

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 SUPERIEURE VETERINAIRE - ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDE  
EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**THEME :**

*ETUDE DES PERFORMANCES DES ELEVAGES DE  
REPRODUCTEURS PONTE DANS LE CENTRE DU  
GAE (ONAB) DE BORDJ BOU ARRERIDJ :  
COMPARAISON DE DEUX SOUCHES*

Présenté par : **BENZEBOUDJ Salim**

**GUIDOUM Kheireddine**

**LAMAMRA Amine**

Soutenu en **JUIN 2013.**

**Le jury :**

|              |                            |                    |      |
|--------------|----------------------------|--------------------|------|
| Présidente : | Mme TEMIM-KESSACI S.       | Professeur         | ENSV |
| Promotrice : | Mme AIN BAZIZ H.           | Professeur         | ENSV |
| Examineurs : | D <sup>r</sup> GOUCEM R.   | Maître assistant B | ENSV |
|              | D <sup>r</sup> MESSAÏ C R. | Maître assistant B | ENSV |

Année universitaire : 2012/2013

## *Remerciements*

*Au terme de ce travail,*

*Nous commençons par remercier et rendre grâce à Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté de mener à bon terme ce travail.*

*Nous tenons à remercier notre promotrice Professeur AINBAZIZ H. d'avoir accepté de diriger ce travail et en reconnaissance pour sa gentillesse, sa grande simplicité et l'aide précieuse qu'elle nous a apportée, tout au long de notre travail.*

*Nos sincères remerciements vont à :*

*Professeur TEMIM S. pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury de notre soutenance,*

*Aux Dr GOUCEM R. et Dr MESSAÏ C R. Maîtres assistants B à l'ENSV d'Alger pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce modeste travail,*

*A tous les enseignants de l'ENSV d'Alger,*

*Nous adressons nos remerciements à toute l'équipe du Complexe Repro ponté de Ain Taghrout, en particulier La Directrice ZEBIRI Malika,*

*Mr MEDDOUR, SALHI Youcef, CHIBENE Nassim Hocine, Dr CHENAFI Mohamed, Dr ZAHER Dalila, KETFI Lila, pour leur disponibilité qu'ils trouvent ici l'expression de nos profonde gratitude pour l'intérêt constant qu'ils ont porté à ce travail.*

## *Dédicace*

*Au nom de Dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce  
duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :*

*A mes parents et ma tante Ghania qui ont consenti d'énormes sacrifices  
pour me voir réussir, pour l'enseignement de la vie et pour l'éducation qu'ils  
m'ont donnée et tous les conseils et encouragements qu'ils n'ont cessé de me  
prodiguer durant mes études.*

*Je leur dois reconnaissance et gratitude.*

*A mon frère Abdelghafour et mes sœurs Imene, Chaima*

*A toute la famille LAMAMRA*

*A mes chères ami (es) : Sabrina, Saleh, Ghanou, Fahma, Riad, Nawri,  
Walid, Hamza, Mihoub, Krimo rass dela3a*

*A tous mes ami (es) sans exceptions*

*A mes binômes : Salim, Kheireddine*

*A tout le groupe de Laskine fi Laghouat*

*A tout le groupe Journalisme 10*

*A Ness El Kfir BBA*

*La 35<sup>ème</sup>, 36<sup>ème</sup> et 37<sup>ème</sup> promotion de l'Ecole Nationale Vétérinaire.*

*AMINE*

# *Dédicaces*

*Au nom de Dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce*

*Duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :*

*Ma très chère mère décidée avant que je la connaisse, repose en paix*

*Mes chers parents pour leur soutien chaque jour, leurs précieux conseils et*

*leurs amours,*

*Mes frères et ma sœur pour leurs encouragements permanents*

*A mes binômes Amine et Salim*

*A tout mes collègues d'études*

*A tout mes amis proche ou loin*

*A tous ceux qui me sont chers, qu'ils trouvent leur place  
dans mon cœur.*

*Kheireddine*

# *Dédicaces*

*Au nom de Dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce*

*Duquel j'ai pu réaliser ce travail que je dédie à :*

*Mes chers parents pour leur soutien chaque jour, leurs précieux  
conseils et leurs amours,*

*Que DIEU leur prête longue vie et bonne santé.*

*Mon cher frère et ma chère sœur pour leurs encouragements permanents*

*A toute la famille BENZEBBOUDJ*

*A mes binômes Amine et Kheireddine*

*A tout mes amis proches et loins*

*A tout mes collègues d'études*

*La 35<sup>ème</sup>, 36<sup>ème</sup>, 37<sup>ème</sup> promotion de ENSV*

*Salim*

**Liste des tableaux :**

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| <b>Tableau 1 :</b>  | Caractéristiques des souches.  | 4  |
| <b>Tableau 2 :</b>  | Les souches aviaires de l'espèce <i>Gallus gallus</i> utilisées en Algérie (Ferrah, 1996).                                       | 4  |
| <b>Tableau 3 :</b>  | Effet de la précocité sexuelle sur la production d'œufs (Pelé, 1982).  | 6  |
| <b>Tableau 4 :</b>  | Densité par m <sup>2</sup> en fonction de la souche (ISA, 2008).   | 8  |
| <b>Tableau 5 :</b>  | Influence de l'apport protéique et de la précocité sexuelle sur les performances des reproducteurs (Larbier et Ferré, 1982).     | 9  |
| <b>Tableau 6 :</b>  | Influence du taux énergétique sur la production d'œufs (Gendron et Blentz ,1970).  | 10 |
| <b>Tableau 7 :</b>  | Température de la salle en fonction de la durée du stockage (Sauveur, 1988).   | 11 |
| <b>Tableau 8 :</b>  | Effet Age des coqs sur la fertilité des œufs (ISA, 2002).  | 17 |
| <b>Tableau 9 :</b>  | Caractéristiques des équipement des bâtiments d'élevages étudiées.   | 24 |
| <b>Tableau 10 :</b> | Caractéristiques générales du couvoir.   | 25 |
| <b>Tableau 11 :</b> | Taille du cheptel élevé dans le bâtiment (ISA Brown).  | 26 |
| <b>Tableau 12 :</b> | Densité des animaux en phase d'élevage au niveau des bâtiments.  | 27 |
| <b>Tableau 13 :</b> | Taux de mortalité enregistrés pendant la période d'élevage (ISA Brown).  | 28 |
| <b>Tableau 14 :</b> | Consommation d'aliments pendant le cycle d'élevage dans les bâtiments d'élevage du centre.                                       | 29 |
| <b>Tableau 15 :</b> | Etat de consommation de l'aliment et du rationnement des sujets (males, femelles) pendant tout le cycle d'élevage (ISA Brown).   | 29 |
| <b>Tableau 16 :</b> | Densité appliquée en phase de production au niveau du centre d'élevage.  | 30 |
| <b>Tableau 17 :</b> | Récapitulatif des résultats de ponte chez la souche ISA Brown.   | 32 |
| <b>Tableau 18 :</b> | Taux de déclassement des OAC enregistrés au niveau du poulailler et du couvoir.  | 33 |
| <b>Tableau 19 :</b> | Evolution du taux d'éclosion des œufs des reproducteurs ISA Brown.   | 33 |
| <b>Tableau 20 :</b> | Taille du cheptel élevé dans le bâtiment.  | 34 |
| <b>Tableau 21 :</b> | Densité des animaux en phase d'élevage au niveau des bâtiments.  | 34 |
| <b>Tableau 22 :</b> | Taux de mortalité enregistrés pendant la période d'élevage (TETRA SL).   | 35 |
| <b>Tableau 23 :</b> | Consommation d'aliment enregistrée durant la période d'élevage.  | 36 |
| <b>Tableau 24 :</b> | Etat de consommation de l'aliment et du rationnement des sujets (tout sexe confondu) pendant tout le cycle d'élevage (TETRA-SL). | 36 |
| <b>Tableau 25 :</b> | Densité appliquée en phase de production au niveau du centre.  | 37 |
| <b>Tableau 26 :</b> | Récapitulatif des résultats de ponte chez la souche TETRA-SL.  | 39 |
| <b>Tableau 27 :</b> | Taux de déclassement des OAC enregistrés au niveau du poulailler et du couvoir.  | 39 |
| <b>Tableau 28 :</b> | Evolution du taux d'éclosion des œufs des reproducteurs TETRA-SL.  | 40 |
| <b>Tableau 29 :</b> | Paramètres enregistrés au cours de la période d'élevage chez les deux souches.   | 40 |
| <b>Tableau 30 :</b> | Paramètres enregistrés au cours de la période de reproduction chez les deux souches.   | 41 |
| <b>Tableau 31 :</b> | Paramètres enregistrés au cours de la période d'incubation chez les deux souches.  | 42 |

**Liste des figures :**

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1</b> : Schéma du programme de sélection avicole (LOHMANN, 2011)                      | 3  |
| <b>Figure 2</b> : Les différentes catégories d'œufs.  | 15 |
| <b>Figure 3</b> : Taux de mortalité mensuel enregistré pendant la phase d'élevage ISA.          | 28 |
| <b>Figure 4</b> : Taux de mortalité mensuel enregistré pendant la phase de production chez ISA. | 31 |
| <b>Figure 5</b> : Evolution de la courbe de taux de ponte chez ISA Brown.                       | 32 |
| <b>Figure 6</b> : Taux de mortalité mensuel enregistré pendant la phase d'élevage TETRA.        | 35 |
| <b>Figure 7</b> : Evolution du taux de mortalité pendant la phase de production.                | 38 |
| <b>Figure 8</b> : Evolution de la courbe de taux de ponte de la souche TETRA-SL.                | 39 |
| <b>Figure 9</b> : Evolution des courbes de ponte des deux souches ISA et TETRA.                 | 42 |

**Liste des photos :**

|   |    |
|---|----|
| Photo 1 : Description des bâtiments d'élevage (photo personnelle).              | 23 |
| Photo 2 : Description des bâtiments d'élevage (photo personnelle).              | 23 |
| Photo 3 : Description des bâtiments d'élevage (photo personnelle).              | 23 |
| Photo 4 : Extracteur des bâtiments (photo personnelle).                         | 24 |
| Photo 5 : Humidificateurs de type « pad-cooling » (photo personnelle).          | 24 |
| Photo 6 : Réception des œufs (photo personnelle).                               | 25 |
| Photo 7 : Incubateurs de couvoir (photo personnelle).                           | 25 |
| Photo 8 : Tri des poussins au niveau de couvoir (photo personnelle).            | 33 |
| Photo 9 : Comptage des poussins avant la commercialisation (photo personnelle). | 33 |

**Liste des abréviations :**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>% :</b>              | Pourcent.                                   |
| <b>°C :</b>             | Degré Celsius.                              |
| <b>BI :</b>             | Bronchite Infectieuse.                      |
| <b>cm :</b>             | Centimètre.                                 |
| <b>CO<sub>2</sub> :</b> | Dioxyde de carbone.                         |
| <b>EDS :</b>            | Syndrome de chute de ponte.                 |
| <b>ENSV :</b>           | Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.     |
| <b>g :</b>              | Gramme.                                     |
| <b>GAE :</b>            | Groupe Avicole Est.                         |
| <b>h :</b>              | heur.                                       |
| <b>IM :</b>             | Intramusculaire.                            |
| <b>INMV :</b>           | Institut Nationale de Médecine Vétérinaire. |
| <b>INRA :</b>           | Institut National de Recherche Agronomique. |
| <b>ISA :</b>            | Institut de Sélection Animale.              |
| <b>ITAVI:</b>           | Institut Technique d'aviculture (France).   |
| <b>J :</b>              | Jour.                                       |
| <b>Kcal :</b>           | Kilocalorie.                                |
| <b>Kg :</b>             | Kilogramme.                                 |
| <b>m :</b>              | Mètre.                                      |
| <b>m<sup>2</sup> :</b>  | Mètre carré.                                |
| <b>mg:</b>              | Milligramme.                                |
| <b>ml :</b>             | Millilitre.                                 |
| <b>min :</b>            | Minute.                                     |
| <b>ND :</b>             | Newcastle.                                  |
| <b>NH<sub>3</sub> :</b> | Ammoniac.                                   |
| <b>OAC :</b>            | Œufs à couver.                              |
| <b>ONAB:</b>            | Office National des Aliment de Bétail.      |
| <b>PPF :</b>            | Poulette Future pondeuses.                  |
| <b>Sem :</b>            | Semaine.                                    |
| <b>SIGT:</b>            | Syndrome Infectieux Gonffement de la Tete.  |
| <b>USA:</b>             | United States of America.                   |

# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| <b>INTRODUCTION</b>  | 1  |
| <b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>                                  | 3  |
| <b>I.LA SELECTION AVICOLE</b>                                  | 3  |
| I.1. Définition de la sélection                                | 3  |
| I.2. Schéma de la sélection                                    | 3  |
| I.2.1. Définition de la souche                                 | 3  |
| I.2.2. Choix des souches                                       | 3  |
| I.3. Les performances génétiques                               | 3  |
| I.3.1. Potentialités génétiques basées sur la sélection        | 3  |
| I.3.2. Les principales souches avicoles                        | 4  |
| I.4. Les souches aviaires commercialisées en Algérie           | 4  |
| <b>II.LES REPRODUCTEURS</b>                                    | 5  |
| II-1- Sélection de reproducteurs                               | 5  |
| II-2- Technique d'élevage des reproducteurs ponte              | 5  |
| II-2-1- Période d'élevage                                      | 5  |
| II-2-2- La période de production                               | 5  |
| II-2-3- Facteurs de variation de la production de l'œuf        | 6  |
| a).Facteurs liés à l'animal :                                  | 6  |
| b).Liés à la conduite de l'élevage                             | 7  |
| <b>III LE COUVOIR</b>  | 11 |
| III-1- Définition  | 11 |
| III-2- Description des salles de réception                     | 11 |
| III-2-1- Compartiment du tri des œufs                          | 11 |
| III-2-2- Compartiment de stockage                              | 11 |
| a).Environnement de la salle                                   | 11 |
| b).La durée de stockage  | 11 |
| III-2-3- La salle de désinfection                              | 12 |
| III-3- La salle d'incubation                                   | 12 |
| III-3-1- Définition  | 12 |
| III-3-2- Paramètres techniques de l'incubation                 | 12 |
| III-3-3- Autres paramètres de l'incubation                     | 13 |
| a).Position des œufs   | 13 |
| b).Retournement des œufs                                       | 13 |
| c).Ordre de chargement des œufs                                | 14 |
| III-4- La salle d'éclosion                                     | 14 |
| III-4-1- Présentation d'un éclosoir et ambiance                | 14 |
| III-4-2- Durée de l'éclosion                                   | 14 |
| III-4-3- Paramètres techniques de l'éclosion des œufs de poule | 14 |
| a).Contrôle de la température                                  | 14 |
| b).Ventilation   | 14 |
| c).Régulation de l'hygrométrie                                 | 15 |
| III-5- Le mirage   | 15 |
| <b>IV- PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITES EMBRYONNAIRES</b>      | 16 |
| IV-1- Mortalités embryonnaires précoces                        | 16 |
| IV-2- Mortalités entre 5 et 14 jours                           | 16 |
| IV-3- Mortalités tardives                                      | 16 |

|  |    |
|--|----|
| <b>V- FACTEURS INFLUENÇANT L'OBTENTION DU POUSSIN D'UN JOUR</b>            | 17 |
| V-1- L'âge de l'animal   | 17 |
| V-2- Fréquence de cochage  | 17 |
| V-3- Alimentation et nutrition   | 17 |
| V-4- Stockage des œufs   | 18 |
| V-5- Durée d'incubation  | 18 |
| V-6- La température  | 18 |
| V-7- L'humidité  | 18 |
| V-8- La ventilation  | 19 |
| V-9- Influence du retournement de l'œuf pendant l'incubation               | 19 |
| V-10- Influence d'une mauvaise technique de désinfection                   | 19 |
| <b>VI- LA VACCINATION</b>  | 19 |
| VI-1- Les méthodes individuelles   | 19 |
| VI-2- Les méthodes collectives   | 20 |
| VI-3- Les précautions à prendre pour la réussite de la vaccination         | 20 |
| <b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>  | 21 |
| <b>I-MATERIELS ET METHODES</b>   | 21 |
| I-1-Description de la zone d'étude   | 21 |
| I-2- Taille de l'échantillon   | 21 |
| I-3- Méthodes de collecte de l'information                                 | 21 |
| I-3-1- Les fiches techniques d'enregistrement                              | 21 |
| I-3-2- L'enquête et interview  | 22 |
| I-4- Les paramètres zootechniques étudiés                                  | 22 |
| I-4-1- Taux de mortalité   | 22 |
| I-4-2- La consommation alimentaire (kg/sujet)                              | 22 |
| I-4-3- Indice de conversion alimentaire                                    | 22 |
| I-4-4- Œuf à couver /poule départ  | 22 |
| I-4-5- Taux de ponte   | 23 |
| I-4-6- Taux d'éclosion   | 23 |
| <b>II-RESULTATS ET DISCUSSION</b>  | 24 |
| II-1- Caractéristiques générales des structures d'élevage et d'incubation  | 24 |
| II-1-1- Description des bâtiments d'élevage                                | 24 |
| II-1-2- Description des équipements  | 24 |
| a).La ventilation  | 24 |
| b).La température  | 24 |
| c).Eclairage   | 25 |
| d).Equipement d'alimentation et abreuvement                                | 25 |
| e).Pondoirs et nids  | 25 |
| II-1-3- Description du couvoir :   | 25 |
| a).Réception et tri des œufs   | 25 |
| b).Pré incubation des œufs   | 26 |
| c).L'incubation  | 26 |
| d).Opération de mirage   | 26 |
| e).Eclosion  | 26 |
| II-2- Performances des reproducteurs de souche ISA Brown                   | 26 |
| II-2-1- Suivi en phase d'élevage (ISA Brown)                               | 26 |
| a).Matériel biologique   | 26 |
| b).Conditions d'élevage  | 27 |
| c).Analyse des performances zootechniques en période d'élevage (ISA Brown) | 27 |
| d).Plan de prophylaxie en période d'élevage                                | 29 |

---

|  |    |
|--|----|
| II-2-2- Suivi en phase de production de la souche (ISA Brown)                              | 30 |
| a).Conditions d'élevage :  | 30 |
| b).Analyse des performances zootechniques en période de production (ISA Brown)             | 30 |
| c).Analyse des performances d'incubation (ISA Brown)                                       | 32 |
| d) Tri des poussins  | 34 |
| II-3- Performances des reproducteurs de souche TETRA SL                                    | 34 |
| II-3-1- Suivi en phase d'élevage (TETRA SL)  | 34 |
| a).Matériel biologique   | 34 |
| b).Conditions d'élevage  | 34 |
| c).Analyse des performances zootechniques en période d'élevage (TETRA SL)                  | 35 |
| d).Plan de prophylaxie en période d'élevage  | 37 |
| II-3-2- Suivi en phase de production de la souche (TETRA SL)                               | 37 |
| a).Conditions d'élevage :  | 37 |
| b).Analyse des performances zootechniques en période de production (TETRA-SL)              | 37 |
| c).Analyse des performances d'incubation (TETRA-SL)  | 39 |
| d).Tri des poussins  | 40 |
| II-4- Etat comparatif des performances des reproducteurs des souches ISA Brown et TETRA SL | 40 |
| a).Phase d'élevage :   | 40 |
| b).Phase de production :   | 41 |
| c).Phase d'incubation :  | 42 |
| <b>CONCLUSION</b>  | 44 |

### INTRODUCTION

L'intérêt porté par les pouvoirs publics à l'aviculture a fait d'elle la branche des productions animales qui a enregistré, en Algérie, le développement le plus remarquable au cours de ces dernières années. Toutefois, celle-ci évolue dans le cadre d'une filière peu compétitive et dépendante de l'étranger du point de vue de son approvisionnement en intrants (matériel biologique, matières premières alimentaires, produits vétérinaires, équipements...). L'évaluation des performances de l'élevage avicole, réalisée à travers de nombreuses études tant au niveau du secteur public que du secteur privé, révèle de faibles indices de production (149 en moyenne) entraînant des coûts de production élevés (Bennebri et Zouagh, 2004; Oussalah, 2005 ; Aissaoui et *al.* 2006 ; Guechtouli, 2007 ; Almabouada et *al.* 2008 ; Kaci, 2012).

Selon Kaci (2012), les facteurs déterminants des faibles performances zootechniques et par conséquent économiques sont en particulier le non respect des itinéraires techniques, le renchérissement des prix des matières premières sur le marché international et l'absence de l'organisation des acteurs de la filière. Cependant il est à préciser, que les souches avicoles commercialisées actuellement en Algérie, ont un potentiel génétique exigeant en termes de besoins nutritionnels, de conditions d'ambiance et de technique d'élevage. Dans nos élevages, ces exigences font défaut et induisent des pertes différentes selon la nature de l'élevage. Ainsi dans les élevages de poules pondeuses et de reproducteurs, les performances sont éloignées des normes standards, respectivement de -12 et -8% (Boukhelifa, 1993 ; Guechtouli, 2007 ; Belabes et Daoudi, 2009 ; Dilmi et *al.*, 2012 ; Cherifi et *al.*, 2012 ; Meziane et *al.*, 2012). De plus, l'élevage des reproducteurs nécessite, d'une part, des investissements assez importants et d'autre part représente une phase ultime de la filière puisqu'il conditionne la production de poussins et par conséquent celle des produits finis.

Les reproducteurs type ponte sont le résultat de plusieurs années de recherche par les compagnies de sélection génétique, où sont élevés les troupeaux de lignées et de grands parents dans des conditions strictes pour ne pas compromettre le produit de ces compagnies. La sélection génétique a pour but d'améliorer l'expression de certains caractères génétiques (ponte, qualité de la coquille, calibre et poids des œufs, résistance a certaines maladies), et de minimiser l'expression d'autres (troubles locomoteurs, développement corporel excessif au dépens de la ponte). La connaissance du cycle de reproduction et la maîtrise de l'élevage des reproducteurs ainsi que l'incubation des œufs permet d'améliorer considérablement leurs performances.

***Cependant, une question s'impose : qu'en est-il de l'évolution de la productivité des élevages de reproducteurs ponte et des couvoirs menés en Algérie ?***

Notre étude est une contribution à celle entreprise par l'équipe d'aviculture et de pathologie aviaire de l'ENSV pour tenter de répondre à cette question. Elle consiste à mesurer les performances zootechniques de deux élevages de reproducteurs ponte et d'un couvoir attachant à ces derniers, situés dans le centre de reproducteurs ponte du Groupe Avicole Est, au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

## **PARTIE BIBLIO GRAPHIQUE**

### **I. LA SELECTION AVICOLE**

#### **I.1. Définition de la sélection**

La sélection et l'amélioration génétique permet d'obtenir des animaux améliorés, classés d'après leur valeur génétique estimée, afin de retenir les meilleurs. Elle est basée sur l'élimination dans une population certains animaux et à conserver d'autres pour associer les gènes améliorateurs, en vue d'accroître leur valeur génétique additive (Mignon-Grasteau et Faure, 2002). Les souches sélectionnées et commercialisées dans le monde sont nombreuses à l'image de : Arbor Acres, Lohmann, Isa Brown, Hubbard, Hy-Line, Hyrex, Tetra-S-L. Ces différentes souches doivent être élevées dans des conditions de façon rationnelle pour exprimer leur potentiel maximum (Beaumont et Chapuis, 2004).

Chez les reproducteurs, les effets de la sélection résident dans l'avancement de la maturité sexuelle, l'augmentation d'œuf pondus et l'amélioration des performances de mâle. Aussi, sur le plan économique la sélection diminue les indices de consommation et le poids des œufs (Beaumont et Chapuis, 2004).

#### **I.2. Schéma de la sélection**

##### **I.2.1. Définition de la souche**

Une souche est un ensemble homogène d'individus isolés au sein d'une race et se reproduisant en vase clos avec les caractères particuliers obtenus par une sélection soutenue caractérisée pour un seuil de performance.

Selon Beaumont et Chapuis (2004), des programmes génétiques très complexes ont été établis et ont conduit à la mise en place de souches hybrides. Le principe consiste en la création de lignées très consanguines, croisées selon un schéma défini et adapté à la production chair ou ponte.

##### **I.2.2. Choix des souches**

Le choix du caractère doit se faire à partir de caractères économiques et des caractères adaptés aux besoins (selon l'exigence des distributeurs et des consommateurs), et surtout la recherche d'une ponte optimale en élevage industriel. Plus le nombre de caractères est grand, moins la sélection est efficace (Mignon-Grasteau et Faure, 2002).

#### **I.3. Les performances génétiques**

##### **I.3.1. Potentialités génétiques basées sur la sélection**

Le développement de la filière avicole a été largement soutenu par la génétique notamment du fait des caractéristiques biologiques des espèces avicoles (prolificité et la taille réduite des

animaux), particulièrement favorables à la sélection. Les caractères pris en compte sont la consommation d'aliment, 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... (Beaumont et Chapuis, 2004).

### I.3.2. Les principales souches avicoles

La consultation de divers guides d'élevage nous a permis de ressortir les diverses caractéristiques spécifiques aux souches (Tableau 1).

**Tableau 1** : Caractéristiques des souches.

| Souche          | Caractéristiques  | Références                     |
|-----------------|---|--------------------------------|
| <b>Tétra SL</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ produire une masse d'œuf roux</li> <li>◆ meilleure viabilité résistance aux certaines maladies</li> <li>◆ tolérance pour les stress d'environnement</li> </ul> | Guide d'élevage TETRA (2009)   |
| <b>Hy-line</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ bonne adaptation à l'élevage au sol</li> </ul>   | Guide d'élevage HY-LINE (2011) |
| <b>Lohmann</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ bonne production d'œufs</li> <li>◆ bonne qualité des œufs blancs et bruns</li> </ul>   | Guide d'élevage Lohmann.(2010) |
| <b>ISA</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ indice de consommation très faible</li> <li>◆ calibre d'œuf intéressant</li> </ul>   | Guide d'élevage ISA (2011)     |

### I.4. Les souches aviaires commercialisées en Algérie

L'élevage de l'espèce *Gallus gallus* (poule) a connu un démarrage important en relation avec le développement du modèle avicole intensif. Le choix des souches avicoles importées et élevées en Algérie (Tableau 2) est basé sur des considérations tant techniques (adaptation aux conditions d'élevage, autosexabilité...) qu'économiques (proximité du fournisseur, prix du poussin...).

**Tableau 2** : Les souches aviaires de l'espèce *Gallus gallus* utilisées en Algérie (Ferrah, 1996)

| Souches   | Spécificité | Firmes de sélection (Pays) | Observation                      |
|-----------|-------------|----------------------------|----------------------------------|
| Isa Brown | Œuf roux    | ISA (France)               | Souches très répandue en Algérie |
| Hissex    | Œuf roux    | EURIBRID (Hollande)        | -                                |
| Tétra     | Œuf roux    | BABOLNA (Hongrie)          | Utilisées sporadiquement         |
| Shaver    | -           | USA                        | Utilisées sporadiquement         |

## **II. LES REPRODUCTEURS**

### **II-1- Sélection de reproducteurs**

Selon les professionnels avicoles, 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. 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 (ISA, 2011).

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. Elle est basée sur l'élimination des oiseaux présentant des doigts crochus, plumes fendues, un gros jabot, un dos trop voûté, un aspect féminin du mâle, un aspect masculin de la femelle, des extrêmes corpulences (ISA, 2011).

### **II-2- Technique d'élevage des reproducteurs ponte**

L'élevage de reproducteurs est orienté vers la production des œufs à couvrir dont l'objectif est d'obtenir après incubation des poussins d'un jour de qualité avec un taux d'éclosion le plus élevé possible (Champagne et Gardin, 1994). Les reproducteurs chair traversent deux périodes importantes et bien distinctes durant leur vie.

#### **II-2-1- Période d'élevage**

Les performances de production d'œufs à couvrir, la qualité des œufs pondus, leur viabilité et leur éclosabilité dépendent en grande partie de la réussite de la période d'élevage (ISA, 2008).

Cette phase s'étale du premier jour jusqu'à la 20-24<sup>ème</sup> semaine d'âge suivant la souche étudiée (Le Turdu et Drouin, 1981). Elle comprend la période de démarrage qui s'étend du 1<sup>er</sup> jour à la 6<sup>ème</sup> semaine d'âge et celle de la croissance de la 6<sup>ème</sup> semaine à la maturité sexuelle, et consiste en la préparation des poulettes à la production (Sauveur, 1996).

Par ailleurs, l'élevage des mâles futurs reproducteurs est primordial car il conditionne la fertilité ultérieure des œufs. De Reviers (1996) recommande d'élever les mâles séparés des poulettes au moins à partir de l'âge de 8 semaines afin de contrôler leur poids, et maîtriser leur reproduction dans des conditions d'élevage adéquates.

#### **II-2-2- La période de production**

La phase de production s'étend de la maturité sexuelle jusqu'à la réforme. La durée de cette phase varie en fonction de la date d'entrée en ponte et de la souche. Ainsi, pour une souche

légère (cas de la souche ISA) l'entrée en ponte est à 29 semaines d'âge et 26 semaines pour la souche légère telle que la souche lourde pour Arbor Acres.

Le maximum du taux de ponte se situe entre 80 à 85% selon la souche élevée. Il est atteint entre la 28<sup>ème</sup> et 33<sup>ème</sup> semaine selon l'âge d'entrée en ponte de la poule (ISA, 2008). Larbier et Leclercq (1992) précisent que les reproducteurs présentent un pic de ponte moins élevé que les poules pondeuses d'œufs de consommation.

### II-2-3- Facteurs de variation de la production de l'œuf

#### a) Facteurs liés à l'animal :

##### **La souche :**

Les performances en période de ponte varient selon la souche. En effet, les souches naines produisent un plus grand nombre d'œufs que celui des souches lourdes, il existe une corrélation négative entre le poids de la poule et le nombre d'œufs pondus (Mignon-Grasteau et Faure, 2002). Par ailleurs, certaines souches résistent mieux à la chaleur (Merat et Bordas, 1992) dont la souche ISA qui génétiquement nanifiée résiste mieux au stress thermique du fait de sa consommation réduite. La résistance aux maladies est également en fonction des souches (L'Hospitalier et *al.*, 1986).

##### **La maturité sexuelle :**

La maturité sexuelle est définie comme la date d'apparition du premier œuf. Les conditions d'élevage jouent un rôle très important dans la maturité sexuelle et la croissance des poules. Ainsi, chaque heure de variation de la photopériode entre la naissance et la maturité sexuelle d'une souche donnée entraîne une avance ou un retard de 1 à 6 jours selon qu'il s'agisse d'une variation croissante ou décroissante. Une maturité sexuelle très précoce induit des œufs de faible poids, difficilement incubables, une plus grande fragilité des coquilles et des problèmes de prolapsus (Sauveur, 1996). Par ailleurs, Pelé (1982) précise que la précocité est liée positivement au nombre d'œufs pondus (Tableau 2), mais la courbe de ponte est altérée par la suite.

**Tableau 3 :** Effet de la précocité sexuelle sur la production d'œufs (Pelé, 1982)

|                          | Précoce (7j avant) | Tardive | Ecart |
|--------------------------|--------------------|---------|-------|
| Masse d'œufs (en g)      |                    |         |       |
| 32 semaines              | 4045               | 3736    | +309g |
| 44 semaines              | 8390               | 8292    | +98g  |
| 60 semaines              | 13808              | 13954   | -146g |
| Poids moyen de l'œuf (g) |                    |         |       |
| 32 semaines              | 53,2               | 56,3    | -3,1g |
| 44 semaines              | 56,0               | 59,1    | -3,1g |
| 60 semaines              | 58,2               | 61,2    | -3,0g |

### **Etat sanitaire de l'animal :**

Selon Bougon et *al.* (1977), les affections bactériennes telles que la bronchite infectieuse provoquent une réduction du nombre d'œufs pondus et une augmentation du pourcentage d'œufs fêlés. De même, Goater (1983) constate que ces maladies altèrent le taux de ponte en précisant une chute de ponte d'environ 5%.

### **b) Liés à la conduite de l'élevage**

**Lumière :** Les programmes lumineux appliqués aux volailles ont de nombreuses incidences sur l'élevage des reproducteurs. Ils agissent en particulier sur le poids, la solidité de coquille voire sur les troubles locomoteurs chez les oiseaux en croissance (Sauveur et Picard, 1990).

Selon Sauveur (1988), la lumière influe sur la croissance, la maturité sexuelle et aussi sur la production ultérieure. En période de production, l'intensité et la durée d'éclairement doivent être suffisantes pour provoquer l'ovulation (Lacassagne et Mongin, 1975).

Sauveur (1988) recommande une durée de 24h/j pendant la première semaine, 16h/j à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine et 8h/j à la 3<sup>ème</sup> semaine et constante jusqu'à la 24<sup>ème</sup> semaine, conduisant ainsi à une amélioration du poids de l'œuf de +9,5% et de la coquille de +16%. La sensibilité de la poule à un même accroissement de photopériode varie avec l'âge. Elle est nulle avant 8-10 semaines et maximale à partir de 13 à 14 semaine à 17 semaine. Une stimulation de plus de 3h avantage du 1<sup>er</sup> œuf de 7 jours, alors qu'une diminution de 3h la retarde de 20 jours. L'éclairement fractionné permet d'accroître le poids moyen de l'œuf de 1,2% et de diminuer l'indice de consommation à 0,9% (Bougon et L'Hospitalier, 1985).

### **La température :**

Chez le poulet adulte, la température idéale varie entre 18 et 22°C (Le Menec, 1987). Picard et Sauveur (1990) rapportent que des températures supérieures à 23°C entraînent une réduction de l'ingéré et par conséquent, celle des performances de ponte. De plus, ils précisent qu'au-delà d'une température de 32°C, la solidité de la coquille est affectée, du fait de la réduction de l'ingestion alimentaire donc de calcium. A des températures plus élevées (+32°C), des mortalités liées à des problèmes cardiaques sont rapportées (Born, 1998).

**L'humidité :** Une humidité élevée au-delà de 70 à 75% favorise l'apparition des maladies respiratoires qui se répercutent sur la production. En ambiance sèche (humidité relative : 30-40%), la litière provoque l'apparition des problèmes respiratoires liés à une densité élevée en poussière dans le bâtiment. Spinu et *al.* (2003) ont trouvé un effet significatif sur le comportement des reproducteurs selon l'humidité enregistrée pendant les saisons d'été et d'hiver (respectivement 68% et 64%) en défaveur de l'hiver.

**La ventilation :** Utilisée sous deux formes statique et dynamique, elle permet le renouvellement de l'air et l'élimination de l'air vicié (ammoniaque, méthane) en provenance des déjections et des fermentations de la litière. La ventilation nécessaire à l'apport d'O<sub>2</sub> chez les jeunes poules est de 0,1 m<sup>3</sup>/h/kg de poids vif. La dose tolérée de CO<sub>2</sub> est 0,3% dans le bâtiment (Sauveur, 1988).

Rossigneux et Robineau (1992) indiquent que l'ammoniac, en agissant sur le centre nerveux, responsable de l'appétit, restreint la consommation d'aliment accompagnée d'une réduction de l'intensité de ponte. L'ammoniac de l'air agirait directement sur l'œuf, provoquant une dégradation de la qualité interne suite à une élévation du pH (Sauveur, 1988).

**La densité :** elle varie en fonction des conditions climatiques et de la conception du poulailler. La densité diminue avec l'âge, le poids et le stade d'élevage des animaux (Castello, 1990). Selon la souche et le sexe, la densité recommandée est rapportée dans le Tableau 4.

**Tableau 4 :** Densité par m<sup>2</sup> en fonction de la souche (ISA, 2008).

| Age           | Souche légère |         | Souche lourde |         |
|---------------|---------------|---------|---------------|---------|
|               | Male          | Femelle | Male          | Femelle |
| 0-7 semaines  | 10-12         | 5-7     | 10            | 5-7     |
| 7-12 semaines | 5-7           | 3-4     | 6,6           | 3-4     |
| Adultes       | 4-6           | 3-4     | 4,5           | 3-4     |

ISA (2008) recommande une densité au seuil de 5 à 6 poulets /m<sup>2</sup> pour éviter la dégradation de la litière par les fientes et par conséquent, le développement du microbisme qui affecte négativement les rendements. Spinu et *al.* (2003) montrent que la densité de 5 à 9 poulets /m<sup>2</sup> n'a pas une grande influence sur le stress et comportement des reproducteurs.

**Mesures d'hygiène :**

Barret (1992) conseille de disposer d'un bâtiment nettoyé, contenant un matériel désinfecté et une litière fraîche (d'une épaisseur de 5 à 10 cm), réchauffé 24h avant l'arrivée des poussins. La désinfection permet d'éliminer les micro-organismes et d'inactiver les virus indésirables supportés par des milieux inertes contaminés. Le vide sanitaire de 15 jours permet de prolonger l'action de désinfectants et d'assécher le sol et les murs des bâtiments.

**Alimentation et rationnement :** La productivité des reproducteurs est souvent conditionnée par l'alimentation (Le Turdu et *al.*, 1981 ; Sauveur et *al.*, 1994). Cependant, l'objectif requis n'est pas d'obtenir une croissance maximale chez les reproductrices, mais au contraire de

limiter celle-ci à âge précoce. Pour ce faire, il est recommandé d'employer une restriction quantitative du régime sans modifier la qualité de celui-ci. Une surconsommation des poules reproductrices entraîne leur engraissement, ce qui affecte la production ultérieure d'œufs d'où l'intérêt du rationnement. Le rationnement a pour but d'amener en ponte des animaux avec une composition corporelle correcte et en conséquence d'améliorer la productivité (ISA, 2008). La restriction alimentaire, qualitative ou quantitative, est recommandée par les guides d'élevages des souches et associée à un programme lumineux adéquat.

*\*Taux protéique*

Les besoins en acides aminés dépendent pour une large part de l'âge ; c'est pourquoi dans le jeune âge, les besoins d'une poulette sont semblables à ceux d'un poulet de chair. Toute déficience en acides aminés se traduit par une réduction de la croissance et une augmentation de l'indice de consommation.

En pré-ponte, les besoins en protéines d'une poule varient suivant la maturité sexuelle (Tableau 4). En effet, chez les tardives, à un taux protéique de 14% le nombre d'œufs par poule, le pourcentage des œufs cassés et fêlés, la fertilité, le taux d'éclosion et le nombre de poussins par poule sont meilleurs que ceux obtenus avec les régimes contenant 17 et 20% de protéines. Cependant, chez la poule précoce, les meilleures performances sont obtenues avec un régime contenant 20% de protéines (Larbier et Ferré, 1982).

**Tableau 5** : Influence de l'apport protéique et de la précocité sexuelle sur les performances des reproducteurs (Larbier et Ferré, 1982).

| Age au 1 <sup>er</sup> œuf      | 22 semaines |       |       | 24 semaines |       |       |
|---------------------------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| Taux de protéines %             | 14          | 17    | 20    | 14          | 17    | 20    |
| Nombre d'œuf par poule présente | 190,9       | 203,2 | 207,0 | 192,2       | 190,3 | 190,3 |
| Œufs cassés ou fêlés%           | 2,9         | 2,8   | 2,8   | 3,0         | 3,2   | 3,5   |
| Fertilité%                      | 91,3        | 91,1  | 93,9  | 92,5        | 91,0  | 89,0  |
| Taux d'éclosion%                | 85,1        | 85,6  | 88,8  | 87,3        | 85,7  | 84,2  |
| Nombre de poussins :            |             |       |       |             |       |       |
| par poule présente              | 157,8       | 169,0 | 178,5 | 162,8       | 157,9 | 154,7 |
| par poule départ                | 145,3       | 175,5 | 162,3 | 153,9       | 148,2 | 144,1 |

*\*Taux d'énergie* : Le nombre d'œufs pondus est affecté par la quantité d'énergie ingérée. Ainsi, le poids de l'œuf et la fertilité est réduite lorsque l'ingéré énergétique diminue (Poirel, 1983).

Gendron et Blentz (1970) ont observé une légère augmentation du nombre et du calibre des œufs avec un taux énergétique de 2950 Kcal. Par contre, le taux de mortalité moins élevé est

obtenu avec un régime contenant 2770 Kcal. Le taux énergétique de l'aliment a une influence sur le nombre d'œufs pondus, le calibre et mortalité (Tableau 6).

**Tableau 6** : Influence du taux énergétique sur la production d'œufs (Gendron et Blentz ,1970)

| Taux énergétique           | 2950kcal | 2770kcal |
|----------------------------|----------|----------|
| Nombre d'œufs/poule départ | 230,7    | 237,3    |
| % d'œufs pesant 62g        | 33,5     | 33,0     |
| Mortalité %                | 16,2     | 14,2     |

*\*Les minéraux*

Larbier et Leclercq (1984) rappelle que les besoins en minéraux sont fonction de la production d'œufs, le calcium et le phosphore sont les minéraux essentiels et jouent un rôle capital dans la formation de l'œuf.

La déficience en phosphore en cours de ponte se traduit par une baisse rapide de la ponte sans aucune modification du poids moyen de l'œuf, et par une réduction notable de la solidité des coquilles (Lescoat et *al.*, 2005). Une carence en NaCl réduit l'assimilation des protéines, car le sodium est un co transporteur des acides aminés au niveau de la bordure en brosse, mais un excès entraîne une grande consommation d'eau, à l'origine de diarrhées.

Les oligo-éléments jouent également un rôle important dans le métabolisme des oiseaux. La carence ou l'excès d'oligo-éléments essentiels sont causes de plusieurs anomalies et maladies (Nys, 2001).

*\*Les vitamines*

Les vitamines sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme animal et dans le déroulement des activités enzymatiques indispensables à la vie. Elles doivent être apportées en quantités suffisantes pour permettre l'obtention de performances zootechniques optimales et maintenir l'état de santé des animaux (INRA, 2000).

La supplémentation vitaminique s'avère nécessaire pour assurer l'éclosabilité et la viabilité des poussins (Rossigneux et *al.*, 1992). Une carence en vitamines B<sub>2</sub> et B<sub>12</sub> provoque une diminution du taux de ponte. Le déficit en vitamine D<sub>3</sub> et B<sub>6</sub> entraîne également une baisse de ponte chez les pondeuse et les reproductrices (Delaveau et *al.*, 1980).

*\*Les besoins en eau*

La consommation d'aliment est conditionnée par celle de l'eau. Une faible consommation d'eau provoque une réduction de la consommation avec de graves retards de croissance, et une forte baisse de la production d'œufs (Larbier et Leclercq, 1992).

### III. LE COUVOIR

#### III-1- Définition

Il est défini comme étant le lieu qui sert pour transformer les œufs à couver (OAC) en poussins. Dans cette pratique, deux principes fondamentaux sont à respecter :

- *La traçabilité* : elle assure l'identification des OAC depuis la réception 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- Description des salles de réception

##### III-2-1- Compartiment du tri des œufs

Arrivés à la salle de réception, les œufs sont transférés dans des chariots formés de plateaux soit manuellement soit automatiquement. Cette opération a pour but de trier les œufs propres à l'incubation de ceux qui ne le sont pas. On élimine les œufs cassés ou fêlés, à coquille mince ou rugueuses, tachés de sang et les œufs gros (supérieurs à 65g) et petits (inférieurs à 55g).

##### III-2-2- Compartiment de stockage

a) Environnement de la salle : 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. Elle est munie d'un système de refroidissement et d'humidification automatique, et d'une bonne isolation permettant de garder la température à 15°C et l'hygrométrie entre 75% à 80% (Sauveur, 1988). La température dépend de la durée de stockage (Tableau 7).

**Tableau 7** : Température de la salle en fonction de la durée du stockage (Sauveur, 1988).

| Durée           | Température |
|-----------------|-------------|
| 3 à 4 jours     | 20°C        |
| 4 à 5 jours     | 16°C        |
| plus de 7 jours | 15°C        |

Une forte humidité entraîne une condensation d'eau sur la coquille favorise le développement microbien et la pénétration des germes dans l'œuf à travers les centaines de pores de la coquille.

##### b) 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. Pour aboutir à une homogénéité dans la conduite de l'incubation, il est recommandé 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 reproducteurs.

### III-2-3- La salle de désinfection

Les accès à cette salle doivent être hermétiquement clos. Lors de la désinfection elle est munie d'un vaporisateur de formol, d'un brasseur d'air et d'un extracteur.

a) Le vaporisateur de formol est 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.

b) Le brasseur d'air 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.

c) L'extracteur est situé au plafond de la pièce, il extrait la formaline et permet ainsi l'accès des ouvriers à cette chambre.

d) Dans la salle de désinfection, la température doit être de 20°C à 25°C, l'hygrométrie de 70% à 75% d'humidité et la concentration de formol ne doit pas dépasser 45 cm<sup>3</sup> pour 1m<sup>3</sup> de local (Rebouh, 1987).

### III-3- La salle d'incubation

#### III-3-1- Définition

L'incubation est la phase durant laquelle, l'embryon d'oiseau se développe dans l'œuf jusqu'à l'éclosion. L'incubateur est une enceinte étanche et doublée de matériaux isolants, dans laquelle se trouvent principalement une source de chaleur réglée par un thermostat, une source d'humidité et un dispositif de renouvellement progressif de l'air.

#### 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 à la mise en incubation, poids) et ceux liés à l'incubation.

*Température* : La température d'incubation idéale est comprise entre 37,7 et 37,8°C. Une température plus élevée accélère le développement embryonnaire alors qu'une température plus basse le retarde. A partir du 10<sup>ème</sup> jour, tout dérèglement de la température 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...). Les éléments qui risquent 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 déclenchant une procédure d'alarme.

*Ventilation* : La consommation quotidienne d'oxygène par un embryon passe d'environ 40ml/j au 8<sup>ème</sup> jour à 450ml/j au 18<sup>ème</sup> jour. Sur l'ensemble des 18 premiers jours, elle est proche de 2,8 L/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.

*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 : 0,4 g/œuf au 3<sup>ème</sup> jour, elle atteint 0,6j/œuf au 21<sup>ème</sup> 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 (Sauveur, 1988).

### III-3-3- Autres paramètres de l'incubation

#### *a) Position des œufs*

Pendant la phase d'incubation, les œufs doivent impérativement être placés « pointe en bas ». Dans le cas contraire, l'orientation de la tête vers la chambre à air au 16<sup>ème</sup> jour se fait mal et de nombreux poussins, dont la tête s'oriente vers le petit bout de l'œuf meurent.

#### *b) 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'allantochorion, 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<sup>ème</sup> jour d'incubation. Ce retournement est le plus souvent toutes les 2 heures bien que, dans certains cas, un retournement horaire semble améliorer les résultats. Il

se fait entre les deux positions possibles de l'œuf à 45° par rapport à la verticale.

*c) 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- La salle d'éclosion**

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 de l'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 37,2°C, ont un séjour dans l'éclosoir plus allongé. Aussi pour une température supérieure à la normale 39,5°C, la durée de l'éclosion diminuera de 12 à 24 heures (Reboulh, 1987).

III-4-3- Paramètres techniques de l'éclosion des œufs de poule

*a) 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 calorique (11Kcal/œuf du 19<sup>e</sup> au 21<sup>e</sup> jour inclus) et des dangers que présentent des températures trop élevées, l'éclosoir doit être refroidi en permanence pour y conserver une température de 37,5<sup>0</sup>C.

*b) Ventilation :* Du fait de la mise en place de la respiration aérienne de l'embryon à partir du 19<sup>e</sup> jour le contrôle des échanges gazeux est particulièrement important en éclosoir. Du 19<sup>e</sup> au 21<sup>e</sup> jour inclus, chaque embryon consomme 1,87 L d'oxygène, ce qui exige un renouvellement d'air de 5,2 l/h/œuf. Dans le même temps, le dégagement total de CO<sub>2</sub> est de 1,56 l/œuf (soit 0,022l/h/œuf) mais il est bon de laisser la teneur en CO<sub>2</sub> 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

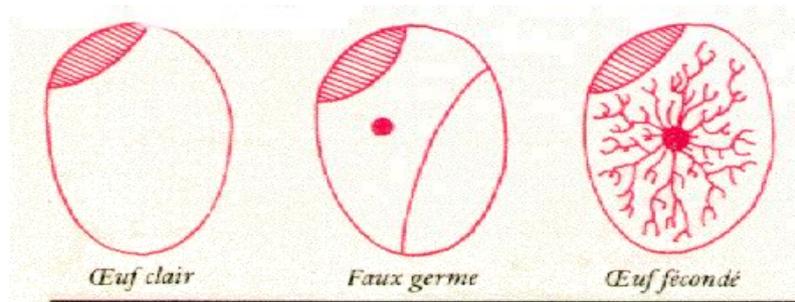
d'oxygène. Il est donc difficile de satisfaire ces deux exigences. Par ailleurs, ce calcul ne s'applique évidemment pas à la ventilation nécessaire durant les toutes dernières heures pour sécher les poussins ; ce problème relève du contrôle de l'hygrométrie qui va être examiné maintenant.

*c) 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.

### III-5- 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 l'œil, de manière à observer le contenu de l'œuf par transparence. Le mirage est utile pour éliminer les œufs non fécondés ainsi que les différents stades de l'incubation.

Le premier mirage s'effectue le 5<sup>ème</sup> ou le 6<sup>ème</sup> jour, et un autre le 18<sup>ème</sup> jour, au moment du transfert dans l'éclosoir. Le 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> jour, l'œuf fécondé présente un point foncé très mobile, duquel partent des raies irrégulières (vaisseaux sanguins) (Figure 2).



**Figure 2 : Les différentes catégories d'œufs.**

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 œufs, clairs et faux germes sont à rejeter.

Le 13-14<sup>ème</sup> 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- PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITES EMBRYONNAIRES**

**IV-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.

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-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-3- Mortalités tardives :** Les causes sont multiples :

- 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) (ISA, 2002).

**V- FACTEURS INFLUENÇANT L'OBTENTION DU POUSSIN D'UN JOUR :**

Les reproductrices pondent des œufs fertiles qui, après incubation, donneront des poussins. Cette production peut être affectée directement ou indirectement par plusieurs facteurs.

V-1- L'âge de l'animal

La fertilité des coqs dépend de leur âge. Les mâles peuvent féconder les œufs à partir de la 24<sup>ème</sup> semaine dans le cas d'une souche légère et à la 26<sup>ème</sup> semaine chez souche lourde, cette aptitude diminue avec l'âge (Tableau 8). Saeid et De Reviere (1981), trouvent que l'effet de l'âge est important sur la concentration des spermatozoïdes des éjaculats. Celle-ci augmente de 4 à 6,5 milliards au cours des semaines qui suivent. Quand à la fertilité d'une poulette, elle est maximale au cours de sa 1<sup>ère</sup> année de ponte pour diminuer par la suite. Le taux d'éclosion diminue donc avec l'âge des troupeaux.

**Tableau 8** : Effet Age des coqs sur la fertilité des œufs (ISA, 2002)

| Age du coq (année) | % d'œufs fécondés |
|--------------------|-------------------|
| 1                  | 85                |
| 2                  | 65                |
| 3                  | 52                |
| 4                  | 37                |

V-2- Fréquence de cochage

Les coqs qui cochent souvent donnent des éjaculats peu fournis en spermatozoïdes. C'est ainsi que la qualité des éjaculats produits par le coq conditionne en grande partie leur conservation dans le tractus génital de la poule (Sauveur, 1988).

V-3- Alimentation et nutrition

L'influence du taux protéique de l'aliment sur le poids testiculaire total et le nombre de cellules de Sertoli chez le coq, a été mise en évidence par plusieurs auteurs. Ces deux paramètres sont plus élevés, lorsque l'apport en matières azotées est de 11 à 13%, en comparaison à ceux de coqs qui reçoivent un régime renfermant 15 à 17% de matières azotées (26,9 g et 28,6 g contre 10,9g et 20,6 g). Un apport protéique inférieur à 12,4% affecte négativement l'éclosabilité et le nombre de poussins par poule. Aussi, une concentration protéique de 13,6% est préconisée dans l'aliment (De Reviere, 1996).

Une déficience minérale et vitaminée peut conduire à la déformation des pattes en O ou en X, ou encore des doigts déviés vers l'extérieur. Ce qui entraîne des difficultés de cochage et par conséquent, une diminution d'éjaculats et donc des spermatozoïdes (Florsch, 1985 ; Beaumont, 2004).

#### V-4- Stockage des œufs

Le stockage des œufs doit être fait dans des conditions optimales pour éviter les pertes d'eau et une éventuelle oxydation. Trois facteurs entrent en jeu lors du stockage : la température, l'humidité et la durée de stockage des œufs (Sauveur, 1988).

Après la collecte, les œufs doivent être transférés dès que possible dans une salle de stockage maintenue à 18°C et 80 % (70-85%) d'humidité relative pour une courte période de stockage. Pour une période plus longue (plus de 6 jours), la température doit se situer aux environs de 15°C.

Il est recommandé de stocker les œufs moins d'une semaine avant de les incuber afin d'éviter les mortalités embryonnaires (une corrélation négative est observée entre l'âge des œufs stockés dans des conditions normales et le pourcentage d'éclosion). Le retournement des œufs en cours de stockage, permet d'améliorer l'éclosion d'œufs stockés plus de 7 jours (ISA, 2008).

#### V-5- Durée d'incubation

Les durées d'incubation doivent être adaptées en fonction du stockage et de l'âge des troupeaux. Espinasse (1982) note que le stockage prolongé des œufs allonge la durée d'incubation d'environ 30 à 40 min/jour de stockage.

#### V-6- La température

La température d'incubation idéale est de 37,7 à 37,8°C. Selon Sauveur (1988), une température plus élevée accélère le développement embryonnaire, alors qu'une température basse le retarde. Les variations de température sont préjudiciables au développement embryonnaire et dues essentiellement aux causes suivantes :

- Ouverture trop fréquente des portes de l'incubateur.
- Mirage des œufs.
- Température du couvoir.
- Dérèglement hygrométrique.

Des températures excessives en début d'incubation engendrent des lésions caractéristiques de congestion et hémorragie au niveau de l'embryon et ses annexes, tandis que des températures trop basses tuent très vite l'embryon.

#### V-7- L'humidité

Pendant l'incubation, l'œuf respire et transpire ce qui entraîne une perte de poids pendant l'incubation par évaporation. Espinasse (1982) et Sauveur (1988) suggèrent de garder l'humidité relative comprise entre 40 à 70 %. Une humidité très basse entraîne une

dessiccation des membranes coquillières, qui peuvent devenir un grand obstacle à l'éclosion, par contre un excès d'humidité est sensible car il provoque la pourriture des œufs, et l'éclosion ne peut se faire. L'excès comme l'insuffisance d'humidité provoque des mortalités embryonnaires.

#### V-8- La ventilation

La ventilation est le facteur le plus important, car il faut que l'embryon se développe et que l'œuf soit suffisamment aéré. En outre, la ventilation permet une bonne respiration de l'œuf en limitant les teneurs en gaz carbonique (de 3% de CO<sub>2</sub> en incubation et de 6% en éclosion). D'après Sauveur (1988), la consommation d'oxygène par un embryon sur l'ensemble des 18 premiers jours est proche de 2,8 litres par œuf, et l'élimination de gaz carbonique par l'embryon atteint au 18<sup>ème</sup> jour un total de 2,3 litres par œuf.

#### V-9- Influence du retournement de l'œuf pendant l'incubation

Dans les incubateurs modernes, le retournement des œufs est automatique et se fait toutes les deux heures à une inclinaison de 45°, l'œuf restant toujours le petit bout en bas. Le retournement est important jusqu' au 16<sup>ème</sup> jour, puis peut être stoppé sans inconvénient.

Sauveur (1988) explique que le retournement a un rôle favorable en évitant que le jaune ne vienne adhérer à la membrane coquillière, ainsi, un embryon insuffisamment retourné entre le 1<sup>er</sup> et le 4<sup>ème</sup> jour se fixe à la coquille, se déshydrate rapidement et meurt. Après le 4<sup>ème</sup> jour, l'embryon mal tourné se fixe dans une position perpendiculaire. Il continue à vivre mais l'éclosion est difficile.

#### V-10- Influence d'une mauvaise technique de désinfection

La désinfection doit s'effectuer dans les 4 heures qui suivent la ponte, au-delà elle devient inefficace. La fumigation est un meilleur moyen de prévention pour lutter contre les salmonelles, champignons, responsables de la réduction de l'éclosabilité et l'augmentation de germes morts (Sauveur, 1988). Plusieurs techniques de désinfection des œufs existent. La plus répandue est celle au formol dilué dans de l'eau et du permanganate sous 21°C et une hygrométrie (70%) (ITAVI, 2002).

## VI- LA VACCINATION

**VI-1- Les méthodes individuelles :** Elles sont parfois indispensables mais elles restent fastidieuses.

- Dans la vaccination par transfixion à l'aile, le vaccin est mis 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 plonger le bec du poussin dans une solution vaccinale pour atteindre la muqueuse nasale.
- L'injection intramusculaire s'effectue au niveau du pilon, elle permet une diffusion rapide du vaccin utilisé.
- Pour une instillation, une goutte de solution vaccinale est déposée dans l'œil ou encore dans la narine.

**VI-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 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.

**VI-3- Les précautions à prendre pour la réussite de la 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 facile à mettre en solution.
- 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 par l'animal et qui est à base de cortisone, diminue la capacité de réponse immunitaire (ITAVI, 1997).

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

L'objectif de notre étude est d'évaluer les performances zootechniques des reproducteurs ponte obtenues durant tout le cycle d'élevage (croissance de la poulette et ponte) suivi du déroulement de l'incubation et l'évaluation du taux d'éclosion obtenu au niveau de couvoir attendant au centre de production des OAC.

Les résultats obtenus permettront de situer le niveau des performances des poules reproductrices exploitées au niveau de centre d'élevage de reproducteurs ponte, ainsi que la productivité des couvoirs.

### **I-MATERIELS ET METHODES**

#### **I-1–Description de la zone d'étude**

Notre étude s'est déroulée au niveau d'un centre d'élevage de reproducteurs ponte situés dans la commune d'Ain Taghrout dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Le centre étudié se compose d'une unité d'élevage et d'un couvoir. Dans l'unité d'élevage se déroule l'élevage des reproducteurs depuis la mise en place des poussins d'un jour jusqu'à l'âge de 18 semaines et la phase de ponte se déroulant depuis la mise en place des poulettes âgées de 19 semaines jusqu'à la réforme du cheptel (64 semaines d'âge).

Le couvoir reçoit les œufs à couvrir (OAC) produits dans le centre de production, ils sont mis en incubation et les poussins éclos sont destinés à la vente.

#### **I-2- Taille de l'échantillon**

Le centre de reproducteurs ponte de Ain Taghrout comprend 5 bâtiments d'élevage. Nous avons étudié les résultats d'une bande d'élevage par souche ainsi que l'incubation des œufs produits.

#### **I-3- Méthodes de collecte de l'information**

Nous avons collecté l'ensemble des données relatives à l'évolution des performances zootechniques enregistrées au niveau du centre pendant toute la durée de l'élevage par deux procédés :

- En étudiant les fiches techniques d'élevage antérieures fournies par les techniciens d'élevage.
- En menant une enquête relative à la conduite de l'élevage des reproducteurs dans ce centre.

##### **I-3-1- Les fiches techniques d'enregistrement**

Elles rapportent des informations à travers les fiches hebdomadaires d'élevage, les bilans annuels de bandes, et les résultats mensuels des couvoirs.

Les données techniques collectées ont permis le suivi de la bande, de la mise en place des poussins d'un jour jusqu'à la réforme et la mise en incubation des OAC produits jusqu'à l'éclosion.

Les fiches nous ont renseignés également sur les conditions d'élevages des reproducteurs, puisqu'elles signalent l'ensemble des problèmes rencontrés au cours de l'élevage et les différentes interventions (transfert, maladies, vaccination, panne recharge).

#### I-3-2- L'enquête et interview

L'enquête effectuée auprès du centre s'est déroulée à raison d'une visite mensuelle. Le support de l'enquête est constitué par deux questionnaires (annexe 1 et 2) portant plusieurs volets dont :

- L'identification de l'élevage.
- Les caractéristiques des bâtiments.
- La conduite d'élevage (ambiance, condition d'élevage, prophylaxie médicale).

Des visites aux bâtiments d'élevage ont été effectuées dans ce centre, ce qui nous a permis d'assister à différentes opérations telles que : la mise en place des poussins, la distribution de l'aliment, le ramassage des œufs, les autopsies, et la mise en réforme des reproducteurs.

#### I-4- Les paramètres zootechniques étudiés

##### *I-4-1- Taux de mortalité*

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{Effectif départ} - \text{Effectif final}}{\text{Effectif départ}} \times 100$$

##### *I-4-2- La consommation alimentaire (kg/sujet)*

C'est la quantité d'aliment consommée par sujet au cours de cycle d'élevage.

$$\text{Consommation d'aliment} = \frac{\text{Quantité d'aliment distribué} - \text{Quantité d'aliment refusé (en kg)}}{\text{Nombre de sujets}}$$

##### *I-4-3- Indice de conversion alimentaire*

$$\text{Indice de Conversion} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommé (en kg)}}{\text{Quantité d'œufs}}$$

##### *I-4-4- Œuf à couver /poule départ*

$$\text{OAC/PD} = \frac{\text{Nombre OAC}}{\text{Effectif poule départ}}$$

*I-4-5- Taux de ponte*

Il permet d'évaluer le niveau de ponte selon le rapport

$$\text{Taux de ponte} = \frac{\text{Nombre d'œuf pondus}}{\text{Effectif présent} \times \text{nombre de Journée pondeuses}} \times 100$$

*I-4-6- Taux d'éclosion*

Il détermine la qualité des OAC produits durant la période de ponte.

$$\text{Taux d'éclosion} = \frac{\text{Nombre de poussins éclos}}{\text{Nombre d'OAC mise en incubation}} \times 100$$

Nous avons également évalué les paramètres suivants :

- L'âge d'entrée en ponte** : C'est l'âge de début de ponte.
- Le pic de ponte** : C'est la production maximale d'œufs obtenue après l'entrée en ponte.
- L'âge au pic de ponte** : Il correspond à l'âge auquel le pic de ponte est atteint.

## **II-RESULTATS ET DISCUSSION**

A l'issue de notre suivi d'élevage, nous avons regroupé, analysé et discuté les résultats, en comparant d'une part les résultats enregistrés dans l'élevage avec les normes de la souche, et d'autre part en comparant les résultats enregistrés chez deux souches ISA Brown et TETRA.

### II-1- Caractéristiques générales des structures d'élevage et d'incubation

#### II-1-1- Description des bâtiments d'élevage

Un même bâtiment est utilisé pour la phase d'élevage et de reproduction. La conception des bâtiments du centre est identique et présente la même architecture. Ils sont construits en panneaux sandwich de 10 cm d'épaisseur, isolés avec une couche de laine de verre. Les bâtiments sont de type obscur, avec fenêtres pour la sécurité, à ambiance contrôlée, éloignés l'un de l'autre de 20 m (distance recommandée pour une bonne hygiène des lieux).

La toiture des bâtiments est en éternit isolé avec une couche de polystyrène de 2 cm. Le technicien du centre estime que cet investissement est nécessaire dans la mesure où la température ambiante en été est très élevée et peut atteindre 40°C.

Le sol des bâtiments est bétonné et légèrement incliné à l'extrémité munis d'un système d'évacuation des eaux de nettoyage. Un pédiluve est prévu à l'entrée de chaque bâtiment. Les produits utilisés, à cet effet, sont le TH5 désinfectant désogerme. Il est à souligner que le renouvellement du contenu des pédiluves se fait chaque jour.

Le sol est recouvert d'une litière paillée de 8 cm d'épaisseur. Elle n'est pas renouvelée durant toute la durée d'élevage, sauf en cas de fuite d'eau ou une maladie, elle est retournée et rafraichie par ajout. (Photos 1, 2,3).

#### II-1-2- Description des équipements

Le tableau 9 regroupe les caractéristiques des équipements du centre d'élevage.

a) La ventilation : La ventilation est de type dynamique au niveau de tous les bâtiments. Le dispositif de ventilation est conforme car le nombre d'extracteurs est en relation avec le volume des poulaillers. Rossigneux et Robineau (1992) indiquent que l'ammoniac, restreint la consommation d'aliment en agissant sur le centre nerveux, responsable de l'appétit. (photo 4)

b) La température : Dans tous les élevages, le maintien de la température selon l'âge des animaux, est assurée par des éleveuses, le bâtiment contient 20 éleveuses (une pour 360 sujets) surélevées de 1 mètre par rapport à la litière. Les températures sont mesurées avec sondes thermométriques placées au centre des bâtiments. En période chaude, le

refroidissement du bâtiment est assuré par des humidificateurs de type « pad-cooling ». (photo 5)

c) Eclairage : L'éclairage à l'intérieur est assuré par des lampes à incandescence d'une intensité de 60watts, dont le nombre est de 80 lampes par bâtiment, surélevées de 2,20 m par rapport au sol. L'intensité d'éclairage permise est de 3,8 watts/m<sup>2</sup>.

d) Equipement d'alimentation et abreuvement : Le système d'alimentation selon l'âge :

➤ Durant le premier mois d'âge, des assiettes et du papier sont utilisés pour attirer les poussins. L'abreuvement est assuré par des abreuvoirs de premier âge (3Litres)

➤ Au-delà du premier mois d'âge, l'aliment est distribué à l'aide de chaînes plates automatiques. L'accès à la mangeoire d'un sujet est de 7,5 cm, cette norme est celle recommandée par l'élevage des reproducteurs qui est comprise entre 7 et 8 cm/sujet. L'administration d'aliment se fait 03 fois/jour. L'abreuvement est assuré par un système automatique, composé de 160 abreuvoirs sous forme de cloche, soit 1 abreuvoir pour 43 sujets. Cette norme est inférieure à celle préconisée par l'élevage des reproducteurs qui est de 1 abreuvoir pour 50 sujets.

e) Pendoirs et nids : Durant la phase de reproduction, qui débute vers 21 semaines d'âge, les pendoirs sont disposés à l'intérieur des bâtiments à la 17<sup>ème</sup> semaine et repartis le long des parois latérales à raison de 1 nid pour 5 poules (chaque pendoir renferme 10 nids). Le nombre de pendoirs requis à installer dans le bâtiment est de 120 pendoirs. Selon les normes les recommandations sont généralement de 1 nid confortable pour 5 à 6 poules. Le nombre de pendoirs a été respecté au niveau du bâtiment. Le fait d'ouvrir et de garnir les nids avant l'entrée en ponte permet de tirer partie de la grande activité exploratoire que les poules manifestent à ce stade physiologique (ISA, 2008).

#### II-1-3- Description du couvoir :

Les œufs pondus au cours du cycle d'élevage sont acheminés au couvoir où ils sont mis en incubation. Les caractéristiques de couvoir étudié sont rapportées dans le tableau 10.

**Tableau 10** : Caractéristiques générales du couvoir

| Couvoir       | Situation              | Nombre         | Capacité/machine |
|---------------|------------------------|----------------|------------------|
| Ain Taghrouit | Environ 3 km du centre | 16 incubateurs | 57600 OAC        |
|               | de production          | 8 éclosiers    | 19200 OAC        |

a) Réception et tri des œufs : Après la collecte des œufs qui se fait manuellement à raison de 3 collectes/jour (ou plus lors du pic du ponte) les œufs sont placés dans les alvéoles

en carton puis transportés vers le couvoir. Les œufs subissent un tri manuel pour différencier les œufs en 03 catégories : œufs à couvrir (>52g), œufs déclassés selon les critères suivants : (< 52g, sales, fêlés, petit/grand calibre, décolorés). Les œufs sélectionnés sont disposés dans les chariots, désinfectés par fumigation puis placés dans la salle de stockage. La température pratiquée dans le centre est de 14°C et une humidité de 80% pendant 4-5 jours. Sauveur (1988) recommande une température de 14 à 15°C et une humidité comprise entre 75 et 85% pour une durée ne dépassant pas 5-6 jours. La situation de la salle de stockage des OAC au niveau du couvoir répond aux normes. (photo 6).

b) Pré incubation des œufs : Avant l'incubation, les OAC séjournent 18 h à 25°C dans la salle du préchauffage, cette opération permet d'éviter le choc thermique.

c) L'incubation : Le chargement des incubateurs dépend de l'écoulement du poussin et de la disponibilité des OAC. La température pratiquée est de 37,5°C et une humidité de 85% conformément aux normes. (photo 7)

Le retournement des œufs est automatique, ce qui assure une meilleure régulation de la température et de l'humidité et permet d'augmenter les échanges respiratoires de l'embryon à l'intérieur de l'incubateur (French, 1997). A cet effet le couvoir étudié procède au retournement des OAC chaque heure.

d) Opération de mirage : Le mirage est pratiqué une seule fois au 18ème jour, durant le transfert des OAC vers l'éclosoir par une mireuse (150 œufs à la fois).

e) Ecllosion : Après la période d'incubation, les œufs déplacés vers l'éclosoir où ils séjournent pendant 3 jours à une température égale 37,2 °C et une hygrométrie de 92% pour faciliter le bêcheage.

## **II-2- Performances des reproducteurs de souche ISA Brown**

### **II-2-1- Suivi en phase d'élevage (ISA Brown)**

a) Matériel biologique

Les poussins parentaux «ponte» du centre d'élevage étudié, sont importés. Il s'agit de reproducteurs ponte de souche ISA Brown, de couleur blanche (femelle), rouge (male) et d'origine française (Tableau 11).

**Tableau 11** : Taille du cheptel élevé dans le bâtiment (ISA Brown)

| Elevage   | Total | Femelles | Mâles |
|-----------|-------|----------|-------|
| ISA Brown | 6852  | 5966     | 886   |

*Réception des poussins :*

D'après les fiches d'enregistrement, la réception des bandes étudiées a été faite en un seul lot, aucun problème n'a été signalé durant le transport. Les poulaillers étaient prêts pour la

réception du poussin (lavage, désinfection et repos sanitaire). Les normes d'élevage étaient respectées. A l'arrivée des poussins, un antibiotique et un complexe vitaminé ont été administrés à titre préventif (antistress « Vigal 2x »).

b) Conditions d'élevage

• *Densité :*

La densité mise en place durant l'élevage dans le centre est présentée dans le Tableau 12.

**Tableau 12 :** Densité des animaux en phase d'élevage au niveau des bâtiments

| Centre    | Surface des bâtiments (m <sup>2</sup> ) | Densité (sujets/ m <sup>2</sup> ) | Densité Norme (ISA) |
|-----------|---|-----------------------------------|---------------------|
| ISA Brown | 1260                                    | 5,4                               | 8                   |

La densité enregistrée dans l'ensemble des élevages est inférieure à la norme établie par le guide ISA. Il est à noter que la faible densité induit une déperdition de l'énergie ingérée dissipée par une activité plus importante du poulet.

• *Température :*

La température ambiante à l'intérieur des bâtiments dans le centre est de 20°C, elle est recommandée par le standard de souche (18 à 20°C).

En été, au moment des fortes chaleurs, le refroidissement du bâtiment est assuré par des humidificateurs « pad-cooling » qui se déclenchent automatiquement et permettent ainsi d'améliorer la circulation et le rafraîchissement de l'air à l'intérieur des bâtiments.

• *Programme lumineux*

Le programme d'éclairage appliqué est de 24 h par jour, pendant les deux premiers jours d'élevage, il est réduit par la suite à 22h durant la première semaine, à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine atteint 20 h, et 19 h pour la 3<sup>ème</sup> semaine. Une diminution de 1h par deux semaines est appliquée à partir de la 4<sup>ème</sup> semaine pour atteindre 14h à la 13<sup>ème</sup> semaine. Au delà 14<sup>ème</sup> semaine se stabiliser à 12h 30 jusqu'à 20<sup>ème</sup> semaine, durant la 20<sup>ème</sup> semaine on augmente la durée pour atteindre 14h.

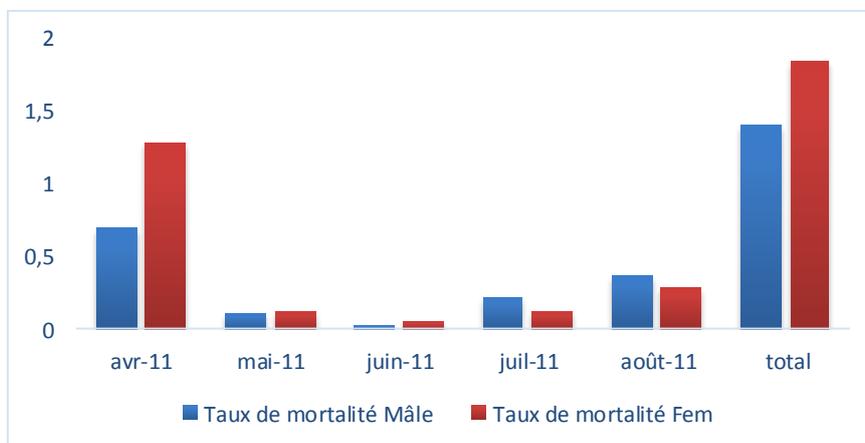
c) Analyse des performances zootechniques en période d'élevage (**ISA Brown**)

**Taux de mortalité :** Le taux de mortalité est en moyenne de 1,4% pour les mâles et 1,84 % pour les femelles concernant la souche ISA Brown. Il est cependant moins que la norme (3% pour les mâles et les femelles) (Tableau 13), (annexe 3).

**Tableau 13** : Taux de mortalité enregistrés pendant la période d'élevage (ISA Brown)

| Bâtiment    | Taux de mortalité (%) |          |
|-------------|-----------------------|----------|
|             | Mâles                 | Femelles |
| ISA Brown   | 1,4                   | 1,84     |
| NORME (ISA) | 3                     | 3        |

La figure 3 montre que la plus importante mortalité survient pendant le démarrage des poussins et également durant la période estivale (Juillet et août) en raison probablement des fortes températures ambiantes.



**Figure 3** : Taux de mortalité mensuel enregistré pendant la phase d'élevage chez ISA Brown

### L'alimentation

Dans les élevages du centre, l'aliment utilisé est produit par l'unité d'El Eulma (ONAB). Trois types d'aliments sont distribués selon le stade d'élevage : aliment démarrage (1 à 4 semaines), aliment pour futures pondeuses 1 « PFP1 » (5 à 10 semaines), aliment pour futures pondeuses 2 « PFP2 » (11 à 18 semaines), et enfin l'aliment pré-ponte (19 et 20 semaines) (Tableau 15).

Le Tableau 14 présente la quantité cumulée d'aliment consommé par le cheptel dans les élevages étudiés. Cette dernière est similaire aux normes de la souche ISA Brown (6,88 Kg vs 6,46kg).

**Tableau 14** : Consommation d'aliments pendant le cycle d'élevage dans les bâtiments d'élevage du centre.

| Consommation d'aliment kg/sujet (femelle-male)/cycle<br>1 j à 18 semaines d'âge |                |
|---|----------------|
| <b>ISA Brown</b>  | <b>6,88 kg</b> |
| <b>Norme (ISA)</b>  | <b>6,46 kg</b> |

Les quantités distribuées aux poulets, tout sexe confondu, sont conformes selon les recommandations du guide d'élevage qui varie selon les phases d'élevages, avec toutefois un apport supplémentaire pour palier à un éventuel gaspillage. Aussi, la gamme des aliments par phase est respectée (Tableau 15)

**Tableau 15** : Etat de consommation de l'aliment et du rationnement des sujets (males, femelles) pendant tout le cycle d'élevage (ISA Brown).

| Guide d'élevage ISA Brown (2009) |                                     |                                     |                     | Répartition alimentaire dans le centre |                                    |                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|---------------------|
| Age en semaine                   | Consommation gr/s./j théorique 20°C | Consommation hebdomadaire théorique | Nature de l'aliment | Consommation gr/s./j réalisée          | Consommation hebdomadaire réalisée | Nature de l'aliment |
| 1                                | 12                                  | 84                                  | démarrage           | 14                                     | 98                                 | démarrage           |
| 2                                | 18                                  | 126                                 | démarrage           | 20                                     | 140                                | démarrage           |
| 3                                | 25                                  | 175                                 | démarrage           | 27                                     | 189                                | démarrage           |
| 4                                | 33                                  | 231                                 | démarrage           | 35                                     | 245                                | démarrage           |
| 5                                | 39                                  | 273                                 | Croissance          | 42                                     | 294                                | PFP1                |
| 6                                | 44                                  | 308                                 | Croissance          | 47                                     | 329                                | PFP1                |
| 7                                | 48                                  | 336                                 | Croissance          | 50                                     | 350                                | PFP1                |
| 8                                | 52                                  | 364                                 | Croissance          | 54                                     | 378                                | PFP1                |
| 9                                | 56                                  | 392                                 | Croissance          | 58                                     | 406                                | PFP1                |
| 10                               | 60                                  | 420                                 | Croissance          | 63                                     | 441                                | PFP1                |
| 11                               | 64                                  | 448                                 | Poulette            | 67                                     | 469                                | PFP2                |
| 12                               | 68                                  | 476                                 | Poulette            | 70                                     | 490                                | PFP2                |
| 13                               | 71                                  | 497                                 | Poulette            | 73                                     | 511                                | PFP2                |
| 14                               | 74                                  | 518                                 | Poulette            | 77                                     | 539                                | PFP2                |
| 15                               | 77                                  | 539                                 | Poulette            | 80                                     | 560                                | PFP2                |
| 16                               | 79                                  | 553                                 | Poulette            | 82                                     | 574                                | PFP2                |
| 17                               | 81                                  | 567                                 | Poulette            | 83                                     | 581                                | PFP2                |
| 18                               | 83                                  | 581                                 | Poulette            | 85                                     | 595                                | PFP2                |
| 19 - 20                          |                                     |                                     | Pré ponte           |  |                                    | Pré ponte           |
| 21                               |                                     |                                     | Repro               |  |                                    | Repro               |

d) Plan de prophylaxie en période d'élevage

Les reproducteurs ponte sont conduits dans le centre en bande unique, constituée de poussins de même âge et de même souche, respectant le principe «tout plein-tout vide», pratiqué afin de limiter les maladies causées par des élevages alternatifs.

Le programme de prophylaxie pratiqué est celui recommandé par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (annexe 4). Toutefois, ce programme est complété par l'administration d'un anti-stress avant et pendant chaque vaccination et un apport vitaminiq ue chaque mois. Durant la 10<sup>ème</sup> et la 18<sup>ème</sup> semaine d'âge, une prévention contre la mycoplasmos e est assurée.

II-2-2- Suivi en phase de production de la souche (**ISA Brown**)

a) Conditions d'élevage :

**Densité et Ratio mâle/femelle :**

Le tableau 16 indique les densités pratiquées au niveau des élevages et le ratio mâle/femelle. La densité moyenne appliquée dans les élevages est de 5 sujets/m<sup>2</sup>, elle est conforme à celle recommandée par le guide d'élevage. En effet, les densités élevées réduisent l'espace aux mangeoires, préconisé par le guide de la souche exploitée et induisent de ce fait, une hétérogénéité du poids du cheptel qui affectera les performances ultérieures des reproducteurs (ISA, 2005). Le ratio mâle/femelle pratiqué pendant la phase de reproduction est de 1/9,7 proche du ratio indiqué dans le guide qui est de 1/10.

**Tableau 16 :** Densité appliquée en phase de production au niveau du centre d'élevage

| Centre             | Densité (sujets/m <sup>2</sup> ) | Ratio mâle/femelle |
|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| <b>ISA Brown</b>   | 5                                | 1/9,7              |
| <b>Norme (ISA)</b> | 5                                | 1/10               |

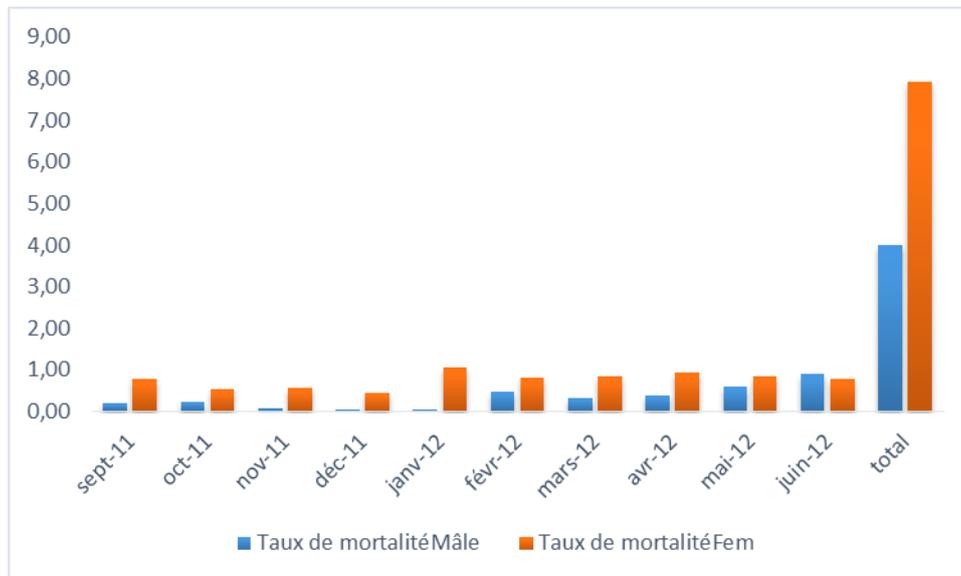
**Programme lumineux :**

Le programme appliqué est de 16h 30 pendant la 21<sup>ème</sup> semaine, 17h 30 à partir de 22<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la réforme. Le programme appliqué au niveau du centre est identique à celui dicté par le guide.

b) Analyse des performances zootechniques en période de production (**ISA Brown**)

**Taux de mortalité**

La figure 4 donne l'évolution de la mortalité au cours de la phase de reproduction. Le taux de mortalité cumulé observé est de 4 % pour mâles et 7,9 % pour les femelles. Ce taux est inférieur par rapport à la norme du standard estimée à 8% pour les deux sexes. La figure 4 montre quelques différences de mortalité entre les mois, ainsi un taux de mortalité des femelles plus important est enregistré pendant le mois de Janvier, un autre pic de mortalité est survenu durant le mois de juin probablement lié au début des fortes chaleurs.



**Figure 4 : Taux de mortalité mensuel enregistré pendant la phase de production chez ISA Brown**

### **Performances de ponte :**

Les performances de ponte sont consignées dans le tableau 17 et la figure 5.

**\*L'âge d'entrée en ponte :** Au niveau du centre étudié, l'âge d'entrée en ponte des reproductrices se situe à 21 semaines pour la souche (ISA Brown). Il est toutefois compris dans l'intervalle indiqué par le guide de la souche. Ce paramètre doit être bien géré car selon Sauveur (1988) l'entrée en ponte précoce se traduit par l'apparition des pontes abdominales et des prolapsus de l'oviducte qui augmentent la mortalité des poules voir la réforme anticipée de la bande. En revanche, une entrée en ponte tardive entraîne une phase ascendante moins productive.

### **\*Le pic de ponte :**

Dans l'élevage du centre, le pic de ponte semble être atteint vers la 25<sup>ème</sup> semaine d'âge chez la souche étudiée (ISA Brown). Il est considéré comme précoce comparativement au pic de ponte de la courbe de ponte standard qui survient à la 27<sup>ème</sup> semaine d'âge (Figure 5). Le pourcentage d'œufs pondus à ce pic atteint 91,5%, légèrement inférieur au taux de ponte préconisé par la norme de la souche (93%). Aussi, la persistance du pic de ponte mesurée chez la souche s'étale entre la 25<sup>ème</sup> et 39<sup>ème</sup> semaines avec toutefois une chute de ponte modérée durant la 26<sup>ème</sup> semaine d'âge liées à des erreurs techniques.

**\*Age à la réforme :** Dans ce centre, l'âge à la réforme du cheptel est en moyenne de 63 semaines avec un taux de ponte moyen de 78,1%. La réforme a été précoce comparativement

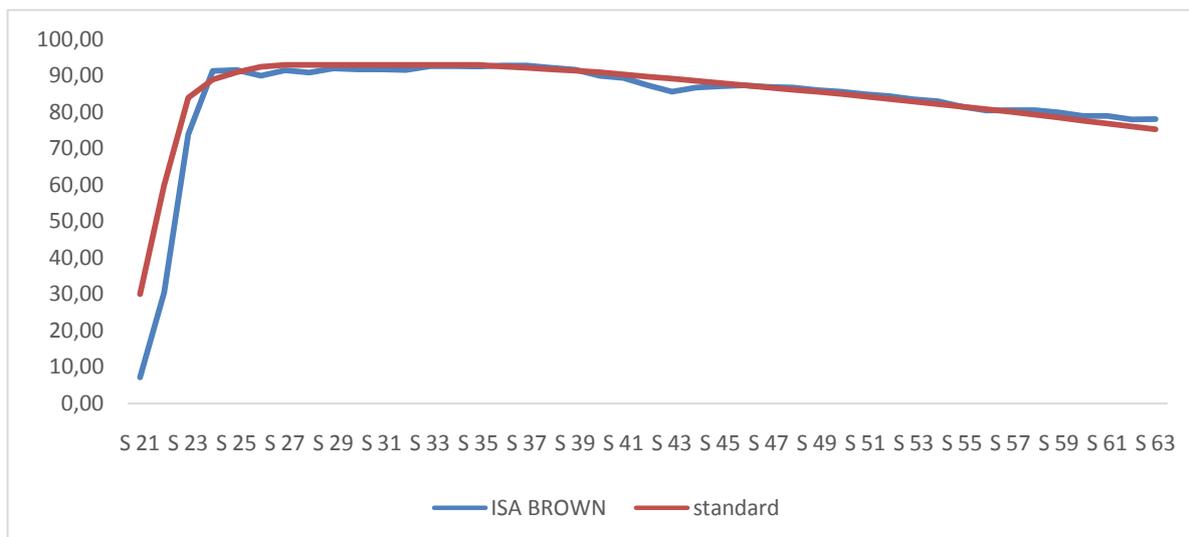
à celui indiqué par au guide d'élevage qui est de 70 semaines d'âge avec un taux de ponte de 68,7%. Les raisons de cette réforme précoce sont liées à des raisons économiques.

**\* Nombre total d'œufs pondus par poule :**

Le nombre total d'œufs pondus par poule reproductrice ISA Brown enregistré au niveau du centre jusqu'à l'âge de 63 semaines est de 251,5. Il est cependant plus élevé que celui préconisé par le guide estimé à 244,3 œufs (Tableau 17), (annexe 5).

**Tableau 17 :** Récapitulatif des résultats de ponte chez la souche ISA Brown.

| Paramètres                           | Résultats   | Standard    |
|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Phase ascendante                     | 50,7 %      | 74,4 %      |
| Age au pic de ponte                  | 25 semaines | 27 semaines |
| Ponte au pic                         | 91,5 %      | 93 %        |
| Persistance du pic de ponte          | 15 semaines | 9 semaines  |
| Moyenne du taux persistance          | 92 %        | 93 %        |
| Phase descendante                    | 83,8%       | 83,8 %      |
| Nombre total d'œufs pondus par poule | 251,5       | 244,3       |



**Figure 5 :** Evolution de la courbe de taux de ponte chez ISA Brown

c) Analyse des performances d'incubation (**ISA Brown**)

**Le taux de déclassement des œufs :**

Le Tableau 18 présente le taux de déclassement total et par phase enregistrés au niveau du poulailler et du couvoir. Le taux de déclassement total est de 4,1% inférieur à celui du standard. Les critères de tri à ce niveau ne concernent que les œufs sales, déformés ou ayant un poids non conforme. En revanche, au niveau du couvoir, le nombre d'œufs éliminés est lié aux œufs fêlés.

**Tableau 18** : Taux de déclassement des OAC enregistrés au niveau du poulailler et du couvoir.

| Phase de ponte  | Résultats (%) | Standard (%) |
|---|---------------|--------------|
| <i>Taux de déclassement au niveau du poulailler (%)</i> | 2,4           | -            |
| <i>Taux de déclassement au niveau du couvoir (%)</i>    | 1,7           |              |
| <b>Total</b>  | <b>4,1</b>    | <b>8</b>     |

**Le taux d'éclosion des œufs :**

Dans le couvoir, le taux d'éclosion moyen des œufs issus de la ponte pour la souche ISA est de 66,1% (Tableau 19). Il est relativement faible en comparaison à celui du standard estimé à 78%.

La faible productivité du couvoir est attribuée à la vétusté des équipements et de la défectuosité des systèmes automatiques des thermostats.

Ces problèmes engendrent une mauvaise répartition de l'air dans les incubateurs qui se traduit par l'augmentation de la température et de l'humidité de l'air. Ces deux paramètres sont à l'origine des mortalités d'embryons et de poussins (ITAVI, 2002). Les conditions de stockage influencent également l'éclosabilité des œufs. Le manque d'hygiène et les pathologies rencontrées au cours d'élevage réduisent le taux d'éclosion et augmente le nombre d'œufs clairs et sales.

**Tableau 19** : Evolution du taux d'éclosion des œufs des reproducteurs ISA Brown

| Mois           | Taux d'éclosion |
|----------------|-----------------|
| Octobre 11     | 72,6            |
| Novembre 11    | 74,1            |
| Décembre 11    | 78,8            |
| Janvier 12     | 76,3            |
| Février 12     | 72,8            |
| Mars 12        | 70,9            |
| Avril 12       | 68,7            |
| Mai 12         | 69,2            |
| Juin 12        | 62,2            |
| Juillet 12     | 53,7            |
| Aout 12        | 49,7            |
| Septembre 12   | 44,5            |
| <b>Moyenne</b> | <b>66,1</b>     |

d) Tri des poussins

Après l'éclosion des œufs, les bacs sont transférés dans la salle de tri des poussins. Les poussins sont placés sur une grande table, où le tri s'effectue au fur et à mesure par les agents. Les poussins males sont éliminés, et les femelles sont triées selon des critères mentionnés par le vétérinaire du centre (poussin chétif/ poussin avec ombilic non cicatrisé/ poussin atteint d'une omphalite/ poussin à des pattes déformés...). Le taux de tri des poussins **ISA** moyen est de 1,06% (photo 8).

Les poussins triés sont placés dans des caisses en carton ou en plastique (100 poussins) disposés dans la salle de livraison. Le nombre de poussins produits par reproductrice ISA Brown obtenu dans le centre est de 169,7 (photo 9).

### II-3- Performances des reproducteurs de souche TETRA SL

#### II-3-1- Suivi en phase d'élevage (TETRA SL)

a) Matériel biologique

Les poussins parentaux « ponte » du centre d'élevage étudié, sont importés. Il s'agit de reproducteurs ponte de souche TETRA-SL de couleur blanche (femelle), rouge (male) d'origine hongroise (Tableau 20).

**Tableau 20** : Taille du cheptel élevé dans le bâtiment

| Elevage  | Total | Femelles | Mâles |
|----------|-------|----------|-------|
| TETRA-SL | 6341  | 5668     | 673   |

b) Conditions d'élevage

*\*Densité :*

La densité mise en place durant l'élevage dans le centre est présentée dans le Tableau 21.

**Tableau 21** : Densité des animaux en phase d'élevage au niveau des bâtiments

| Centre   | Surface des bâtiments (m <sup>2</sup> ) | Densité (sujets/ m <sup>2</sup> ) | <b>Densité Norme</b> |
|----------|---|-----------------------------------|----------------------|
| TETRA SL | 1260                                    | 4,8                               | 8                    |

La densité enregistrée dans l'ensemble des élevages est nettement inférieure (-40%) à la norme établie par le guide TETRA.

*\*Température :*

La température ambiante à l'intérieur des bâtiments est en moyenne de 20°C, elle est recommandée par le standard de souche (18 à 20°C).

*\*Programme lumineux*

Le programme d'éclairage appliqué est de 23 h par jour, pendant les deux premiers jours d'élevage, il est réduit par la suite à 16 h jusqu'au 7<sup>ème</sup> jours, Une diminution de 1h par semaine est appliquée à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine pour atteindre 9h à la 8<sup>ème</sup> semaine, après se stabiliser à 8h entre la 9<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> semaine.

c) Analyse des performances zootechniques en période d'élevage (TETRA SL)

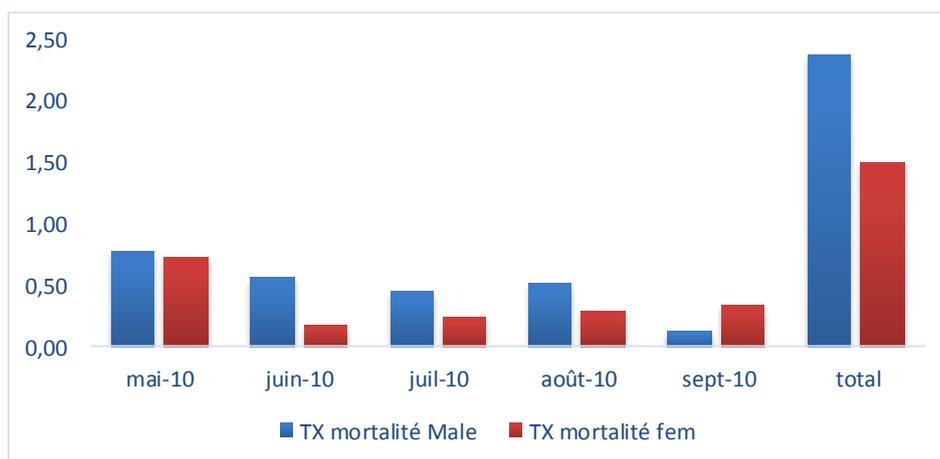
**Taux de mortalité :**

Le taux de mortalité est en moyenne de 2,4 % pour les mâles et 1,5 % pour les femelles de la souche TETRA-SL. Il est cependant inférieur que la norme (3% pour les mâles et les femelles). (Tableau 22). Le détail des résultats de mortalité sont consignés en annexe 3.

**Tableau 22 :** Taux de mortalité enregistrés pendant la période d'élevage (TETRA SL)

|               | Taux de mortalité (%) |          |
|---------------|-----------------------|----------|
|               | Mâles                 | Femelles |
| TETRA-SL      | 2,4                   | 1,5      |
| NORME (TETRA) | 3                     | 3        |

La figure 6 montre que la plus importante mortalité survient pendant le démarrage des poussins, suivie de la période estivale.



**Figure 6 :** Taux de mortalité mensuel enregistré pendant la phase d'élevage chez TETRA-SL

**L'alimentation**

L'aliment utilisé est produit par l'unité d'El Eulma (ONAB). Trois types d'aliment sont distribués selon le stade d'élevage : aliment démarrage (1 à 4 semaines), aliment pour futures

pondeuses1 « PFP1 » (5 à 10 semaines), aliment pour futures pondeuses2 « PFP2 » (11 à 18 semaines), et enfin l'aliment pré-ponte (19 et 20 semaines). Le Tableau 23 présente la quantité cumulée d'aliment consommé par le cheptel dans les élevages étudiés. Cette dernière est similaire aux normes de la souche (7,600 kg *vs* 7,280 kg)

**Tableau 23** : Consommation d'aliment enregistrée durant la période d'élevage

| Consommation d'aliment kg/sujet (femelle -male)/cycle<br>1 j à 18 semaines d'âge |          |
|--|----------|
| TETRA-SL   | 7,600 kg |
| Norme (TETRA)  | 7,280 kg |

Les quantités distribuées sont conformes selon les recommandations du guide d'élevage et varient selon les phases d'élevage, avec toutefois un apport supplémentaire pour palier à un éventuel gaspillage (tableau 24). La qualité de l'aliment est conforme selon les phases d'élevage, pour répondre aux besoins de l'animal qui sont en fonction de leur état physiologique (Larbier et Leclercq, 1984).

**Tableau 24** : Etat de consommation de l'aliment et du rationnement des sujets (tout sexe confondu) pendant tout le cycle d'élevage (TETRA-SL).

| Guide d'élevage TETRA-SL |                                 |                                     |                     | Répartition alimentaire du centre |                                   |                     |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Age en semaine           | consommation gr/suj/j théorique | consommation hebdomadaire théorique | Nature de l'aliment | consommation gr/suj/j réalisé     | consommation hebdomadaire réalisé | Nature de l'aliment |
| 1                        | 14                              | 98                                  | Démarrage           | 16                                | 112                               | Démarrage           |
| 2                        | 18                              | 126                                 | Démarrage           | 20                                | 140                               | Démarrage           |
| 3                        | 20                              | 140                                 | Démarrage           | 22                                | 154                               | Démarrage           |
| 4                        | 28                              | 196                                 | Démarrage           | 30                                | 210                               | Démarrage           |
| 5                        | 37                              | 259                                 | Démarrage           | 40                                | 280                               | PFP1                |
| 6                        | 41                              | 287                                 | Démarrage           | 43                                | 301                               | PFP1                |
| 7                        | 43                              | 301                                 | Démarrage           | 45                                | 315                               | PFP1                |
| 8                        | 58                              | 406                                 | démarrage           | 61                                | 427                               | PFP1                |
| 9                        | 68                              | 476                                 | Croissance          | 70                                | 490                               | PFP1                |
| 10                       | 75                              | 525                                 | Croissance          | 77                                | 539                               | PFP1                |
| 11                       | 78                              | 546                                 | Croissance          | 80                                | 560                               | PFP2                |
| 12                       | 79                              | 553                                 | Croissance          | 82                                | 574                               | PFP2                |
| 13                       | 80                              | 560                                 | Croissance          | 83                                | 581                               | PFP2                |
| 14                       | 80                              | 560                                 | Croissance          | 83                                | 581                               | PFP2                |
| 15                       | 80                              | 560                                 | Croissance          | 83                                | 581                               | PFP2                |
| 16                       | 80                              | 560                                 | Pré ponte           | 83                                | 581                               | PFP2                |
| 17                       | 80                              | 560                                 | Pré ponte           | 83                                | 581                               | PFP2                |
| 18                       | 82                              | 574                                 | Pré ponte           | 85                                | 595                               | PFP2                |
| 19 - 20                  |                                 |                                     | Repro               |                                   |                                   | Pré ponte           |
| 21                       |                                 |                                     | Repro               |                                   |                                   | Repro               |

d) Plan de prophylaxie en période d'élevage

Le plan de prophylaxie appliqué à la souche TETRA SL est identique de celui de la souche ISA BROWN.

II-3-2- Suivi en phase de production de la souche (TETRA SL)

a) Conditions d'élevage :

**Densité et Ratio mâle/femelle :**

Le tableau 25 indique les densités pratiquées au niveau des élevages et le ratio male/femelle. La densité moyenne appliquée dans les élevages est de 4,8 sujets/m<sup>2</sup>, proche de celle recommandée par le guide d'élevage. Le ratio male/femelle observé pendant la phase de reproduction est de 1/9,9 proche de celui préconisé par le guide qui est de 1/10.

**Tableau 25 :** Densité appliquée en phase de production au niveau du centre

| Centre               | Densité (sujets/m <sup>2</sup> ) | Ratio mâle/femelle |
|----------------------|----------------------------------|--------------------|
| <b>TETRA-SL</b>      | 4,8                              | 1/9,9              |
| <b>Norme (TETRA)</b> | 5                                | 1/10               |

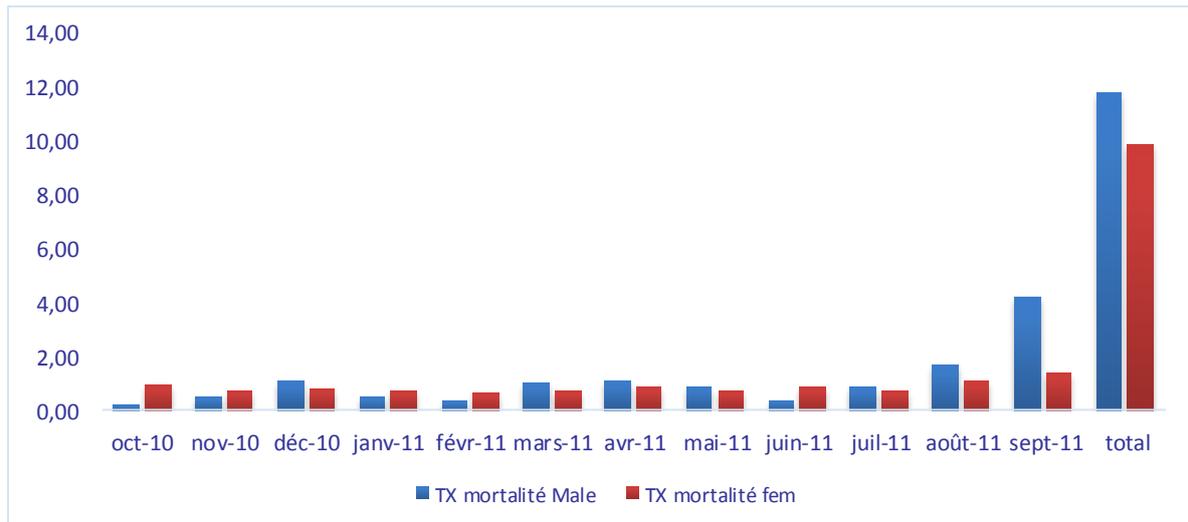
**Programme lumineux :**

Le programme appliqué est de 12 h/j à partir de 21<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la réforme tel que préconisé par le guide d'élevage.

b) Analyse des performances zootechniques en période de production (TETRA-SL)

**Taux de mortalité**

La figure 7 présente l'évolution de la mortalité au cours de la phase de reproduction. Le taux de mortalité cumulé observé est de 11,8 % pour les mâles et 9,9 % pour les femelles. Le taux de mortalité des mâles est élevé par rapport à la norme du standard estimée à 8 % pour les deux sexes. La figure 7 montre que la plus importante mortalité est survenue à partir du mois de juillet liée probablement à l'élévation de la température ambiante difficilement maîtrisable.



**Figure 7 : Evolution du taux de mortalité pendant la phase de production chez TETRA-SL**

### **Performances de ponte :**

Les performances de ponte sont consignées dans le tableau 26 et la figure 8.

**\*L'âge d'entrée en ponte :** Au niveau de l'élevage étudié, l'âge d'entrée en ponte des reproductrices TETRA-SL se situe à 21 semaines comparativement à 20 semaines préconisé par le guide (TETRA).

### **\*Le pic de ponte :**

Dans l'élevage du centre, le pic de ponte semble être atteint à la 28<sup>ème</sup> semaine d'âge chez la souche étudiée (TETRA-SL). Il est considéré comme précoce comparativement au pic de ponte de la courbe de ponte standard qui survient à la 30<sup>ème</sup> semaine d'âge. (Figure 8).

Le pourcentage d'œufs pondus au pic atteint 90%, légèrement inférieur au taux de ponte préconisé par la norme de la souche (94%). Aussi, la persistance du pic de ponte mesurée dans cette souche s'étale entre la 28<sup>ème</sup> et 38<sup>ème</sup> avec toutefois une chute de ponte modérée durant la 29<sup>ème</sup> semaine et 40<sup>ème</sup> semaine d'âge liées à des erreurs techniques.

### **\*Age à la réforme :**

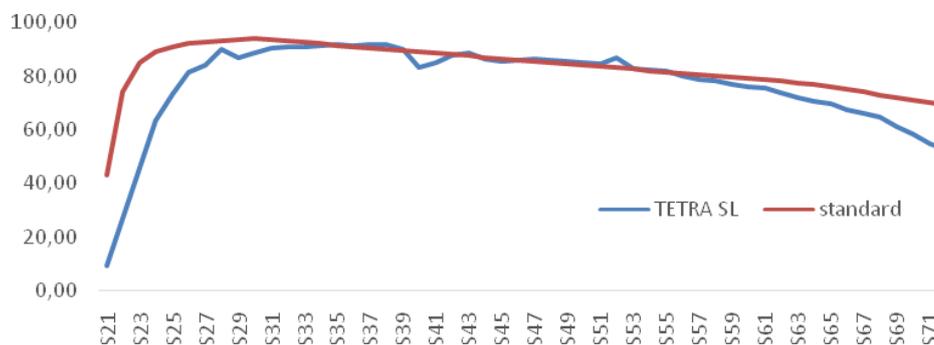
Dans ce centre, l'âge à la réforme du cheptel est en moyenne de 72 semaines avec un taux de ponte moyen de 52,6%. L'âge de la réforme est similaire à celui noté dans le guide d'élevage de la souche.

### **\* Nombre total d'œufs pondus par poule :**

Le nombre total d'œufs pondus par poule reproductrice TETRA-SL enregistré au niveau du centre jusqu'à l'âge de 72 semaines est de 281. Il est cependant inférieur à celui préconisé par le guide et estimé à 304 œufs (-8,2%) (Tableau 26), (annexe 6).

**Tableau 26** : Récapitulatif des résultats de ponte chez la souche TETRA-SL

| Phase de ponte                       | Résultats   | Standard    |
|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Phase ascendante                     | 55 %        | 72,7 %      |
| Age au pic de ponte'                 | 28 semaines | 30 semaines |
| Pic de ponte                         | 90%         | 94 %        |
| Persistance du pic                   | 11 semaines | 9 semaines  |
| Moyenne du taux persistance          | 90,6 %      | 92,8 %      |
| Phase descendante                    | 77,5%       | 81,7 %      |
| Nombre total d'œufs pondus par poule | 281         | 304         |



**Figure 8** : Evolution de la courbe de taux de ponte de la souche TETRA-SL

c) Analyse des performances d'incubation (**TETRA-SL**)

**Le taux de déclassement des œufs :**

Le Tableau 27 présente le taux de déclassement total et par phase enregistrés au niveau du poulailler et du couvoir. Le taux de déclassement global est estimé à 9,8%, il est toutefois supérieur à celui du standard de 8%.

**Tableau 27** : Taux de déclassement des OAC enregistrés au niveau du poulailler et du couvoir.

| Phase de ponte  | Résultats (%) | Standard (%) |
|---|---------------|--------------|
| <b>Taux de déclassement au niveau du poulailler (%)</b> | 1,9           |              |
| <b>Taux de déclassement au niveau du couvoir (%)</b>    | 7,9           |              |
| <b>Total</b>  | <b>9,8</b>    | <b>8</b>     |

**Le taux d'éclosion des œufs :** Dans le couvoir, le taux moyen d'éclosion des œufs est de 67,5 % (Tableau 28). Il est relativement faible en comparaison à celui du standard estimé à 70%.

**Tableau 28** : Evolution du taux d'éclosion des œufs des reproducteurs TETRA-SL

| Mois         | Taux d'éclosion |
|--------------|-----------------|
| Novembre 10  | 77,3            |
| Décembre 10  | 80,3            |
| Janvier 11   | 77,8            |
| Février 11   | 72,5            |
| Mars 11      | 72,1            |
| Avril 11     | 66,5            |
| Mai 11       | 69,7            |
| Juin 11      | 66,1            |
| Juillet 11   | 59,3            |
| Aout 11      | 53,4            |
| Septembre 11 | 47,7            |
| Taux moyen   | 67,5            |

d) Tri des poussins

Les poussins sont triés sur les mêmes critères adoptés pour la souche ISA. Le taux de tri des poussins TETRA est de 1,35%. Le nombre de poussins produits par reproductrice est estimé à 161,8.

**II-4- Etat comparatif des performances des reproducteurs des souches  
ISA Brown et TETRA SL**

a) Phase d'élevage :

Les paramètres d'élevage enregistrés chez les deux souches sont regroupés dans le tableau 29.

**Tableau 29** : Paramètres enregistrés au cours de la période d'élevage chez les deux souches

| Paramètres                             | Souche    |          |
|--|-----------|----------|
|  | ISA Brown | TETRA-SL |
| Taux de mortalité (%)                  |           |          |
| Mâles                                  | 1,4       | 2,4      |
| Femelles                               | 1,8       | 1,5      |
| Consommation d'aliment<br>(g/poulette) | 6888      | 7602     |

Le tableau 29 indique que la souche TETRA-SL élevée dans les conditions du centre étudié montre un taux moyen de mortalité plus élevé que celui de la souche ISA (2% vs 1,6 soit un écart de 20%), toutefois conforme au standard de la souche (Guide TETRA-SL).

De même, la souche TETRA-SL exige une quantité d'aliments ingérée plus importante que celle de la souche ISA (+9,4%).

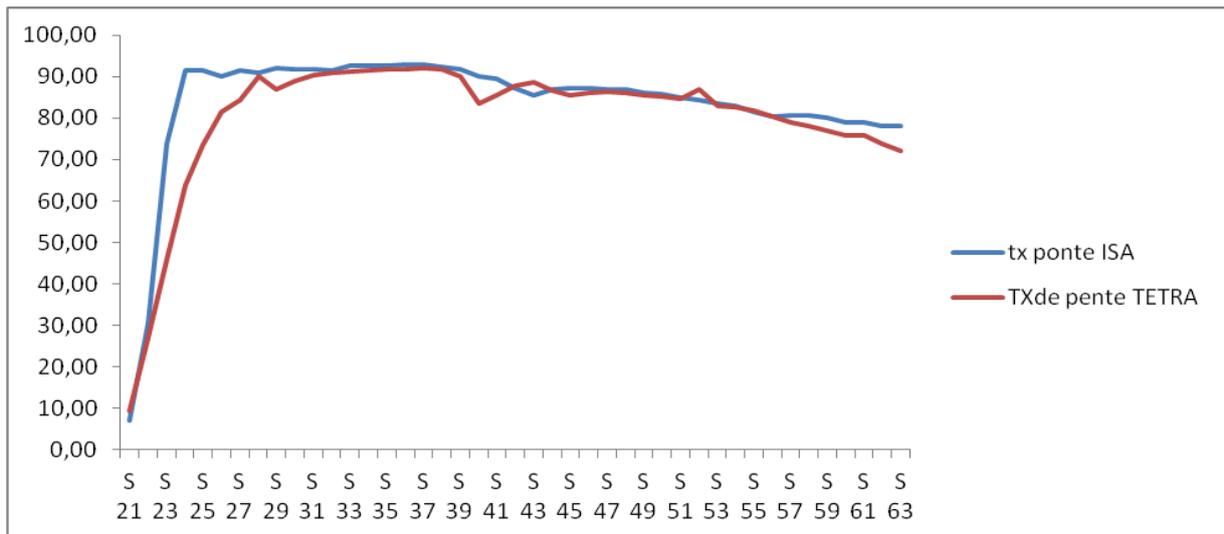
b) Phase de production :

Le tableau 30 et la figure 9 regroupent et illustrent les performances comparatives enregistrées au cours de la reproduction.

**Tableau 30** : Paramètres enregistrés au cours de la période de reproduction chez les deux Souches

| Paramètres                                   | Souche      |          |
|--|-------------|----------|
|  | ISA Brown   | TETRA-SL |
| Taux de mortalité %                          | 7,5         | 10,8     |
| Taux de ponte moyen %                        |             |          |
|  | (21-63 sem) | 83,5     |
|  | (21-63 sem) | -        |
|  | (21-63 sem) | 80,4     |
|  | (21-71 sem) | -        |
|  | (21-71 sem) | 75,8     |
| Pic de ponte %                               | 92,6        | 90       |
| Age de réforme sem.                          | 63          | 71       |
| Nombre total d'œufs pondus par reproductrice |             |          |
|  | (21-63 sem) | 251      |
|  | (21-63 sem) | -        |
|  | (21-63 sem) | 241      |
|  | (21-71 sem) | -        |
|  | (21-71 sem) | 281      |

Durant la période de reproduction, la souche TETRA montre une viabilité plus faible (10,8 vs 7,5%). A période équivalente, les deux souches enregistrent un taux de ponte équivalent (écart de 3 points en faveur de la souche ISA). Il en est de même pour la production d'œufs pondus par reproductrice : 251 et 241 œufs respectivement pour la souche ISA et la souche TETRA.



**Figure 9 : Evolution des courbes de ponte des deux souches ISA et TETRA**

c) Phase d'incubation :

Un état récapitulatif des paramètres enregistrés au cours de la période d'incubation chez les deux souches est reporté dans le tableau 31.

**Tableau 31** : Paramètres enregistrés au cours de la période d'incubation chez les deux souches

| Paramètres                                    | ISA Brown | TETRA-SL |
|---|-----------|----------|
| Taux de déclassement %                        |           |          |
| Au niveau du poulailler                       | 2,4       | 1,9      |
| Au niveau du couvoir                          | 1,7       | 7,9      |
| Moyenne                                       | 2,1       | 4,9      |
| Taux d'éclosion moyen %                       |           |          |
| (21-63 sem)                                   | 66,1      |          |
| (21-63 sem)                                   |           | 79,5     |
| (21-71 sem)                                   |           | 67,5     |
| Taux de tri des poussins %                    | 1,06      | 1,35     |
| Nombre de poussins produits par reproductrice | 169,7     | 161,8    |

Le taux de déclassement global des œufs (au niveau du poulailler et du couvoir) est plus élevé chez la souche TETRA-SL comparé à celui de la souche ISA : 4,9% vs 2,1%, dû à un taux de déclassement plus élevé au niveau du couvoir. Nous n'avons pas pu avoir des informations

précises sur les critères retenus pour le tri des œufs au niveau du couvoir, apparemment ils sont liés aux fêlures qui ne sont pas décelables au niveau du poulailler induites par la fragilité de la coquille. Cette dernière est probablement liée à un apport insuffisant de calcium présent dans l'aliment en relation avec le besoin de la souche TETRA-SL.

En revanche, à durée de ponte équivalente (21-63 semaines d'âge), la souche TETRA-SL présente un taux d'éclosion plus important (+16,8%) par rapport à celui de la souche ISA. Ce taux d'éclosion appréciable chez la souche TETRA peut être une caractéristique propre à la souche, ou un résultat du taux de déclassement plus élevé. Par ailleurs, un écart de 5% est enregistré dans la production de poussins en faveur de la reproductrice ISA, aussi le taux du tri des poussins est conforme aux standards des deux souches (1,06% pour ISA et 1,35% pour TETRA).

## CONCLUSION

L'élevage des reproducteurs de type ponte a pour but de produire le maximum de poussins femelles de statut sanitaire sain, capable d'extérioriser ultérieurement leur potentiel génétique afin de produire à leur tour un maximum d'œufs de consommation en respectant les paramètres d'élevage.

La maîtrise des paramètres d'élevage des reproducteurs permet d'atteindre ces objectifs selon les capacités de la souche des reproducteurs.

A l'issue de notre étude, il en ressort que :

➤ les conditions d'ambiance sont globalement respectées : température, programme lumineux, plan de prophylaxie, ratio mâle/femelle, la gamme alimentaire et le rationnement alimentaire etc... Le seul paramètre faisant défaut est le respect de la densité en période d'élevage.

➤ *En phase d'élevage :*

\* les taux de mortalité enregistrés chez les deux souches sont inférieurs à celui des standards. Cependant, une faible maîtrise de ce paramètre est révélée en période de démarrage et durant la période estivale.

\* la souche TETRA-SL exige une quantité d'aliments ingérée plus importante que celle de la souche ISA (+9,4%).

➤ *En phase de reproduction :*

\* La souche TETRA-SL montre une viabilité moindre, particulièrement chez les mâles comparée aux résultats de son standard et ceux de la souche ISA,

\* L'âge d'entrée en ponte des reproductrices des deux souches est maîtrisé dans les élevages du centre,

\* A période équivalente, les deux souches enregistrent un taux de ponte équivalent (écart de 3 points en faveur de la souche ISA),

\* Il en est de même pour la production d'œufs pondus par reproductrice, un écart de +4% est obtenu chez la souche ISA,

\* Le taux de déclassement global des œufs (au niveau du poulailler et du couvoir) est plus élevé chez la souche TETRA-SL comparé à celui de la souche ISA (+57%),

\* A durée de ponte équivalente (21-63 semaines d'âge), la souche TETRA-SL présente un taux d'éclosion plus important (+16,8%),

\* En revanche, un écart de 5% est enregistré dans la production de poussins en faveur de la reproductrice ISA.

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**AISSAOUI Z., BRAIK D., HADDAD S., 2006.** Etude technico-économique de quelques élevages privés de poulet de chair dans les wilayas d'Alger et de Bouira, Projet de fin d'études, ENSV, 67 pages.

**ALMABOUADA R., OUCHAOUA F., MEGHELLET M., 2008.** Identification des facteurs de variation du poids et de l'âge d'abattage du poulet de chair. Projet de fin d'études, ENSV, 40 pages.

**BARRET J.P., 1992.** Zootechnie générale. Agriculture d'aujourd'hui : science, technique et application. Doc. Lavoisier. 252p.

**BEAUMONT C, CHAPUIS H., 2004.** Génétique et sélection avicole : évolution des méthodes et des caractères. INRA Prod. Anim., 17,35-43.

**BENNEBRI W. et ZOUAGH A., 2004.** Performances technico-économiques de trois souches reproductrices chair du complexe avicole de Corso. Mém. Ing. INA. EL Harrach.81p.

**BOUGON M. et L'HOSPITALIER R., 1985.** Variation de la composition des poulets avec différents facteurs nutritionnels. Bul. D'Info. Sta. Exp. Avi. Ploufragan. Vol.25. pp159-169.

**BOUKHLIFA A., 1993.** Etude des paramètres de production avicole en filière «chair» et ponte. Incidence technico-économiques sur le développement de l'aviculture en Algérie : Cas des facteurs de production biologique (OAC, poussin d'un jour chair et poulettes démarrées Thèse. Magister. INA. El Harrach, 253p.

**BORN. P. M ; 1998 :** Traitement des coups de chaleur chez les volailles. Afrique agriculture N° 259.

**CASTELLO JOSE A., 1990 :** Optimisation de l'environnement de poulet de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. Option méditerranéenne. Sér. A, N° 7. INRA (France), pp 139-151.

**CHERIFI Z., BERCHICHE M., BOUDOUMA D, 2012:** Evaluation des performances de production dans quelques élevages de reproducteurs chair du groupe avicole centre. 10èmes Journées des Sciences vétérinaires. ENSV.

**MIGNON-GRASTEAU S. et FAURE J.M 2002.** Génétique et adaptation le point de connaissance chez les volailles. INRA. Prod. Anim, 15 (5), 357-364.

**DELAVEAU A.et SAUVEUR B., 1980.** L'importance des minéraux et des vitamines en aviculture. ITAVI. PP 1-45.

**DELAVIE A. et MIOLANE P., 2002.** [www.Gammevert.fr](http://www.Gammevert.fr)

**DE REVIERS.M ; 1996 ;** Photopériodisme, développement testiculaire et production des spermatozoïdes chez les oiseaux domestiques. INRA production animale ; Station de recherches Avicoles, Centre Tours Nouzilly.

**DILMI A., FERHAT Y., SIFOUANE A., TEMIM S. et AIN BAZIZ H., 2012 :** Etude des performances zootechniques de quelques élevages avicoles dans les wilayas de Bouira et de M'Sila. 10èmes Journées des Sciences vétérinaires. ENSV.

- ESPINASSE J., 1982.** Pathologie du bétail et des animaux de basse-cour. La production du poulet de chair et des œufs : enregistrement intégré sur les productions animales. ENV. d'Alfort.
- FERRAH A., 1996.** Le fonctionnement des filières avicoles Algériennes, cas des industries d'amont. Thèse. Magister. INA. El Harrach.
- FLORSCH E., 1985.** La coquille de l'œuf, les jeunes coquelets et préparation des œufs à couvrir. Rev. Aviculteur. N° 9.
- GENDRON N. ET BLENETZ G., 1970.** La qualité de l'œuf de consommation. ITAVI., pp 3-17.
- GOATER., 1983.** Influence des maladies infectieuses ou parasitaires sur la fertilité, l'éclosabilité des œufs et la viabilité des poussins. Rev. Aviculteur. N°431, pp 89-94.
- GUECHTOULI S, 2007.** Etude technico-économique des élevages de reproducteurs chair dans le centre ONAB. Projet de fin d'études, ENSV, 49 pages.
- INRA, 2000.** Les secrets pour la réussite en aviculture. In troupeau et culture. INRA. 10p.
- ISA, 2011 :** Guide d'élevage des reproducteurs chair de souche ISA.
- ISA, 2008 :** Guide d'élevage des reproducteurs chair de souche ISA.
- ITAVI, 2002 :** La production d'œufs de consommation en climat chaud. Doc. ITAVI. 116 p.
- KACI A., 2012 :** Analyse du coût de production du poulet de chair en Algérie. 10èmes Journées des Sciences vétérinaires. ENSV.
- LACASSAGNE L. ET MONGIN, 1975.** Maturité sexuelle et qualité de la coquille de l'œuf. Ann. Zoot., 14 (2), PP 327-332.
- LARBIER M. ET LECLERQ B., 1992.** Nutrition et alimentation des volailles. Ed. Paris. INRA. 355 p.
- LARBIER. M ; LECLERQ.B ; 1992 ;** Nutrition et alimentation des volailles. Editions INRA.
- LE MENEZ., 1987 :** La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicoles. Bull. Inf. Avic.Pouffran.27(1), pp 5-30.
- LE TURDU Y. et DROUIN P., 1981.** Enquête sanitaire globale dans les élevages des reproducteurs chair, espèce poule. Rev. Aviculteur, n° 412, pp 70-78.
- L'HOSPITALIER et ai, 1986.** Evolution des performances des poules reproductrices de type chair et leurs descendants de 1962 à 1985. Bull. Inf. Station. Exp. Avic. Plouffran. 26 pp3-14.
- LESCOAT P., TRAVEL A. et NYS Y., 2005.** Lois de réponses de volailles de chair à l'apport de phosphore. INRA. Prod. Anim. 18(3), pp 70-78.
- MERAT P. et BORDAS A 1992.** Les objectifs et les critères de sélection interaction génotype, environnement et adaptation au milieu chez les volailles. INRA. Prod. Anim, hors série, pp 175-178
- MIGNON-GRASSTEAU S. et FAURE J.M 2002.** Génétique et adaptation le point de connaissance chez les volailles. INRA. Prod. Anim, 15 (5), 357-364.
- NYS Y., 2001.** Les oligo-éléments, croissance et santé du poulet de chair INRA. Prod. Anim, 14(3), pp 171-180.

- MEZIANE FZ., LONGO FH., BOUDOUMA D, KACI A., HAMMOUCHE D, BOUDAA I, ATMANE B, BENNFEDDA H., MEDDAH K., 2012** : Evaluation des performances zootechniques de quelques élevages de poules pondeuses en Algérie  
10èmes Journées des Sciences vétérinaires. ENSV.
- OUSSALAH I, 2005.** Etude technico-économique de quelques élevages privés de poulet de chair de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, Projet de fin d'études, ENSV, 49 pages.
- PELE H., 1982.** Effet de la précocité sexuelle sur la production d'œufs. Rev. Aviculteur. № 436. pp 43-45
- POIREL C, 1983.** Comment combattre les effets des chaleurs excessives ? Rev. Avic. № 436, pp 35-38.
- REBOUH SI., 1987.** Etude technico-économique du complexe avicole de Rouiba. Page 137, 139, 141,146.
- ROSSIGNEUX et ROBINEAU B., 1992.** Qualité des produits : les vitamines demeurent incontournables. Rev. Aviculteur, n° 529, pp 106-112.
- SAEID J.M. et DE REVIERS M., 1981.** Effet du rationnement alimentaire protéique sur le développement testiculaire et la production des spermatozoïdes chez le coq de souche «chair». INRA. Fertilité et alimentation des volailles, pp 155-166.
- SAUVEUR.B ; 1988 ;** Reproduction des volailles et production d'œufs. INRA station de recherches avicoles centre Tours Nouzilly.
- SAUVEUR B., 1996.** Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelle. INRA. Prod. Anim, 9 (1), pp 25-34.
- SAUVEUR B. et PICARD M., 1990.** Effet de la température et de l'éclairage appliqués à la poule sur la qualité de l'œuf. Options méditerranéennes. Série A, n°7. L'aviculture en méditerranée. INRA (France), pp 117-130.
- SPINU M., 2003.** Effect of density and season on stress and behaviour in broiler breeders hens, Poultry Science, 44 (2), pp 170-174.

## RESUME

Notre étude avait pour but d'évaluer les performances des reproducteurs ponte de deux souches ISA et TETRA-SL, élevées au sein du centre du Groupe Avicole Est situé dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Le relevé des résultats d'élevage a été effectué à travers des visites sur site et le traitement des fiches d'enregistrement. L'effectif des élevages est estimé à 6852 et 6341 respectivement pour ISA et TETRA-SL.

Globalement, il ressort de cette étude que les conditions d'ambiance sont respectées. En phase d'élevage, les taux de mortalité enregistrés chez les deux souches sont inférieurs à celui des standards. La souche TETRA-SL exige une quantité d'aliments ingérée plus importante que celle de la souche ISA (+9,4%). En phase de reproduction, la souche TETRA-SL montre une viabilité moindre, particulièrement chez les mâles comparée aux résultats de son standard et ceux de la souche ISA. A période équivalente, les deux souches enregistrent des taux de ponte similaires mais la production d'œufs pondus par reproductrice montre un écart de +4% au profit de la souche ISA. Le taux de déclassement global des œufs est plus élevé chez la souche TETRA-SL (+57%). A durée de ponte équivalente (21-63 semaines d'âge), la souche TETRA-SL présente un taux d'éclosion plus important (+16,8%), en revanche, un écart de 5% est enregistré dans la production de poussins en faveur de la reproductrice ISA.

**Mots clé :** *élevage, reproducteurs, ponte, GAE, production d'œufs, éclosion, poussins.*

## ABSTRACT:

Our study was designed to evaluate the performance of laying breeding two strains ISA and TETRA-SL, high in the center of East Poultry Group located in Bordj Bou Arreridj. The survey results breeding was conducted through site visits and processing registration forms. The number of farms is estimated at 6852 and 6341 respectively for ISA and TETRA-SL.

Overall, it appears from this study that the environmental conditions are met. In rearing phase, the mortality rates in the two strains are lower than standard. Strain TETRA-SL requires a quantity of food ingested greater than the ISA strain (+9.4%). In breeding, the TETRA-SL strain shows a lower viability, particularly in comparison with results of the standard male and those of the ISA strain. A same period, the two strains have rates similar to nesting but the production of eggs per breeding shows a 4% difference in favor of the ISA strain. The overall decommissioning of eggs is higher in the TETRA-SL strain (+57%). A time equivalent lay (21-63 weeks of age), the TETRA-SL strain has a higher hatching rate (+16.8%), however, a difference of 5% is stored in the production chicks for breeding ISA.

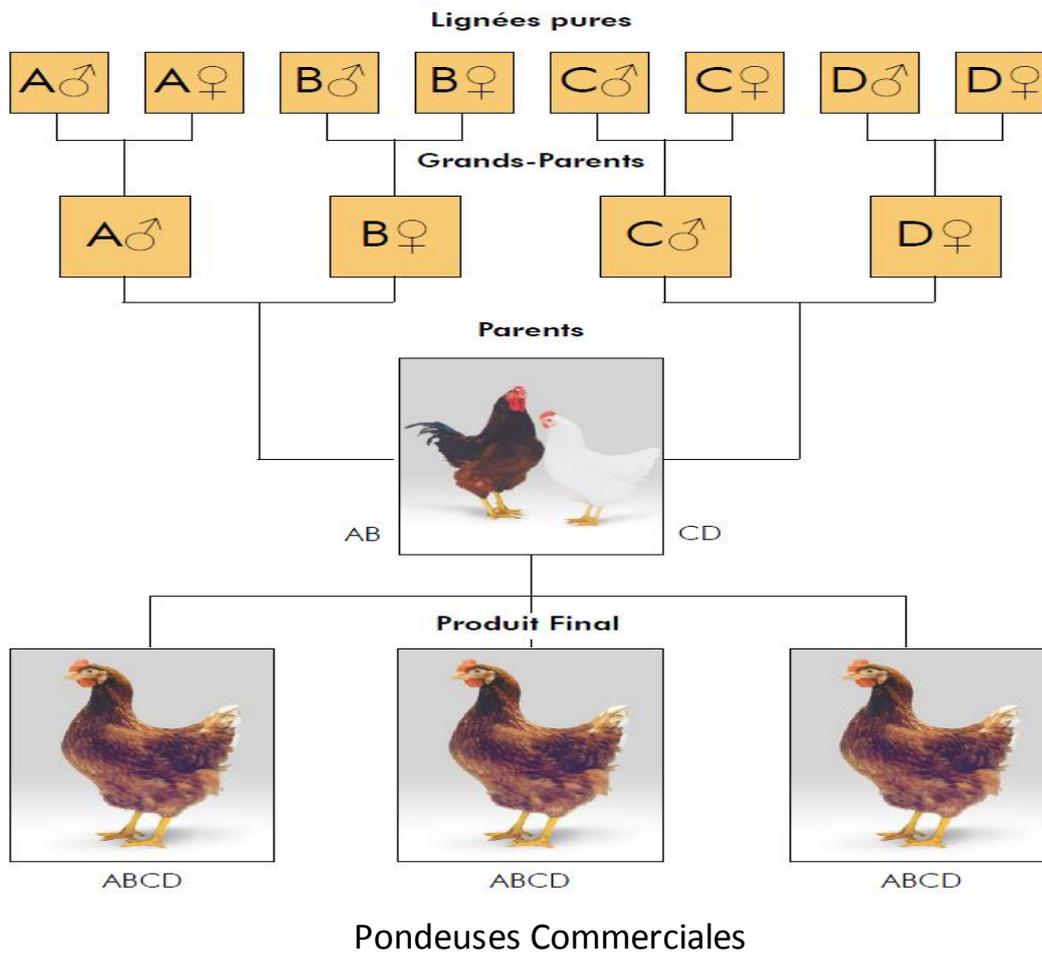
**Key words:** *breeding, layers, GAE, eggs production, hatching, chicks.*

## المخلص :

الهدف من دراستنا هو تقييم أداء مردوديات تربية أمهات الدجاج البياض للسالتين ISA وTETRA، يقع مركب تربية الدواجن في ولاية برج بوعرييرج التابع لمجموعة دواجن الشرق. وقد أجري المسح من خلال نتائج استمارات التسجيل وذلك من خلال عدة زيارات ميدانية. يقدر عدد الدواجن المربيات ب 6852 و 6341 على التوالي ISA وTETRA. وعموما، يبدو من هذه الدراسة أن الشروط البيئية محققة. في مرحلة التربية، معدلات الوفيات في السالتين هي أقل من معدل دليل التربية. تتطلب سلالة TETRA كمية من الغذاء المستهلك أكبر من سلالة ISA (+9.4%). في مرحلة الإنتاج، تظهر سلالة TETRA انخفاض قدرتها على البقاء، لا سيما بالمقارنة مع نتائج الذكور القياسية بين نتائج دليل التربية والسلالة ISA. في نفس الفترة، سجلت السالتين معدلات إنتاج البيض متقاربة لكن يظهر الفرق 4% لصالح سلالة ISA. معدل البيض الغير قابل للتبييض هو أعلى في سلالة TETRA (+57%). في فترة الإنتاج (21-63 أسبوعا من العمر)، سلالة TETRA لديها نسبة الفقس أعلى (+16.8%)، بالمقابل تم تسجيل فارق 5% في إنتاج الكتاكيت لسلالة ISA.

**كلمات البحث:** *التربية، منتجة، التبييض، مردد ش، إنتاج البيض، الفقس، كتكوت*





**Figure 1** : Schéma du programme de sélection avicole (LOHMANN, 2011)

Tableau 9 : Quelques caractéristiques des équipements des bâtiments d'élevage étudiés.

| <b>Elément</b>                             | <b>Ain Taghrouit</b>                     |
|--|--|
| <b>Ventilation</b>                         | Extracteurs : 10 par bâtiment            |
| <b>Refroidissement</b>                     | Pad-cooling: 1 par bâtiment (80m×50cm)   |
| <b>Eclairage</b>                           | Lampes : 80 par bâtiment (60watts/lampe) |
| <b>Alimentation des poules &amp; mâles</b> | Chaînes plates linéaires : 516 m         |



Photo 1, 2, 3 : Description extérieure des bâtiments d'élevage

(photos personnelles)

Verso de la page 24



Photo 4 : Extracteur des bâtiments (photo personnelle)



Photo 5 : Humidificateurs de type « pad-cooling » (photo personnelle)

Verso de la page 25



Photo 6 : Réception des œufs (photo personnelle)



Photo 7 : Incubateurs de couvoir (photo personnelle)



Photo 8 : Tri des poussins au niveau de couvoir (photo personnelle)



Photo 9 : Comptage des poussins avant la commercialisation (photo personnelle)

## Annexe 1 :

## Questionnaire de l'enquête

## Enquête technique des élevages des reproducteurs pontes

## 1. Présentation de la bande :

Souche : .....

Provenance : .....

Date de naissance et mise en place : .....

Effectif réceptionne : ..... male : ..... femelle : .....

Mortalité due au transport : ..... male : ..... femelle : .....

Prélèvement pour analyse : ..... male : ..... femelle : .....

Effectif mis en place : ..... male : ..... femelle : .....

## 2. Condition de réception :

.....  
.....

## 3. Structure enquête :

E.A.C E.A.I Coopérative Prive 

## 4. Emplacement :

Site : colline Cuvette Terrain plat Littoral Montagne 

Habitation : .....

Ville a : .....

Village : .....

Clôture : ..... dimensions : .....

Autre élevage : .....

Lesquelles : .....

## 5. Bâtiment :

Nombre :

Dimensions : ..... Longueur : ..... Largeur : ..... Hauteur :

Superficie : .....

Construction : .....

Date de construction :

Matériaux de construction : .....

Epaisseur des murs : .....

Isolation : .....

Toiture : .....

Nature : .....

Etat : .....

Structure de sol :

Betton Terre battue Caillebotis Autres 

Fenêtres :

Nombre : .....

Etat : .....

Dimensions : .....

Hauteur par rapport au sol : .....

Espace entre 2 fenêtrés : .....

Vitre : .....

Grillage : .....

Magasin : .....

Dimensions : .....  
Longueur : ..... largeur : ..... Hauteur : .....  
Pédiluves : .....  
Produit utilisé : .....  
Fréquence de renouvellement de la solution désinfectante : .....  
Evacuation des eaux : .....  
Recalage des fientes : .....  
Devenir des fientes : .....  
Type d'élevage : .....  
Litière : ..... Epaisseur : .....

## 6. Matériel :

Eleveuse :  
Type d'éleveuse : .....  
Nombre de poussin par éleveuse : .....  
Panne : il y'a un automatisme dans la distribution d'eau l'aliment (chaines) et aussi l'éclairage.  
Nombre d'abreuvoirs : .....  
Nombre de nageoires : male : .....  
Femelle : dimensions : .....  
Petite chaîne : .....  
Grande chaîne : .....  
Nombre de nid : .....  
Electricité : .....  
Groupe électrogène : .....  
Puissance : .....  
Ampoules : .....  
Nombre : .....  
Puissance : .....  
Hauteur par rapport au sol : .....  
Espace entre deux ampoules : .....

## 7. Condition d'ambiance :

Ventilation : statique   
Dynamique   
Extracteurs oui  non   
Nombre : .....  
Hauteur : .....  
Puissance : .....  
Température : .....  
L'hygrométrie : .....  
Programme lumineux : .....

## 8. Traitement et prophylaxie :

Accès aux bâtiments : libre   
Surveillance :   
Interdit :   
Visite du vétérinaire :  
Régulière :   
Programme :   
Sur appelé :   
Plan de prophylaxie :  
Existant :   
Inexistant :   
Vaccination du cheptel

Traitement  
Utilisation des tenues de travail Oui   
Non   
Devenir des sujets morts  
Poules sont-elles débécquées Oui   
Non



**Annexe 2 :**

Nom :.....  
Prénom :.....  
Adresse :.....

**Questionnaire Couvoir**

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 travaillés :.....  
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 :.....
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 : (condition) :  
Température:.....  
Hygrométrie :.....  
Ventilation :.....
21. Eclosoir : (description).....
22. conditions à l'inférieur 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 de 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 techno-économique :
  - Poids du poussin :.....
  - Prix de l'œuf :.....
  - Coût de production du poussin :.....
  - Prix de vente :.....

## ISA BROWN

| Age      | Males           |            |                        |                    |                            | Femelles        |            |                        |                    |                            |
|----------|-----------------|------------|------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|------------|------------------------|--------------------|----------------------------|
| Mois     | Effectif départ | Mortalités | Taux de mortalités (%) | Mortalités cumulés | Taux de mortalités cumulés | Effectif départ | Mortalités | Taux de mortalités (%) | Mortalités cumulés | Taux de mortalités cumulés |
|          | 4430            |            |                        |                    |                            | 29833           |            |                        |                    |                            |
| Avr-11   | 4404            | 31         | 0.7                    | 31                 | 0.7                        | 29538           | 382        | 1.28                   | 382                | 1.28                       |
| Mai-11   | 4396            | 5          | 0.11                   | 36                 | 0.81                       | 29444           | 34         | 0.12                   | 416                | 1.4                        |
| Juin-11  | 4383            | 1          | 0.02                   | 37                 | 0.83                       | 29395           | 16         | 0.05                   | 432                | 1.45                       |
| Juill-11 | 4370            | 9          | 0.21                   | 46                 | 1.04                       | 29360           | 35         | 0.12                   | 467                | 1.57                       |
| Aout-11  | 4359            | 16         | 0.37                   | 62                 | 1.41                       | 29317           | 83         | 0.28                   | 550                | 1.84                       |

**TETRA SL**

| Age      | Males           |            |                        |                    |                            | Femelles        |            |                        |                    |                            |
|----------|-----------------|------------|------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------|------------|------------------------|--------------------|----------------------------|
| Mois     | Effectif départ | Mortalités | Taux de mortalités (%) | Mortalités cumulés | Taux de mortalités cumulés | Effectif départ | Mortalités | Taux de mortalités (%) | Mortalités cumulés | Taux de mortalités cumulés |
|          | 3364            |            |                        |                    |                            | 28341           |            |                        |                    |                            |
| Mai-11   | 3364            | 24         | 0.71                   | 24                 | 0.71                       | 28341           | 196        | 0.69                   | 196                | 0.69                       |
| Juin-11  | 3340            | 18         | 0.54                   | 42                 | 1.25                       | 28145           | 51         | 0.18                   | 247                | 0.87                       |
| Juill-11 | 3312            | 13         | 0.39                   | 55                 | 1.64                       | 28079           | 54         | 0.19                   | 301                | 1.06                       |
| Aout-11  | 3299            | 14         | 0.42                   | 69                 | 2.06                       | 28025           | 55         | 0.2                    | 356                | 1.26                       |
| Sept-11  | 3275            | 11         | 0.34                   | 80                 | 2.4                        | 27955           | 66         | 0.24                   | 422                | 1.5                        |

**Annexe 3 :** Etat de mortalités en cycle d'élevage dans le centre (ISA Brown et TETRA-SL)

**Annexe 4** : Plan de prophylaxie du centre pratiqué pour les deux souches (ISA Brown / TETRA-SL)

| Age                       |                         | Nom de la maladie                                | Type de vaccin        | Mode d'administration |
|---------------------------|-------------------------|--|-----------------------|-----------------------|
| 1 <sup>er</sup> Semaine   | 5 <sup>ème</sup> jour   | Bronchite infectieuse                            | Vaccin vivant atténué | Nébulisation          |
| 2 <sup>ème</sup> Semaine  | 10 <sup>ème</sup> jour  | Maladie de Gumboro                               | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 2 <sup>ème</sup> Semaine  | 14 <sup>ème</sup> jour  | Maladie de Newcastle                             | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 3 <sup>ème</sup> Semaine  | 21 <sup>ème</sup> jour  | Maladie de Gumboro                               | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 5 <sup>ème</sup> Semaine  | 35 <sup>ème</sup> jour  | bronchite infectieuse                            | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 6 <sup>ème</sup> Semaine  | 42 <sup>ème</sup> jour  | maladie de Newcastle                             | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 7 <sup>ème</sup> Semaine  | 49 <sup>ème</sup> jour  | SIGT   | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 8 <sup>ème</sup> Semaine  | 56 <sup>ème</sup> jour  | Bronchite infectieuse                            | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 10 <sup>ème</sup> Semaine | 70 <sup>ème</sup> jour  | Maladie de Newcastle                             | Vaccin inactivé       | IM                    |
|                           |                         | Variole aviaire                                  | Vaccin vivant atténué | Par transfexion       |
| 12 <sup>ème</sup> Semaine | 84 <sup>ème</sup> jour  | SIGT   | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 13 <sup>ème</sup> Semaine | 91 <sup>ème</sup> jour  | Bronchite infectieuse                            | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 14 <sup>ème</sup> semaine | 98 <sup>ème</sup> jour  | Encéphalomyélite aviaire                         | Vaccin vivant atténué | Eau de boisson        |
| 16 <sup>ème</sup> semaine | 112 <sup>ème</sup> jour | Maladie de Gumboro                               | Vaccin inactivé       | IM                    |
|                           |                         | Bronchite infectieuse<br>Newcastle<br>EDS<br>ART |                       | IM                    |

## Annexe 5 : Production en OAC et taux de ponte (ISA Brown)

| Age en sem. | Effectifs départ<br>femelles | mortalité | Effectif<br>restant | production | Production<br>cumulée | Taux de<br>ponte |
|-------------|------------------------------|-----------|---------------------|------------|-----------------------|------------------|
| S 21        | 29044                        | 50        | 28994               | 14550      | 14550                 | 7,15             |
| S 22        | 28994                        | 72        | 28922               | 61800      | 76350                 | 30,45            |
| S 23        | 28922                        | 54        | 28868               | 149580     | 225930                | 73,88            |
| S 24        | 28868                        | 58        | 28810               | 184590     | 410520                | 91,35            |
| S 25        | 28810                        | 40        | 28770               | 184620     | 595140                | 91,55            |
| S 26        | 28770                        | 36        | 28734               | 181200     | 776340                | 89,97            |
| S 27        | 28734                        | 41        | 28693               | 183990     | 960330                | 91,47            |
| S 28        | 28693                        | 36        | 28657               | 182460     | 1142790               | 90,84            |
| S 29        | 28657                        | 40        | 28617               | 184530     | 1327320               | 91,99            |
| S 30        | 28617                        | 40        | 28577               | 183770     | 1511090               | 91,74            |
| S 31        | 28577                        | 37        | 28525               | 183570     | 1694660               | 91,77            |
| S 32        | 28525                        | 47        | 28478               | 182820     | 1877480               | 91,56            |
| S 33        | 28478                        | 42        | 28436               | 184590     | 2062070               | 92,60            |
| S 34        | 28436                        | 44        | 28392               | 184440     | 2246510               | 92,66            |
| S 35        | 28392                        | 0         | 28392               | 184020     | 2430530               | 92,59            |
| S 36        | 28392                        | 40        | 28352               | 184380     | 2614910               | 92,77            |
| S 37        | 28352                        | 42        | 28310               | 184200     | 2799110               | 92,81            |
| S 38        | 28310                        | 63        | 28247               | 182730     | 2981840               | 92,21            |
| S 39        | 28247                        | 78        | 28169               | 181350     | 3163190               | 91,72            |
| S 40        | 28169                        | 112       | 28057               | 177570     | 3340760               | 90,05            |
| S 41        | 28057                        | 50        | 28007               | 175560     | 3516320               | 89,39            |
| S 42        | 28007                        | 46        | 27961               | 171240     | 3687560               | 87,35            |
| S 43        | 27961                        | 47        | 27914               | 167580     | 3855140               | 85,62            |
| S 44        | 27914                        | 65        | 27849               | 169560     | 4024700               | 86,78            |
| S 45        | 27849                        | 71        | 27778               | 169800     | 4194500               | 87,10            |
| S 46        | 27778                        | 67        | 27711               | 169830     | 4364330               | 87,34            |
| S 47        | 27711                        | 52        | 27659               | 168630     | 4532960               | 86,93            |
| S 48        | 27659                        | 56        | 27588               | 168030     | 4700990               | 86,79            |
| S 49        | 27588                        | 56        | 27532               | 166200     | 4867190               | 86,06            |
| S 50        | 27532                        | 54        | 27478               | 165090     | 5032280               | 85,66            |
| S 51        | 27478                        | 64        | 27414               | 163380     | 5195660               | 84,94            |
| S 52        | 27414                        | 68        | 27346               | 162000     | 5357660               | 84,42            |
| S 53        | 27346                        | 70        | 27276               | 159960     | 5517620               | 83,56            |
| S 54        | 27276                        | 61        | 27215               | 158400     | 5676020               | 82,96            |
| S 55        | 27215                        | 64        | 27151               | 155280     | 5831300               | 81,51            |
| S 56        | 27151                        | 56        | 27095               | 152940     | 5984240               | 80,47            |
| S 57        | 27095                        | 49        | 27046               | 152850     | 6137090               | 80,59            |
| S 58        | 27046                        | 51        | 26980               | 152440     | 6289530               | 80,52            |
| S 59        | 26980                        | 54        | 26926               | 151050     | 6440580               | 79,98            |
| S 60        | 26926                        | 53        | 26873               | 148920     | 6589500               | 79,01            |
| S 61        | 26873                        | 57        | 26816               | 148630     | 6738130               | 79,01            |
| S 62        | 26816                        | 79        | 26737               | 146460     | 6884590               | 78,02            |
| S 63        | 26737                        | 42        | 26695               | 146220     | 7030810               | 78,13            |

## Annexe 6 : Production en OAC et taux de ponte (TETRA-SL)

| Age en sem. | Effectifs départ femelles | mortalité | Effectif restant | production | Production cumulée | Taux de ponte |
|-------------|---------------------------|-----------|------------------|------------|--------------------|---------------|
| S 21        | 2754                      | 32        | 2722             | 23280      | 23280              | 9,26          |
| S 22        | 2753                      | 25        | 2728             | 56490      | 79770              | 26,90         |
| S 23        | 2753                      | 61        | 2692             | 94860      | 174630             | 45,71         |
| S 24        | 2753                      | 60        | 2693             | 125070     | 299700             | 63,68         |
| S 25        | 2750                      | 57        | 2693             | 144470     | 444170             | 73,53         |
| S 26        | 2750                      | 51        | 2699             | 157500     | 601670             | 81,45         |
| S 27        | 2750                      | 47        | 2703             | 162990     | 764660             | 84,30         |
| S 28        | 2748                      | 44        | 2704             | 171960     | 936620             | 89,92         |
| S 29        | 2743                      | 52        | 2691             | 166050     | 1102670            | 86,95         |
| S 30        | 2739                      | 50        | 2689             | 170010     | 1272680            | 88,93         |
| S 31        | 2734                      | 53        | 2681             | 172290     | 1444970            | 90,43         |
| S 32        | 2733                      | 56        | 2677             | 172860     | 1617830            | 91,05         |
| S 33        | 2719                      | 50        | 2669             | 172740     | 1790570            | 91,21         |
| S 34        | 2717                      | 46        | 2671             | 173070     | 1963640            | 91,50         |
| S 35        | 2708                      | 43        | 2665             | 173250     | 2136890            | 91,78         |
| S 36        | 2695                      | 39        | 2656             | 172800     | 2309690            | 91,69         |
| S 37        | 2693                      | 37        | 2656             | 173040     | 2482730            | 91,94         |
| S 38        | 2687                      | 51        | 2636             | 172110     | 2654840            | 91,79         |
| S 39        | 2686                      | 43        | 2643             | 167910     | 2822750            | 90,09         |
| S 40        | 2684                      | 46        | 2638             | 155660     | 2978410            | 83,50         |
| S 41        | 2681                      | 44        | 2637             | 160140     | 3138550            | 85,35         |
| S 42        | 2681                      | 42        | 2639             | 164730     | 3303280            | 87,90         |
| S 43        | 2673                      | 41        | 2632             | 164820     | 3468100            | 88,75         |
| S 44        | 2671                      | 43        | 2628             | 160290     | 3628390            | 86,51         |
| S 45        | 2666                      | 50        | 2616             | 159210     | 3787600            | 85,54         |
| S 46        | 2662                      | 38        | 2624             | 159540     | 3947140            | 86,04         |
| S 47        | 2660                      | 46        | 2614             | 159720     | 4106860            | 86,30         |
| S 48        | 2644                      | 52        | 2592             | 159030     | 4265890            | 86,19         |
| S 49        | 2633                      | 53        | 2580             | 157230     | 4423120            | 85,46         |
| S 50        | 2618                      | 50        | 2568             | 156540     | 4579660            | 85,14         |
| S 51        | 2611                      | 51        | 2560             | 155100     | 4734760            | 84,60         |
| S 52        | 2609                      | 48        | 2561             | 158790     | 4893550            | 86,99         |
| S 53        | 2606                      | 55        | 2551             | 151680     | 5045230            | 82,88         |
| S 54        | 2599                      | 49        | 2550             | 150630     | 5195860            | 82,64         |
| S 55        | 2590                      | 46        | 2544             | 148560     | 5344420            | 81,82         |
| S 56        | 2587                      | 41        | 2546             | 145410     | 5489830            | 80,24         |
| S 57        | 2587                      | 40        | 2547             | 143580     | 5633410            | 79,05         |
| S 58        | 2582                      | 41        | 2541             | 141330     | 5774740            | 78,17         |
| S 59        | 2577                      | 51        | 2526             | 138720     | 5913460            | 76,90         |
| S 60        | 2575                      | 62        | 2513             | 137100     | 6050560            | 75,93         |
| S 61        | 2565                      | 45        | 2520             | 136140     | 6186700            | 75,73         |
| S 62        | 2564                      | 46        | 2518             | 132180     | 6318880            | 73,92         |
| S 63        | 2564                      | 46        | 2518             | 129060     | 6447940            | 72,17         |
| S 64        | 2554                      | 40        | 2514             | 126360     | 6574300            | 70,56         |

*Annexes*

|      |      |     |      |        |         |       |
|------|------|-----|------|--------|---------|-------|
| S 65 | 2547 | 45  | 2502 | 123780 | 6698080 | 69,64 |
| S 66 | 2541 | 46  | 2495 | 120030 | 6818110 | 67,42 |
| S 67 | 2534 | 52  | 2482 | 117600 | 6935710 | 66,12 |
| S 68 | 2533 | 66  | 2467 | 114990 | 7050700 | 65,03 |
| S 69 | 2520 | 59  | 2461 | 107890 | 7158590 | 61,34 |
| S 70 | 2500 | 91  | 2409 | 102060 | 7260650 | 58,36 |
| S 71 | 2484 | 79  | 2405 | 96500  | 7357150 | 55,02 |
| S 72 | 2472 | 101 | 2371 | 91380  | 7448530 | 52,56 |
| S 73 | 2450 | 97  | 2353 | 63000  | 7511530 | 45,31 |
| S 74 | 2412 | 50  | 2362 | 23250  | 7534780 | 31,71 |