin de calculer le taux d'éclosabilité.

Dans l'éclosoir : Les œufs durent 3 jours dans l'éclosoir. Dans les couvoirs 2 et 5, les poussins éclos ont accusé un retard d'un jour. Ceci est dû probablement à un taux d'hygrométrie diminué dans l'éclosoir correspondant au taux ambiant dans le couvoir 2. Cet état de fait, ne permet pas le ramollissement de la coquille pour permettre la sortie des poussins. **Au niveau du couvoir 5 où l'hygrométrie est normale, ce retard pourrait être dû au faible poids des œufs utilisés.**

3.5. Paramètres techniques

Le taux d'éclosion et le tri des poussins sont mentionnés dans le tableau 6

Le taux d'éclosion : reflète les conditions du travail en particulier l'hygiène qui n'est pas respectée surtout dans les couvoirs 2 et 5.

Les couvoirs 1 et 4 présentent un taux d'éclosion élevé (>80%), ce taux est bon et répond bien aux normes, par contre au niveau des couvoirs 2, 3 et 5, le taux d'éclosion est moyen, et cela peut s'expliquer par la négligence de certains paramètres de l'incubation : le poids de l'œuf et l'absence

de la désinfection (couvoirs 2 et 5), la durée et le température de stockage qui sont élevées, le chargement partiel et l'absence du vide sanitaire.

Le tri des poussins : s'effectue dans une salle spéciale dans les couvoirs 1 , 3 , 4 et dans la salle d'éclosion pour les autres, en se basant sur le poids, l'état du poussin.(40 à 60 gr). Ce taux élevé dans les couvoirs 3, 4, 5 s'explique par le non respect des normes et d'hygiène, ainsi que le poids des œufs utilisés qui est parfois faible au niveau du couvoir 5 et aussi l'absence de la désinfection des œufs au sein de ce couvoir. Dans les autres couvoirs (3 et 4), l'augmentation du taux de tri des poussins en dépit de la désinfection, est probablement dû au mal dosage des produits utilisés.

Le poids du poussin : selon le tableau n°06, on remarque que le poids des poussins diffère d'un couvoir à un autre, et le meilleur poids est obtenu dans le couvoir 3, cela est dû probablement à la bonne sélection des œufs à couvrir qui ont un poids supérieur à 52 grammes. Par contre, au niveau du couvoir 5 où on utilise même les petits œufs, on a obtenu des poussins non homogènes (des poids différents), ce qui diminuera le prix de vente de ces derniers.

Tableau 6 : caractéristiques post éclosion

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellet (Sétif)
Taux d'éclosion	>80%	60%-80%	60%-80%	>80%	60-80%
Taux de tri poussins	4%	1%-2%	5%	5%	4-8%
Poids du poussin (g)	45	35-50	58	-	-

3.6. Programme de vaccination :

Le tableau 7 nous renseigne sur la vaccination des poussins d'un jour.

La vaccination : Selon les couvoirs, le poussin peut être vacciné par nébulisation contre : Marek – Bronchite infectieuse-New Castle, par contre au niveau des couvoirs 2 et 4, la vaccination est laissée à l'éleveur ce qui réduit le prix de vente.

Tableau7 : soins apportés aux poussins

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellet (Sétif)
Vaccination :					-NC
-PC	-HB1	Pas de	-Bronchite	Pas de	-Bronchite
-PP :	-Marek	vaccination.	- NC – Marek	vaccination.	
Méthode de vaccination	nébulisation <i>Parateride</i>		nébulisation <i>Parateride</i>		nébulisation

3.7. Pratique de la désinfection et vide sanitaire :

Les méthodes de désinfection et les produits utilisés sont représentés dans le tableau 8 ainsi que la durée du vide sanitaire.

Tableau 8 : hygiène et vide sanitaire

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellet (Sétif)
Désinfection des locaux	Pulvérisation	Formolisation	Formolisation – fumigation	Formolisation Fumigation	Formolisation fumigation
Produits	TH4 – Biocide – Chou vive – bougies de fumigation	TH4 – Biocide	TH4 – Formole	Eau de javel – Biocide	Deterson-formol-TH4-eau de javel
Vide sanitaire	Absence.	Chargement partiel (pas de vide)	15 jours	30 jours	Chargement partiel (pas de vide sanitaire)

Le vide sanitaire : se fait à chaque fin d'incubation au niveau des Couvoirs 3 et 4 (il dure 15 jours pour le couvoir 3 et 30 jours pour le couvoir 4), cependant au niveau des autres couvoirs, l'absence du vide sanitaire est dû au chargement partiel par conséquent, beaucoup de problèmes de contamination sont rencontrés au niveau de ces couvoirs.

3.8 Paramètres économiques

L'aspect économique des différents couvoirs est représenté dans le tableau 9

Tableau n° 9 : données économiques.

N°	1	2	3	4	5
Localisation	Soumâa (Blida) ORAC	DBK (T.O.) ORAC	Tizi-Ouzou	ElAdjiba (Bouira)	Guellél (Sétif)
Caractéristiques	PC (DA) PP (DA)				
prix de l'œuf	25 DA 16	20DA-25DA	15DA-25DA	/	10-12DA
charges	22.16 36	05DA	03DA	/	10-20DA
Coût de production	47.16 52.74	25-30DA	25DA-33DA	/	20-40DA
prix de vente	50DA 62DA	30DA-35DA	28DA-40DA	/	35-50DA

Le prix de l'œuf : il varie selon le marché, et l'origine de ces œufs ; ceux d'origine locale sont moins chers que ceux importés en raison des taxes douanières imposées.

Les charges : c'est l'ensemble des dépenses (frais du transport, électricité, produits de désinfection, main d'œuvre....), qui rentre dans la détermination du prix de vente.

A partir du tableau n° 9, on remarque que les charges au niveau du couvoir 1 sont élevées pour la production des poussins futur poulettes, et la production des poussins chair et cela pourrait être dû soit à une mauvaise gestion des moyens utilisés, soit aux conditions climatiques de la région qui nécessitent plus d'énergie pour la régulation de la température et de l'hygrométrie.

Prix de vente : à partir du tableau n° 9, on remarque que la variation du prix de vente des poussins suit celle du marché, et elle n'est pas liée au coût de production ; à titre d'exemple, au niveau du couvoir 1 pour la filière chair, la marge bénéficiaire est très étroite, et cela est dû à la chute des prix du poulet sur le marché à cause de la polémique de la grippe aviaire.

Au niveau du couvoir 1, le prix de vente des poussins futures poulettes est toujours supérieur à celui des poussins chair, et cela est probablement pour récupérer les pertes dues à l'autosexage, car on perd environ 50% des poussins éclos en éliminant les mâles.

Au niveau des couvoirs 2, la vaccination est laissée à l'éleveur, ce qui réduit le prix de vente par rapport aux autres couvoirs.

CONCLUSION :

A l'issue de nos résultats, nous avons remarqué que la gestion et le degré de la maîtrise des paramètres de l'incubation diffèrent d'un couvoir à l'autre, et cela se traduit par une différence au niveau des résultats obtenus.

La production de poussins d'un jour est liée à une chaîne de paramètres dont la négligence d'un d'entre eux compromet les résultats.

Parmi les couvoirs visités, on a estimé qu'il y en a ceux qui maîtrisent à un degré acceptable presque les différents paramètres, et qui arrivent à avoir un bon taux d'éclosion (couvoir 1 et 4).

Par ailleurs, le taux du tri des poussins obtenu est élevé au niveau du couvoir de Sétif, cela est dû à la négligence d'un ou de plusieurs paramètres (hygrométrie, ventilation) et le poids des œufs utilisés qui ne répond pas toujours aux normes, ainsi que l'absence ou la mauvaise désinfection des œufs et des locaux et l'absence du vide sanitaire, ces causes limitent aussi le taux d'éclosion à la moyenne au niveau des autres couvoirs.

Les couvoirs étatiques sont les plus anciens, de construction simple, ils ont un manque en matière d'équipements mais ont une disponibilité en main d'œuvres professionnelle.

Par contre les couvoirs privés sont dotés d'infrastructures et équipements modernes répondants aux exigences d'une bonne incubation. Mais ont un manque en matière de formation.

Sur le plan économique, les différences observées sur les charges qui varient d'un couvoir à un autre, est probablement liées à la masse salariale. En effet, nous remarquons une variation des prix du poussins chair d'une part au niveau des différents couvoirs et cela indépendamment de sa qualité (poids), (28DA à 50DA) Ceci est dû à l'instabilité du marché, surtout les perturbations du prix du poulet de chair suite à la polémique de la grippe aviaire, mais aussi, ces différences peuvent être expliquées par les prix de l'achat des œufs et des produits de désinfection. D'autre part, le prix des poussins future poulette (62DA) est toujours supérieur à celui des poussins chair au sein du même couvoir, et cela est dû probablement, en plus des raisons citées précédemment, à la perte engendrée par l'élimination des poussins mâles.

RECOMMANDATIONS :

1. Conseils pour améliorer l'éclosion :

- IL est recommandé de stocker les œufs moins d'une semaine avant de les incuber afin d'éviter les mortalités embryonnaires. Nous conseillons de réaliser 2 à 3 incubations par semaine. On évitera de stocker les œufs issus de vieux troupeaux qui supportent moins bien le stockage.
- Le transport des œufs du poulailler au couvoir devra se faire dans bonnes conditions pour éviter les chocs thermiques et les condensations ou pour éviter les micro-fêlures (chemin d'accès du poulailler, quai de chargement, amortisseurs du camion).
- Pendant le stockage, on pourra revêtir les chariots d'une housse plastique Perforée. Le retournement des œufs en cours de stockage permet d'améliorer l'éclosion d'œufs stockés plus de 7 jours.
- La qualité de la coquille est déterminante pour l'obtention d'une bonne éclosion. Pour cela, on utilisera un carbonate particulière ou des coquilles marines.
- Eviter les problèmes de comportement au moment de l'apparition des premiers oeufs. Favoriser le mélange mâle-femelle en distribuant des graines ou du grit sur la litière.
- Eviter de trop gros œufs en fin ponte en utilisant de faibles teneurs en huile et/ou en limitant légèrement la consommation des poules à partir de 45 semaines.
- Avant la mise en incubation, les œufs devront être désinfectés.
- Pendant l'incubation, le positionnement des oeufs " gros bout en haut" est indispensable à l'obtention d'un bon taux d'éclosion. Les œufs positionnes "petit bout en bas" ont une très mauvaise éclosabilité.

2. Pratiques d'incubation :

Préchauffage :

- Des temps prolonges de préchauffage (supérieurs à 12 heures) ont un effet positif sur l'éclosion des poulettes.

Humidité en incubation :

- IL n'est pas inutile de rappeler qu'un excès d'humidité se traduit par de la mortalité au bêchage (pertes en eau insuffisantes).
- Une hygrométrie raisonnablement élevée a toujours un effet positif sur les œufs issus de jeunes troupeaux et de troupeaux ages.

- Cependant, la qualité physique des poussins lors de l'éclosion est un élément en compte dans le réglage du taux d'humidité qui lui, dépend du type d'incubateurs.
- En effet, une hygrométrie élevée pendant l'incubation va produire des poussins mous et à l'abdomen gonflé, ce qui peut être intéressant lorsque la durée de transport est important.

Retournement :

- L'augmentation de la fréquence de retournement a un effet positif sur le taux d'éclosion. Un retournement toutes les 30 minutes semblent être l'optimum. Un retournement supérieur à 60 minutes réduit très nettement le taux d'éclosion. Les résultats d'essais ont montré qu'on augmentait d'environ 3% le nombre de poulettes avec un retournement toutes les 30 minutes comparées à 120 minutes.

Température d'incubation :

- La température d'incubation peut varier en fonction du climat et du matériel. Cependant, elle semble donner les meilleurs résultats lorsqu'elle se situe entre 37,5⁰c et 37,63⁰c (en chargement multiple).
- Les écarts de température au sein d'un incubateur peuvent être grands. On observe en moyenne 0,5°C d'écart entre le plafond (là où sont placées les sondes) et le sol et entre la zone proche des résistances et la paroi opposée. De ce fait, il ne faut pas hésiter à intervertir les chariots en fonction de l'âge d'incubation.

Age au transfert :

- Des observations faites dans diverses conditions semblent montrer que les transferts effectués à 17 ou 18 jours ont un effet négatif sur les taux d'éclosion. Il semblerait que la manipulation des œufs et/ou les variations de température au moment où l'embryon perce la chambre à air, soient préjudiciables à la survie de celui-ci. Au contraire, des transferts à 16 ou 19 jours semblent améliorer les taux d'éclosion et la qualité des poulettes.
- Cependant, un transfert à 19 jours accroît le risque d'obtenir des éclosions en incubateur, avec les conséquences sanitaires que cela peut entraîner.

Humidité d'éclosion :

- Des essais tendent à montrer que des niveaux relativement faibles d'humidité (86 à 88°F) pendant les 6 à 12 premières heures qui suivent un transfert à 19 jours, ont un effet positif sur l'éclosion.
- Les humidifications violentes en éclosoir (emploi de brumisateurs), qui empêchent un bon mélange air-eau ; ont un effet négatif sur le taux d'éclosion et sur la qualité des poulettes.

Les systèmes passifs d'évaporation ou le mélange air-eau est plus lent et homogène, sont
Préférables.

Durée d'incubation :

- La durée d'incubation des poussins de souche ponte est supérieure à celle de poussins chair. Elle est généralement de 21 jours et de 12 à 18 heures. Elle dépend à la fois du type de machine et du mode de chargement. Si les œufs ont plus de 7 jours, il est conseillé d'augmenter la durée d'incubation de 30minutespar jour supplémentaire de stockage. La durée d'incubation des jeunes troupeaux est supérieure d'environ 6 heures à celle des troupeaux plus âgés.

ANNEXE I :

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Vétérinaire el Harrach Alger

Nom :

Prénom :

Adresse :

QUESTIONNAIRE

1. Localisation : Wilaya : Commune :
2. Quelle est la nature de votre unité :
 Etatique.
 Privée.
3. Implantation :
4. Description du couvoir :
 Conception :
 Dimension :
 Locaux :
5. Depuis quand l'unité est rentrée en production :
6. Qu'elle est la capacité de production de l'unité (instantanée) :
7. Production réelle (2005 ou 2004) :
8. Quelle est la nature de production :
 Poussin d'élevage chair
 Poussin future poulette
 Mixte
9. Quelle est l'origine des œufs.
 Locaux
 Importés
10. Quelles sont les souches avec lesquelles vous travaillez :
 Et celles en cours :
11. Critères de sélection de l'œuf à couvrir :
 Poids
 Age
 Fécondité
 Propreté et aspect externe
12. Taux de tri des œufs :
13. Stockage :
14. Désinfection (décrire) :

-
15. Salle de préchauffage :.....
 16. Réglage des paramètres à l'intérieur de l'incubateur :
 - Température
 - Hygrométrie
 - Ventilation
 - Fréquence de retournement
 17. Description de l'équipement :.....
 18. Test utilisés et moment de détection de développement embryonnaire :.....
 -
 19. Durée de séjour de l'œuf dans l'incubateur :.....
 20. Mirage :(conditions) :
 - Température
 - Hygrométrie
 - Ventilation
 21. Eclosoir : (description).....
 22. Conditions à l'intérieur de l'éclosoir :
 - Température
 - Hygrométrie
 - Ventilation
 23. Le taux d'éclosion est de :
 - Supérieur à 80%
 - Entre 60% et 80%
 - Inférieur à 60%
 24. Taux de tri des poussins :
 25. Contre quelles maladies vous vaccinez les poussins d'un jour :.....
 -
 26. Méthodes de désinfection des locaux :
 - Formolisation
 - Fumigation
 - Autres
 27. Produits utilisés pour la désinfection :.....
 -
 28. La durée du vide sanitaire :.....
 29. Caractéristiques technico_économique :
 - Poids du poussin
 - Prix de l'œuf
 - Coût de production du poussin
 - Prix de vente.
-

ANNEXE II :

Tableau : résumé de quelques points caractéristique du développement embryonnaire du poulet à partir du 3^e jour d'incubation.

Large de l'œuf

Stade de développement	Taille (cm)	Evénements visibles
20 Fin de la période endothermique	0,1	-40 à 43 somites – Bourgeons des pattes et des ailes visibles – Flexion cervicale totale – Allantoïde en petite vésicule – Début de pigmentation de l'œil – Amnios entourant l'embryon.
24 Fin de la période exothermique	1,3	-Embryon totalement à gauche ; ensemble spiralé – Bourgeon des membres plus longs que larges – plaques digitales visible sur les pattes mais non sur les ailes – séreuse et allantoïde fusionnés – Premiers mouvements de la tête.
26		- Premiers mouvements du tronc – Cloisonnement du cœur.
29	1,8	-Première ébauche du bec – Contraction de l'amnios – 4 doigts bien visible aux pattes, 5 ^e rudimentaire.
31		-7 ébauches de rangées de plume dans la partie postérieure – Début des sacs aériens.
34	2,2	-Cou bien différencié – oreille externe bien visible – Bouche bien dessinée – Membres nettement articulés.
36		-Ébauche de la crête (petite proéminence) – follicule plumeux sur le tibia – Début de fermeture des paupières.
38	4,5	-duvet visible sur les ailes – Méat auditif entouré de follicules plumeux – Paupières presque jointives.
40		-Corps entièrement couvert de duvet – œil fermé.
42		- Début d'orientation du corps selon grand axe de l'œuf.
44		-Tête nettement inclinée à droite (à partir du 17 ^e j) et engagée sous l'aile.
45		- Bec dans la chambre à air puis bêcheage – Début de respiration et de vocalisation – sac vitellin inclus dans la cavité abdominale.
46		-Eclosion.

(HAMBURGER et HAMILTON 1951).

ANNEXE III :

Tableau : Relation entre certaines anomalies du poussin et les conditions physiques d'incubation et d'éclosion

OBSERVATION	CAUSES
Mortalité au stade de l'anneau sanguin (entre 48h et 72h).	Mauvaise température (surchauffe dans les premiers jours.
Beaucoup d'embryons morts.	Température trop élevée ou trop faible en début d'incubation. Retournement incorrect avant 15 jours. Aération défectueuse.
Poussins formés mais morts avant bêcheage	Mauvaise humidité en incubateur. Mauvaise humidité en éclosoir. Température trop élevée ou trop basse en incubateur. Retournement incorrect. Aération défectueuse.
Œufs bêchés mais embryon mort dans la coquille.	Humidité insuffisante en incubateur et en éclosoir. Désinfection incorrecte. Aération défectueuse (taux de gaz carbonique incorrect). Surchauffe en éclosoir. Température trop basse en incubateur.
Éclosion tardive	Température trop basse en incubateur. Taux d'humidité trop élevé. Aération défectueuse.
Poussins visqueux (duvet collé).	Température trop basse en incubateur.
Éclosion précoce.	Température trop élevée en incubateur et en éclosoir.

OBSERVATION	CAUSES
Poussins collés à la coquille.	Température élevée en incubateur. Température trop basse à l'éclosion.
Coquillé colée aux poussins.	Ventilation excessive avant séchage du poussin.
Poussins ayant une respiration difficile en éclosoir.	Humidité trop faible. Désinfection incorrecte de l'éclosoir (aspergillose) Aération défectueuse.
Poussins aux doigts crochus et patte écartés.	Température trop élevée en éclosoir. Humidité trop basse en incubation. Retournement incorrect.
Poussins anormaux : faibles, petit, mou	Chaleur trop élevée en éclosoir. Petits œufs. Humidité trop basse. Température trop élevée. Température trop basse. Aération insuffisante.
Poussins ayant peu de duvet.	Température trop élevée. Humidité trop faible. Ventilation trop forte en éclosoir.

(BARDET. 1964)

ANNEXE IV :

Recommandations pour l'incubation

STOCKAGE	T° : 17° à 18° C RH : 80% Eviter la condensation à la sortie des oeufs	<u>Plus de 7 jours :</u> T° 16° à 17°C RH 85% Mise en caisse Retournement <u>Plus de 14 jours :</u> T° 14 à 16°C RH : 85% Mise sous housse plastique Pointe vers le haut retournement
FUMIGATION	<u>Par m³</u> : -40 ml de formol à 30% -20g de kmno₄ -temps : 20 minutes - T° 24 à 25°C - RH 80% à 85% - bien ventiler	Des temps d'exposition et/ou des Concentrations excessives de formol sont à l'origine de mortalités embryonnaire. Les traces de formol doivent avoir disparu après 10mn de ventilation
PRECHAUFFAGE	T° : 25 °C RH : 60% Temps : 10 à 24 heures.	L'allongement du préchauffage favorise le développement embryonnaire et l'éclosion des œufs stockés pendant de longues périodes et/ou des œufs issus de vieux troupeaux.
INCUBATION	<u>Incubateur :</u> T° : 37,5° à 37,63°F RH : 87°F <u>Retournement :</u> 30mn ou 60mn <u>Salle :</u> T° : 25° à 26°C RH : 60% à 65%	Des hygrométries élevées semblent améliorer les taux d'éclosion (maximum 88°F). Des retournements fréquents ont un effet positif sur les taux d'éclosion.
TRANSFERT	16 OU 19 JOURS	Les transferts à 17 ou 18 jours semble avoir un effet négatif sur l'éclosion
ECLOSION	<u>Eclosoir :</u> T° : entre 37,22° et 36,66°C RH : 88°F le 19^e jour 92°F le 20^e jour 88°F le 21^e jour <u>Salle :</u> T° : 26° à 27°C RH : 65% à 70%	

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

ANONYME., 1997. L'élevage des volailles. ITAVI. Page 194.

BESSELIEVRE J., 1977. Couvaion, Eclosion. page135

BOUKHLIFA A. 1993. Etude des paramètres de production avicole en filière chair et ponte. INA.

CASTING J. et HABAUT P., 1974. Eléments de Zootechnie Générale. Tome 01.
Page 121.

CASTING J., 1968. Aviculture et petits élevages.

DEDIER V., 2001.Maladies des volailles. Page 57.

FLAMENT F., 2001. De l'œuf à la poule. Page 159.

FRANQUINET R. et FOUCRIER J., 2003. Embryologie descriptive. 2^{ème} édition.
Page 151.

HAMBURGER V. et HAMILTON H., 1951. A series of normal stages in the developpement of chick embryo.j.morpho., page 88, 92

HAMBURGER V. et HAMILTON H., 1951. A series of normal stages in the developpement of chick embryo.j.morpho., page 88, 92

LAFONT J.P., 1973. Itavi Numéro spécial. Hygiène des couvoirs et contamination microbienne de poussins à la naissance. Page 25.

LISSOT G., 1973. Poule et Œuf. Page 371.

NARUSHIN V. G. et ROMANOV M.N., 2002. World's Poultry Science Journal 58: 297-304

REBOUH SI., 1987. Etude technico_économique du complexe avicole de Ruiba.
Page 137, 139, 141, 146.

RENOUX J., 1971. L'embryologie de poulet. Page 191.

ROBIN R.A., 1997. L'élevage des poules. Page 141.

ROMANOFF A L., 1967. Biochemistry of the avium embryo.

SAUVEUR B., 1982. Effets du fractionnement de la photopériode sur la poule en phase d'élevage et de production : fertilité et alimentation des volailles. Versailles, INRA.

Pages 01, 35.

SAUVEUR B., 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. Pages 243, 244, 245, 246, 252.

SAVEL J., 1971. Biologie Animal. 02 embryologie. Pages 54, 55.

SITES INTERNET.

AFSSA/ SNGTV <http://www.pros.orange.fr>

DELAVIE A. Et MIOLANE P., 2002. www.Gammevert.fr

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

GUIDE D'ELEVAGE, 2002 : www.isapoultry.com

<http://fermepedagogique.free.fr/ferme/incubateur.html>

GUIDE D'ELEVAGE., 2004-2006 : www.hy-line.com
