

UNIVERSITE SAAD



813THV-2

Faculté des Sciences Agrovétérinaires et Biologique

Département des Sciences Vétérinaires

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

THEME :

**ETUDE COMPARATIVE ENTRE DEUX ELEVAGES DE POULET
DE CHAIR (MODERNE ET TRADITIONNEL)**

Réalisé par

Belarif dawoud

MEMBRE DU JURY :

Président : Mme BOUMEHDI USDB

Examineur : BELEBBAS RAFIK USDB

Promotrice : Mme ABDELAOUIL USDB

Promotion : 2012-2013

II-Remerciement

Je remercie en premier lieu dieu ; le tout puissant qui m'a honoré par l'islam et qui ma donné la vie, la santé ,la patience, la volanté et le pouvoir d'achever cette étude.

A madame Abdelaoui Linda.

Qui ma fait l'honneur de dirigé cette thèse pour l'intérêt porté a mon travail ; qu'elle trouve ici le témoignage de ma s'incère reconnaissance.

A madme Boumehdi

qui accepté de faire partie de ce travail par ses conseils et s l'honneur de ses orientation, sincère remerciements.

A Belabbas Rafik

Qui nous a fait l'honneur de présider ce jury de thèse hommage respect veux Sincère remerciement.

A tous les vétérinaires praticiens du secteur privé qui m'on accueille en stage qui ont accepté de collaborer a ce travail.

Aux éleveurs qui ont accepté de participer a ce travail.

Je tiens aussi à témoigner ma reconnaissance a tous les enseignants qui nous ont permis d'attendre ce niveau, du primaire a l'université .Tous ceux Qui m'ont donné le savoir et toute personne ayant contribué de prés ou loin a la réalisation de ce projet de fin d'études.

III-Dédicace

J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail.

Mes parents qui m'ont toujours soutenue dans mes études surtout dans les moments difficiles ;
pour leur amour, leur confiance et pour les valeurs qu'ils m'ont transmises

Pour sa gentillesse et son dévouement inébranlable,

A mon père.

Pour son incroyable capacité à relativiser ; à mes chères frères et mes chères sœurs et surtout
karima , pour son soutien affectif

Pour leur amour.

A toute ma famille, mes amis, mes collègues et tous ceux que j'aime et que je n'ai pas cités et
tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail

Belarif dawoud

I-Résumé :

L'élevage de poulet de chair a une valeur très importante par rapport aux besoins alimentaires. Pour ce la nous avons essayé dans cette enquête d'évaluer les meilleures conditions d'élevage poulet de chair moderne et traditionnelle qui peuvent donner des résultats souhaitables. Cette expérimentation a été réalisée dans la région de « Al-chatia » wilaya de Chlef, durant la période du 01/04/2013 au 26/05/2013 (56 jours). Avec une capacité de « 15000 sujets en élevage moderne et de 4000 sujets en élevage traditionnel », auparavant, une enquête d'évaluation des performances zootechniques dans les deux centres d'élevage du poulet de chair, dispose des informations et de repères. Les résultats enregistrés sont les suivants : la souche ISA15 est la plus exploitée dans les deux centres d'élevages. L'enquête a révélé que le taux de mortalité moyenne est de 1.32% en élevage moderne et de 8.22% en élevage traditionnel. La consommation moyenne d'aliment est de 117.57g/sujet/j en élevage moderne et de 112.5g/sujet/j en élevage traditionnelle. Le gain moyen de poids est de 2250g en élevage moderne et de 2000g en élevage traditionnel (durant la 7^{ème} semaine).

Summary:

Raising broiler a very important harbor by a need for food value . to the we try in this investigation to assess the best chicken rearing conditions of modern and traditional meat that can result in data desirable. This experiment was carried out in the region " al- chatia" wilaya of Chlef , during the period from 01/04/2013 to 26/05/2013 (56 day). with a capacity of (15000 about modern farming and traditional farming about 4000) Previously , a survey evaluating growth performance in two breeding broiler centers have the information and benchmarks . Consequently the results recorded are: the ISA15 strain is the most exploited in the two farms centers. The survey reveals that the average mortality rate is 1.32 % in modern farming and 8.22 % in traditional breeding . consommassions average food is 117.57g/sujet/j modern livestock and 112.5g/sujet/j modern farming . the average weight gain is 2250g in modern farming is 2000g in traditional breeding (the 7th last week).

المخلص

لتربية الدواجن قيمة عالية مقارنة بالحاجيات الغذائية. ولذلك نحاول في هذا التحقيق تقييم أفضل الظروف في تربية الدواجن المنتجة للحوم منها التربية الحديثة والتقليدية التي يمكن أن تؤدي الى نتائج مرغوب فيها. أجريت هذه التجربة في منطقة "الشطية" ولاية الشلف ، خلال الفترة الممتدة من 2013/04/01 إلى 2013/05/26 (56 يوم). بقدرة تعادل (15000 عينة في التربية الحديثة وفي التربية التقليدية حوالي 4000) سابقا، قمنا بتحقيق بدراسة تقييمية للمتطلبات اللازمة لتربية الدواجن في كلا المركزين، لوضع معلومات و مراجع. ونتيجة لذلك تم تسجيل الحصيعة التالية، السلالة ISA15 هي الأكثر هيمنة في كلا المركزين. التحقيق اكد بان النسبة المتوسطة للوفيات بلغت 1.32 بالمئة في التربية الحديثة كما قدرت بحوالي 8.22 بالمئة في التربية التقليدية . الاستهلاك المتوسط للغذاء قدر بحوالي 117.57 غ/عينة/ يوم في التربية الحديثة و بحوالي 112.5 غ/عينة/ يوم في التربية التقليدية. متوسط الوزن المتحصل عليه (اثناء الاسبوع السابع) هو 2250 غ في التربية الحديثة و 2000 غ في التربية التقليدية.

Sommaire

RESUME.....	I
REMERCIEMENTS.....	II
DEDICACES.....	III
LISTE DES FIGURES.....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES ABREVIATION S.....	VI
INTRODUCTION	VII

A.PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ELEVAGE EN

AVICULTURE

I-Implantation d'une unité d'élevage

I-1 Installation des bâtiments	01
I-1-1- Choix du terrain	01
I-1-2- Orientation et disposition des bâtiments	01
I-1-3- L'environnement	02
I-1-4- Plan de circulation	03
II-Conception des bâtiments	04
II-1- Les différents modes d'élevage	04
II-1-1- Elevage de sol	04
II-1-2-Elevage en batterie	04
II-1-3- Elevage mixte	05
II-2- Principe généraux	05
II-3- Les démentions des bâtiments	05
II-3-1- Surface et densité	05
II-3-2- La largeur	06
II-3-3- La longueur	06

II-3-4- La hauteur	06
II-3-5- Distance entre deux bâtiments	06
II-4- Type de construction	06
III-Matériaux de construction du bâtiment	07
III-1- Le sole	07
III-2- Les murs.....	07
III-3- La toiture.....	07
III-3-1- Les tuiles.....	07
III-4- Les ouvertures	08
III-4-1- Les fenêtres.....	08
III-4-2- Les portes	08
III-5- Les matérielles d'élevages	08
III-5-1- Eleveuse et matériel de chauffage	08
III-6- Différents type de chauffage.....	08
III-6-1- Chauffage en charbon	08
III-6-2- Chauffage en gaz.....	09
III-6-3- Chauffage électrique	09
III-6-4- Chauffage aux infrarouges	09
IV-Matériel d'alimentation	09
IV-1- Les mangeoires.....	09
IV-1-1- Les mangeoires linéaires.....	09
IV-1-2- Les mangeoires trémies	10
IV-1-3- Les chaînes d'alimentation	10
IV-2- Les abreuvoirs	10
IV-2-1- Les abreuvoirs siphoniques	11
IV-2-2- Les abreuvoirs ronds suspendus	11
IV-2-3- Les abreuvoirs linéaires	11

V -La litière	12
V-1-Les constituants des litières.....	12
V-2-La durée d'utilisation des litières	12

**CHAPITRE II : LES FACTEURS D'EMBIANCE DANS LES BATIMENT
D'ELEVAGE**

I -La Ventilation	13
I-1-Le système de ventilation	13
I-1-1-La ventilation statique.....	13
I-1-2-La ventilation dynamique	14
II-La température	14
II-1- Chauffage au démarrage	15
III -L'humidité	16
IV -Les mouvements de l'air	16
V -La litière et l'ammoniac	17
IV-Autre composant de l'ambiance	17
IV-1-La densité	17
IV-2-L'éclairage	18
IV-2-1-Un programme fractionné	18
IV-2-2-Un programme lumineux	19
IV-3-Les poussières	19
IV-4-L'oxygène O ₂	19
IV-5-Les gaz carboniques CO ₂	19
IV-6-Norme de renouvellement	19

CHAPITRE III : L'ALIMENTATION ET L'ABREUVEMENT

I -Le niveau énergétique	20
II- Les besoins énergétique de poulet de chair	20
III- Les besoins protéique de poulet de chair	21
IV - Les acides amines	21
IV-1- Les acides amines indispensables	21
IV-2- Les acides amines semi- indispensables	22
IV-3- Les facteurs limitants	22
IV-3-1- La lysine	22
IV-3-2- La méthionine et la cystine	22
IV-3-3- Acide aminés de synthèse	24
V- Les minéraux	24
VI- Les additifs	24
VI-1- Les antibiotique	24
VI-2- Les antioxydants	24
VI-3- Les anticoccidiens	24
VI-4- Les anti-salmonelle	25
VI-5- Autres additifs	25
VI-5-1- Le bicarbonate de sodium (Na HCO_3)	25
VI-5-2- Chlorure d'ammoniac	25
VI-5-3- Les enzymes	25
VI-5-4- Les probiotiques	25
VII -L'abreuvement	26
VII -1- Les normes de potabilité	26
VII -2- La consommation d'eau	27

CHAPITRE IV : PROPHYLAXIE SANITAIRE.

I-L'hygiène au cours d'élevage	28
I-1-Hygiène de litière	28
I-2-Hygiène de l'eau	28
I-3-Hygiène de l'aliment	28
I-3-1-Conservation	28
I-3-2-Date de péremption	29
I-3-3-Régularité de la distribution et de la consommation	29
II-Conception des fermes et conception sanitaire	29
II-1-Conception des fermes	30
II-1-1-Protection contre les contaminations	30
II-2-Les règles d'hygiène et préparation du bâtiment	31
II-2-1-Désinfection en fin de bande	31
II-2-2-Nettoyage du bâtiment	31
II-2-3-désinfection de local	32
II-2-4-désinfection de matériel	33
III-Le vide sanitaire	33
IV-Préparation de locaux	34
IV-1-Mettre la litière en place	34
IV-2-Préparation de matériel	34
IV-3-Désinfection avant l'arrivé	34
V-Préparation des pédiluves	35
VI-Manutention et transport des poussins jusqu'à l'élevage	35

VII-La réception des poussins dans l'élevage	36
VII-1-Avant la mise en place des poussins	36
VII-2-After la mise en place des poussins	37
VII-2-1-Abreuvement	37
VII-2-2-L'alimentation	37
VII-2-3-Control de démarrage	38
VIII-Elevage en cage ou en batterie	38

CHAPITRE V : PROPHYLAXIE MEDICALE

I-Technique de vaccination	40
I-1-Méthode d'administration collective	40
I-1-1-Spray/nébulisation	40
I-1-2-Eau de boisson	41
I-1-3-Avantage	42
I-2-Méthode d'administration individuelle.....	42
I-2-1-Goutte dans l'œil	42
I-2-2- Injection intra musculaire ou sous- cutané	43
I-2-3- Transfixions de la membrane alaire	44
II - La gamme complète comprend des vaccins suivants.....	44

B.PARTIE EXPERIMENTALE

ETUDE D'ELEVAGE MODERNE ET TRADITIONEL DE POULET DE CHAIR

I- Objectif	46
II-Problématique	46
III. Matériel et méthode	47
III-1- Lieu expérimentation	47

III-2- Bâtiment d'élevage	49
III-3- Matériel de préparation de l'aliment	50
III-4- Conduit d'élevage	50
IV-Mesures sanitaires	50
V-Période d'élevage	52
V-1- Avant l'arrivée des poussins	52
V-2- A l'arrivée des poussins	52
V-3- L'abreuvement	53
V-4- L'alimentation	53
V-5- Centrale de poids	54
V-6 -Le programme lumineux	54
V-7- Densité d'occupation	55
V-8- Prophylaxie médicale	56
VI-Résultats	58
VI-1- Mortalité	58
VI-2- Consommation d'aliment et gain de poids	59
VII-Discussion	61
VII-1-Mortalité	61
VII-2- Consommation d'aliment	62
VII-3- Gain de poids.....	63
Conclusion	64
Recommandations	65

V-Liste des tableaux

Tableaux 01: Les caractéristiques de certains sols

Tableau 02 : Normes des mangeoires et des abreuvoirs pour 100 sujets.

Tableau 03: Normes de T° avec source de chauffage localisée et évolution de Plumage en fonction de l'âge de l'oiseau.

Tableau 04 : La densité en fonction de la surface au sol occupée par l'animal.

Tableau 05: Performances des poussins (8 à 14 jours d'âge) disposant du régime de Base déficient en acides aminés: apport réduit de 40% .

Tableau 06: Consommation d'eau en fonction de l'âge.

Tableau 07: Manutention et transport des poussins .

Tableau 08: Le programme de vaccination obligatoire de "poulet de chair" .

Les Tableaux de la partie expérimentale

Tableau 01 : Matériel d'élevage dans les deux bâtiments

Tableau 02: Protocole sanitaire appliqué.

Tableau 03 : Le programme de la température d'air de vie des poulets de chair.

Tableau 04 : La durée d'éclairage selon l'âge des poulets de chair.
dans les deux élevages (moderne et traditionnel).

Tableau 05 : L'intensité lumineuse des différentes périodes d'élevage des poulets de chair (élevage moderne).

Tableau 06 : La densité et la surface d'occupation dans le local d'élevage.

Tableau 07: Taux de mortalité hebdomadaire entre la 1^{ère} et 8^{ème} semaine dans les deux élevages.

Tableau 08 : Consommation d'aliment (1^{ère} à la 08^{ème} semaine) dans les deux élevages.

Tableau 09 : Gain de poids (1^{er} à la 08^{ème} semaine) (élevage moderne).

Tableau 10 : Gain de poids (1^{er} à la 08^{ème} semaine) (élevage traditionnel).

IV- Liste des figures

Figure 01 : Implantation du bâtiment

Figure 02 : Plan type d'un élevage

Figure 03 : Histogramme de mortalité hebdomadaire de la 1^{ère} à la 8^{ème} semaine (Élevage moderne)

Figure 04 : Histogramme de mortalité hebdomadaire de la 1^{ère} à la 8^{ème} semaine (Élevage traditionnel)

Figure 05 : Histogramme du taux de consommation d'aliment (1^{er} à la 8^{ème} semaine) (élevage moderne)

Figure 06 : Histogramme du taux de consommation d'aliment (1^{ère} à la 8^{ème} semaine) (élevage traditionnel)

Figure 07: Courbe d'évolution du poids (élevage moderne)

Figure 08: Courbe d'évolution du poids (élevage traditionnel)

VI -Liste des abréviations

BI: Bronchite infectieuse

°C: degré Celsius

Cm: centimètre

Cm² : centimètre carré

CMV: complexe minérale et vitaminique

g: gramme

g/J: gramme/jour

h : heur

IC: indice de consommation

IM: injection intramusculaire.

INRA: Institut National de la Recherche Agronomique (France)

ISA: institue de sélection animale.

ITAVI: institue des sciences technique st et avicoles.

km: kilomètre.

m : mètre

m² : mètre carrée

m³ : mètre cube

Min: minute

ND : Newcastle disease (maladie de Newcastle)

S.A : sélection sur l'ascendance

S.A.R.L : société à responsabilité limité

S.D : sélection sur la descendance

Sem : semaine

Si : sélection individuelle

U.I : unité internationale

VII- Introduction :

Depuis quelque décennies l'aviculture familiale est utilisée comme un moyen de lutte contre la pauvreté et la faim dans les pays en voie de développement. En effet l'alimentation en Algérie présente beaucoup de difficultés et de carences en matière de protéines tout en sachant que la viande bovine et ovine est devenue de plus en plus chère et de moins en moins disponible. Le seul élevage répondant à ce critère n'est autre que celui de poulet de chair. Le poulet est l'espèce la plus utilisée grâce à son cycle court mais aussi il est l'espèce la plus commune en élevage en milieu rural. Pour rendre ce type d'élevage productif un certain nombre de conditions sont à réunir.

Pour cela, on essayera de donner une vue générale et particulière sur l'environnement de l'élevage (poulet de chair) à savoir l'infrastructure et les moyens de production dont l'objectif est de pouvoir faire ressortir les performances réussies grâce à des conduites et des normes d'élevage modernes utilisées dans les pays les plus développés en matière d'aviculture.

Notre étude consiste à établir un suivi technique de deux élevages avicoles, l'un est moderne et l'autre traditionnel.

A travers cette étude nous essayons de tirer certaines conclusions à savoir les avantages et inconvénients issus, vu les conditions d'élevage

Mais le secteur souffre de sous production du aux contrainte telle que les prédatons, les Pathologies...ect

Les projets a comme objectif :

- De la production du poulet (control des maladies, de la prédation des intempéries et l'alimentation)
- L'amélioration de revenue de ménage
- Le renforcement de capacité technique et organisationnel de bénéficies fertilisation des sols
- Pour les cultures par la fiente (riz,... Ect).

L'objectif principal de l'élevage de poulet de chaire c'est essentiellement la production d'une Grande quantité de viande dans les délais le plus court possible avec la consommation d'aliment La plus faible possible.

Cet objectif est atteins au moyenne d'un système d'enregistrement dans le quelle des Paramètres telle que la quantité d'aliment, le taux de mortalité, le poid corporel jouent un rôle très important.

**CHAPITRE I : PRINCIPES
FONDAMENTAUX
DE L'ELEVAGE EN AVICULTURE**

I-Implantation d'une unité d'élevage**I -1 Installation des bâtiments****I -1-1 choix de terrain :**

En aviculture il y a des conditions pour choisir le terrain, et pour cela le sol doit être : sain, sec, drainant et isolant (les sols de type sableux ou filtrant sont conseillés), perméable sableux et longuement en pente pour faciliter l'évacuation des eaux usées

Et les eaux de pluie (Anonyme, 2005a).

Tableaux 01: les caractéristiques de certains sols (Chakroun, 2004)

Sol	Caractéristique
Sable- argile	La nature isolante de l'un, imperméable de l'autre, a un effet cumulatif négatif, qui le rend difficilement recommandable.
Limon - sable ou argile- limon	Permet de réaliser des compromis d'un niveau acceptable (compactage , isolation voir désinfection ...)
Argile - calcaire " marne"	Permet d'obtenir un terrain compact.

I-1-2- Orientation et disposition des bâtiments:

-L'axe des bâtiments doit être parallèle au vent dominant en climat froid et horizontal en climat chaud.

- Le bâtiment sera implanté sur un sol ni trop exposé ni encaissé, en cas d'implantation sur une colline , attention aux excès d'entrée d'air, en cas d'implantation dans un lieu encaissé attention à l'insuffisance de ventilation, aux problèmes d'humidité et de température tant en saison chaude qu'en saison froide (Bouzouaia, 1992) **Figure (01).**

-L'emplacement doit être d'accès facile, disposer de toute commodités (eau et électricité) et doté d'un système d'évacuation des eaux usées, eau de lavage.

Il ne doit pas être trop éloigné des sources d'approvisionnement (fabricant d'aliment) (Proudfoot et Hamilton, 2002).

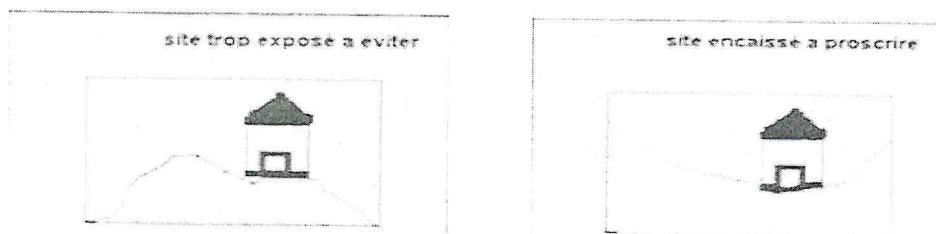


Figure 01 : l'implantation du bâtiment (proudfoot et Hamilton, 2002)

- Lors d'une implantation dans une colline il est très constaté :
 - * Un excès d'entrée d'air côté dominant, surtout au période de démarrage.
 - * Une température ambiante insuffisante.
 - * Un balayage d'air transversal avec pour conséquence des diarrhées et des litières souillées dès le 1er jour.
- Lors d'une implantation dans une vallée, on constate que :
 - * Une absence du vent.
 - * Une insuffisance de renouvellement d'air en ventilation naturelle surtout, en période chaude.
 - * l'humidité.
 - * De l'ammoniac avec pour conséquences de problèmes sanitaires et une chute du gain moyen quotidien de poids (G.M.Q) en fin de bande. (Huart et al., 2004)

I-1-3- L'environnement:

L'environnement joue un rôle très important dans la réussite d'un élevage. Pour éviter toutes les possibilités de contamination provenant de l'extérieur, il faut que :

- Le bâtiment soit implanté de préférence sur un sol en herbe.
- Un tapis végétal qui permet d'éviter la réflexion des rayons solaires sur le sol.
- Un emplacement d'accès facile et bien exposé abrite des vents, ces derniers pouvant transmettre les éléments contaminants, et disposer de toutes commodités (eau, ventilation, électricité...).

- L'approvisionnement en eau doit être proche ou à l'intérieur du centre pour faciliter l'apport d'eau aux volailles.
- S'éloigner des grandes routes pour éviter le stress.
- S'éloigner des vents d'autres élevages, car ils peuvent être contaminés (distance entre deux bâtiments d'élevage ne devrait jamais être inférieure à 30m).
- implanter des arbres autour du bâtiment, pour lutter contre les vents dominants, cela va forcer le rôle de la végétation et ombrager la toiture (Le menec,1988 ; Hoart et al 2004).

I-1-4-Plan de circulation:

La vie d'une exploitation avicole est basée sur les bâtiments d'élevages (figure07). dans ces bâtiments il y a toujours des choses qui entrent ou sortent, donc il faut disposer d'une entrée pour ce qui est propre et d'une sortie pour ce qui est sale (Huartet, al (2004). Il faut prévoir:

- Un magasin de stockage d'aliments.
- Un lieu pour les destructions des cadavres.
- Un lieu d'élevage.
- Un lieu de stockage de la litière (Hubbard, 2006).

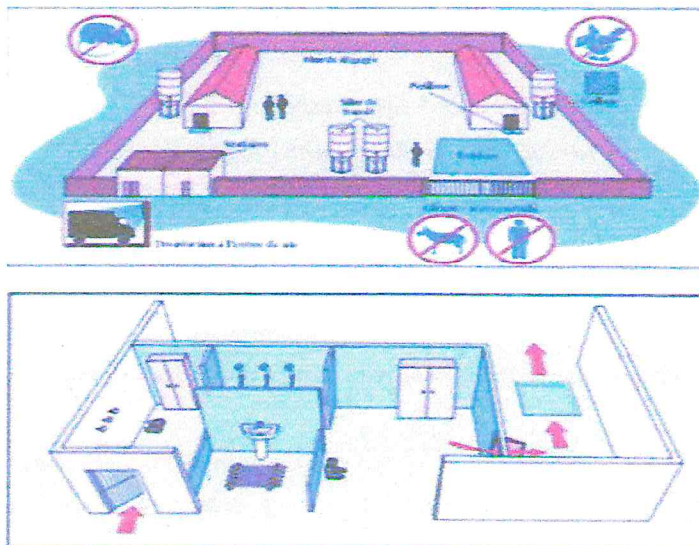


Figure 02: Plan type d'un élevage

II- Conception des bâtiments:

II-1- Les différents modes d'élevage:

II-1-1- Elevage au sol:

L'élevage au sol est de rigueur dans toutes les exploitations avicoles de petite et de moyenne importance, nombreux sont les aviculteurs fervents adeptes des méthodes traditionnelles, qui se sont jamais départis de cette confiance aux anciens procédés d'élevage, mais qui s'étant modélisés sur certains points (matériels, nourritures,... etc.) se déclarent satisfaits de leur option (**Brugere-Picoux, 1992**).

- Avantages:

- Installation moins onéreuse puisqu'il s'agit d'un matériel simple et réduit au minimum (poulailler, éleveuses, mangeoires et abreuvoirs).
- Mains d'œuvres réduites, le nettoyage et la surveillance plus facile.
- La technique d'élevage est simple et naturelle.
- La présentation des poulets est meilleure (**Anonyme, 2002 ; INAPG, 2003**).

- Inconvénients;

- Des bâtiments plus spacieux sont nécessaires afin d'éviter le surpeuplement.
- Croissance moins rapide, les poulets se déplaçant et dépensent de ce fait une partie de calories fournies par l'alimentation.
- Risque de coccidiose et d'autres maladies, les poulets vivants au contact de leur déjection (**Anonyme, 2002 ; INAPG, 2003**).

II-1-2- L'élevage en batterie:

Il se fait en cage, la disposition des cages dans l'espace définit le type de batterie, est totalement abandonné en élevage de poulets de chair (**Huart et al. 2004**).

-Avantages: (**Anonyme, 2004a**).

- Suppression de la litière,
- Etat sanitaire plus favorable car les déjections sont rejetées à travers le grillage ce qui, diminue le parasitisme.
- Meilleure croissance, les poulets utilisant uniquement leur nourriture à "faire de la viande".
- La litière est supprimée facilement.

- **Inconvénients:** Tous les systèmes, quels qu'ils soient, ont également leurs inconvénients au nombre de ceux- ci disons que (**Anonyme, 2004a**):

- Il s'agit d'un matériel relativement onéreux, facilement amortissable, toute fois car très résistant.
- Des accidents de présentation sont possible, plus nombreux que dans l'élevage au sol étant donné la densité des sujets, grillage, picage, ampoule ou boule au bréchet. ... etc.
- La technique d'élevage est plus délicate du fait même de cette forte densité, les problèmes de ventilation, de chauffage et de désinfection prennent ici une grande importance.
- Qualité médiocre du poulet.

II -1-3- L'élevage mixte:

C'est un élevage en claustration, il utilise les avantages des deux modes déjà citées, Le démarrage se fait au sol en claustration de 0-6ème semaine période durant la quelle les animaux ont une plus grande rusticité (**Appleby et al., 2004**).

La croissance et la finition se font en batterie, L'éleveuse n'étant plus indispensable (**Appleby et al., 2004**).

II - 2- Principes généraux:

Le bâtiment avicole se conçoit avec certaines conditions de microclimat, et un respect des normes d'élevage (isolation, ventilation, équipement suffisants ...), tout en restant économique et ou on pourrait créer des conditions d'ambiance internes indépendantes du milieu extérieur. Il doit être simple et économique, et assure le maximum de confort aux animaux aussi bien en hiver qu'en été, et largement ouvert pour permettre le maximum de renouvellement d'air, et être construit de matériaux capables de supporter une désinfection bien conçu et faciles à nettoyer (**Hubbard 2006**).

A l'entrée de chaque bâtiment, on a un vestiaire avec un lavabo et une tenue de travail doit permettre de réduire les risques de contamination par les personnes intervenantes quotidiennement ou accidentellement dans le bâtiment.

L'implantation d'un bâtiment doit répondre à certaines critères (**Hubbard 2006**).

II-3 -Les dimensions du bâtiment

II-3-1- Surface et densité:

Elle est directement fonction de l'effectif de la bande à installer, on se base sur une densité de 10 à 15 poulets/m² (ce chiffre est relativement attaché aux conditions d'élevage) (**Buldgen et Steyaert, 1996**).

Exemple: en hiver l'isolation sera un paramètre déterminant, si la température descend, la litière ne pourra pas sécher.

II-3-2-La Largeur :

Liée aux possibilités de bonne ventilation.

-Varie entre 8-15 m de largeur

-De -6-8 m : envisagé à un poulailler à une pente.

-De - 8-15 m : envisage à un poulailler à double pente avec lanterneau d'aération à la partie supérieure (**Huart et al, 2004**).

II-3-3- Longueur :

Elle dépend de l'effectif des bandes à loger (**Huart et al. 2004**).

Exemple: pour 8 m de large par 1m de long on a, 1200 poulets avec une partie servant de magasin pour le stockage des aliments.

II -3-4- Hauteur:

Dépend du système de chauffage, elle varie de 5 à 6 m (**Huart et ale 2004**).

II -3-5- Distance entre deux bâtiments:

La distance entre deux bâtiments ne doit jamais être inférieure à 30 m. Pour limiter tout risque de contamination lors d'une maladie contagieuse, plus les bâtiments sont rapprochés plus les risques de contamination sont fréquents, d'un local à l'autre, ainsi il faut dès le début prévoir un terrain assez vaste pour faire face. (**Huart et ale 2004**).

II -4- Type de construction:

On distingue plusieurs types de construction de bâtiment, les plus utilisés sont :

-Les bâtiments à ventilation statique

*Ventilation statique horizontale.

*Ventilation statique verticale.

-Les bâtiments à ventilation dynamique (Alloui, 2005).

III -Matériaux de construction des poulaillers:

On doit les choisir selon leur cout, pouvoir d'isolation et leur disponibilité sur le marché.

III -1-Le sol:

Pouvoir d'isolation pour lutter contre l'humidité, on choisit le ciment, car ce dernier est facile à désinfecter, il permet également de lutter contre les rongeurs. L'isolation du sol se fait avec des semelles de gros cailloux surélevées par rapport au niveau du terrain (Alloui, 2005).

III -2-les murs :

Ils doivent être lisses, facile à nettoyer et étanches. Ils sont fabriqués en plaques métalliques doubles entre elles avec un isolant ou en parpaing (construction solide et isolante).

On utilise aussi, le bois, le contreplaqué, le ciment, le béton, et le fibrociment, mais ils sont couteux et certains exigent une double paroi (Alloui, 2005).

III-3-La toiture :

Elle constitue une protection efficace contre le soleil, les vents et les pluies, donc il faut (Anonyme, 1997) :

-Faire un toit à double pente avec lanterneau d'aération centrale si la largeur du poulailler est supérieure à 8 m et surtout dans les régions où il y a beaucoup de vent.

-Faire un toit à une seule pente pour les poulaillers étroits de 4-6m de largeur.

Installer des gouttières pour que les eaux de pluie soient évacuées. On utilise comme matériels de construction :

III-3-1-Les tuiles :

Permettent une bonne isolation mais nécessitent une charpente robuste, ce matériel est couteux.

La tôle ondulée : Elle n'est pas isolante (froide en hiver et trop chaude en été).

* L'aluminium: en été, il reflète la lumière solaire, mais en hiver il nécessite l'utilisation d'un plafond pour assurer une bonne isolation (Anonyme, 1997).

Le papier goudronné :

Forme une toiture de très bon marche car il donne une bonne isolation, et n'exige qu'une charpente légère mais sa chute de conservation n'excède pas trois ans (Anonyme, 1997).

III 4- Les ouvertures :**III -4-1- Les fenêtres:**

La surface totale des fenêtres doit présenter 1/10 de la surface totale du bâtiment,

- Elles sont placées sur les deux faces opposées pour qu'il y ait assez d'air.
 - Elles peuvent s'ouvrir vers l'intérieur comme vers l'extérieur,
 - Elles doivent être réglable et leur vitrage en verre.
 - Il faut qu'elles soient grillagées pour éviter la pénétration des insectes et des oiseaux sauvage.
- (Quemeneur, 1988).

III -4-2- Les portes :

Placées généralement sur la face large du bâtiment, elles doivent être disposées de façon à faciliter le travail, et fermer sans cause de bruit pouvant nuire au comportement des poulets.

- Elles sont construites en tôles ou en bois (Quemeneur, 1988).

III - 5- Matériels d'élevage :**III -5-1- Eleveuses et matériels de chauffage:**

Il est indispensable de garantir les conditions d'ambiance pour l'élevage des poussins, qui ont besoin de chaleur et sont sensibles au froid, auquel ils réagissent en transformant la nourriture absorbée en calories au lieu de la transformer en muscles et en graisses, donc une température insuffisante freine la croissance (Hamilton, 2002).

III -6- Différents types de chauffage:**III -6-1- chauffage en charbon :**

C'est un type ancien, et qui consomme une quantité de charbon variant de 5 à 15 kg /j pour 500 poussins (Hamilton, 2002).

Avantage:

-Chauffage économique.

Inconvénients :

-Risque d'incendie

-Risque d'asphyxie des poussins en cas de mauvais réglage et pour cette raison ce type de chauffage est abandonné.

III-6-2-Chauffage au gaz: Très employé actuellement:**Avantage:**

-Installation simple

-Nécessite une main d'œuvres réduite.

-Diffuse une température régulière,

-Réglage plus facile (Hamilton, 2002).

III-6-3-Chauffage électrique :

Il a de nombreux inconvénients.

-Risque des pannes en hiver.

-C'est un système très coûteux

-Exige un réglage très délicat(Hamilton, 2002).

III -6-4-Chauffage aux infra- rouge:

Sont de plus en plus utilisés (Hamilton, 2002).

IV-Matériel d'alimentation:**IV-1-les mangeoires:**

Les dimensions des mangeoires doivent répondre à la taille des oiseaux (Villate, 2001). Il existe de nombreux modèles tout en plastique ou en tôle galvanisée. Il y'a aussi des mangeoires trémies qui répondent bien aux exigences des animaux et qui offrent en plus l'avantage de diminuer le gaspillage et de garder l'aliment propre (Villate, 2001).

IV-1-1 Les mangeoires Linéaires:

Ce sont des mangeoires en forme de gouttière fabriquée en métal ou Le matériel est varié car il doit

être adapté à l'âge et à l'espèce, des alvéoles au papier 1 pour 100 sujets, le premier jour seulement puis des becquées 1 pour 1 sujet, de 1-14 jours, puis des assiettes en tôle galvanisée 1-70 sujets . Il est indispensable que tous les poulets puissent avoir accès en même temps aux mangeoires (**Hubbard 2004**).

IV-1-2- Les mangeoires trémies:

La mangeoire est circulaire d'un cylindre contenant l'aliment, ce qui permet suivant la capacité une autonomie de 2-7 jours ils existent des modèles suspendus et sur pied. La hauteur peut être réglée à volonté de même que l'écoulement de l'aliment permettant d'ajuster l'alimentation à la taille et au niveau de consommation des volailles. Ces mangeoires sont utilisés pour les animaux âgés plus de 04 semaines, ils réduisent les pertes et la fréquence de distribution (**Huar et al. 2004**).

IV-1-3- Les chaines d'alimentation:

L'approvisionnement et la distribution sont entièrement mécanisés, il y a deux grands types (**Hnart et al. 2004**).

- Les chaines d'alimentation an sol:

Elles se déplacent à l'intérieur d'une mangeoire ouverte supportée par des pieds ou suspendue ce que le réglage en hauteur, dans ce cas, les fonctions de transport de l'aliment se trouvent accomplies ensemble dans la mangeoire (**Huart et al, 2004**).

Les mangeoires n'ont pas une période fixe pour le nettoyage, on distribue l'aliment sans vider le reste de nourriture des mangeoires certaines de ces dernières ont perdu la pare anti gaspillage l'aliment est alors déverse par terre et se mélange avec les fèces des poussins (**Le menu, 1988**).

IV-2-Les abreuvoirs:

Nombreux types d'abreuvoirs sont utilisés. On distingue trois types principaux.

IV-2-1-Les abreuvoirs siphoides:

Remplis manuellement, ils sont obligatoirement utilisés au stade poussin, mais leur emploi pour les animaux adultes pose des problèmes car il y a fréquemment des pertes d'eau lors du remplissage et du déplacement favorisant l'humidité des litières ce qui a pratiquement condamné leur utilisation (**Le menec, 1988**).

IV-2-2- Les abreuvoirs ronds suspendus:

De plus en plus utilisée actuellement, l'arrivée d'eau s'effectue par une valve qui se déclenche en fonction du poids d'abreuvement (Le menec, 1988).

Les abreuvoirs seront nettoyés 2 fois/semaine au minimum (Le menec, 1988).

IV-2-3- Les abreuvoirs linéaires:

C'est le plus fréquemment utilisé et parmi ceux-ci, les abreuvoirs du type "niveaux constant" sont les plus courants. L'arrivée de l'eau y est commandée ou bien par un clapet fonctionnant sous l'action du poids de l'eau (Le menec, 1988).

Remarque: L'irrégularité de croissance (stress, picage, griffade) est causée surtout par l'insuffisance de mangeoires et abreuvoirs.

Tableau 02: Normes des mangeoires et des abreuvoirs pour 1000sujets. (le menec,1988 ; Anonyme, 1998b)

Age Matériel	Poussins au démarrage (1-14j)	Croissance/finition (à partir de J14)
Mangeoires	11-12: 10 alvéoles ou papier non lisse J3 et plus : 10 plateaux ou 30m de mangeoires linéaire (3cm par poussin)	30 à 50m de mangeoire linéaire ou 14 à15 plateaux
Abreuvoirs	10à 15 abreuvoirs siphoides de 3 litres.	8abreuvoirs de 10 litre
Radiants ou brulots à charbon	Un radiant de 3000 Kcal ou deux de 1400 Kcal ou 4 à5 brulots	

V- La litière:

L'éleveur doit maîtriser parfaitement les litières de ses animaux. Les résultats de plusieurs enquêtes réalisées sur différents élevages, montrent, une relation équivoque entre les performances zootechniques et la qualité de la litière, (**Le menec, 1988 ; Anonyme, 1998b**). La litière à plusieurs rôles de fonction au niveau de l'élevage, on peut citer:

- Doit être capable d'absorber les déchets des animaux, donc son épaisseur ne doit pas dépasser 10cm en hiver et 5 cm en été.
- Elle isole thermiquement les animaux du sol.
- Une bonne Litière ne doit pas être crouteuse, s'il y a des croutes cause du manque d'aération, il faut remuer la litière, la retourner à la fourche et ajouter de la paille fraîche.
- Elle ne doit pas être trop humide pour cela il faut l'aérer, diminuer la densité des oiseaux, améliorer la ventilation et surveiller les abreuvoirs.
- Elle ne doit pas être trop sèche et poussiéreuse, donc il faut l'arroser 2 à 3 fois par semaine (**Le mence, 1988; Anonyme, 1998b**).

V-1- Les constituants des litières :

Une bonne litière est composée de 3 matériaux en forme de 3 couches en posant en premiers lieu la tourbe (permet la diminution de l'humidité des poulaillers de 12%). Les copeaux de bois, la sciure de bois (ne doit pas dépasser 20 à 30% de la composition de la litière à cause de la poussière qui provoque l'irritation des voies respirations) et enfin la paille hachée (prévoir 5 Kg /m² du poulailler) (**Crac, 2003**).

V-2-La durée d'utilisation des litières:

Le réemploi de litières semble aujourd'hui être abandonné et l'éleveur est orienté vers une méthode qui consiste à utiliser une litière uniquement pendant la durée de l'exploitation d'une bande du premier jour à l'abattage. (**Crac, 2003**).

**CHAPITRE II : LES FACTEURS
D'EMBIANCE
DANS LES BATIMENT D'ELEVAGE**

I- La ventilation:

Le système de ventilation doit permettre de respecter les contraintes suivantes (**Hubbard 2004**) :

- Le renouvellement d'air suffisamment rapide mais sans courant d'air.
- Maintenir une ambiance d'excellente qualité dans le bâtiment (T° , humidité)
- De jouer un rôle important dans le maintien, d'une bonne litière et une bonne sante respiratoire des animaux.
- D'assurer l'élimination de vapeur d'eau provenant de la respiration des animaux et de leurs déjections
- L'air contient 21% d'O₂, le niveau minimum d'O₂ doit être maintenu au dessus de 18% dans les bâtiments, la ventilation doit permettre un renouvellement d'air d'au moins 0.13m²/h/Kg de poids vif pour assurer l'apport d'O₂ indispensable.
- La ventilation doit permettre l'élimination de gaz carbonique dont le seuil maximum est de 0.1% et la teneur normale de l'air en CO₂ est de 0.3%.

I-1- Le système de ventilation:**I-1-1-La ventilation statistique (naturelle):**

Elle est basée sur le principe de différentes densités entre des masse d'air de températures différentes, aussi, l'air froid entrant dans le bâtiment plus lourd, descend vers le sol se réchauffe et diminue de densité. En pratique la sortie d'air est constituée par un extracteur ouvert en permanence, la régulation et le control des débits s'effectuent par un lanterneau muni d'un châssis pivotant ou de cheminée avec régulation (**Hubbard 2004**).

Les entrées d'air sont des fenêtres à châssis pivotant vers le bas ou des rideaux en plastiques, l'air froid entrant dans le bâtiment tombe vers le sol ou il y a un risque très important de courant d'air froid direct sur les animaux. (**Hubbard 2004**).

I-1-2- La Ventilation dynamique:

Contrairement à la ventilation naturelle, la maîtrise de ventilation est possible par l'utilisation de ventilateur d'un débit connu et commandé à volonté.

La ventilation dynamique nécessite des réglages plus fins et constants en fonction de la T° extérieure, de l'humidité et de la charge des oiseaux. La ventilation dynamique est surtout favorable aux périodes de chaleur à fin d'extraire le maximum de chaleur sensible produite (Tesseraud et Temim, 1999).

Cette ventilation est coûteuse et d'une grande sécurité, on distingue deux techniques.

- **Ventilation par dépression ou extraction:** on extrait l'air du poulailler pour le rejeter à l'extérieur (Tesseraud et Temim, 1999).

- **Ventilation par suppression:** l'air est soufflé à l'intérieur du poulailler. L'atmosphère interne est alors en suppression par rapport à l'extérieur.

Chaque technique présente des avantages et des inconvénients (Tesseraud et Temim, 1999).

-La ventilation par dépression permet:

*Une vitesse d'air plus faible au niveau des volailles.

*Un coût de réalisation plus réduit.

*Une meilleure évacuation des gaz nocifs.

-La ventilation par suppression permet:

*Un meilleur contrôle d'air dans les poulaillers.

*Une plus grande indépendance vis-à-vis des conditions extérieures et en particulier des orientations des vents lorsque les entrées d'air sont latérales.

II -La température:

C'est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des animaux, ainsi que sur leurs performances. Une température convenable dépendra de la puissance calorifique développée par le matériel du chauffage. Les erreurs du chauffage constituent l'une des principales causes de la mortalité chez les poussins. Les jeunes sujets sont les plus sensibles aux températures inadaptées, (Hubbard 2006).

II-1-Chauffage au démarrage:

-La Température optimale des poussins est comprise entre les 28° c d'ambiance et les 32 °c à 36°c sous radiants. L'installation des gardes est vivement conseillée pour éviter toute mauvaise répartition des poussins dans les poulaillers (**Tesseraud et Temim, 1999**).

- La zone de neutralité thermique du poussin est comprise entre 31°c et 33°c (le poussin ne fait aucun effort pour dégager ou fabriquer de la chaleur).

- au dessous de 31°c le poussin est incapable de maintenir sa température corporelle.

- On pourra se baser sur la répartition des poussins sous éleveuse pour obtenir une température correcte (**Tesseraud et Temim, 1999**).

* poussins rassemblés sous éleveuse, cela indique que la T° est trop froide.

* Poussins rassemblés dans une partie de la surface de démarrage deux possibilités:

-Mauvaise disposition de l'éleveuse.

-Existence d'un courant d'air.

* poussins repartis contre la garde : T° élevée.

* poussins repartis sur l'ensemble de la surface de démarrage: T° correcte entre 22eme et 28eme jour. La T° est dépendante de la qualité du plumage (**le menec, 1988**):

* De préchauffer le bâtiment à l'arrivée des poussins pour que la paille soit chaude sur toute son épaisseur.

* D'utiliser une garde pour éviter que les oiseaux n'aient accès à une zone froide.

* D'avoir une T° suffisante au cours des 1 jours.

* Chez les poules âgées de plus de 5 semaines, la T° ambiante est presque constante, elle varie entre 16° et 18° avec ou sans chauffage.

Tableau 3: Normes de T° avec source de chauffage localisée et évolution de plumage en fonction de l'âge de l'oiseau (**Ie menec, 1988**)

Age (en jour)	T° sans chauffage e	T° air de vie en C°	Evolution du plumage
0-3	38	+28	plumage
3-7	35	28	Duvet+ailer
7-14	32	28	Duvet+ailer
14-21	29	28	Ailer+dos
21-28	29	28-22	
28-35	29	20-23	
35-42	29	18-23	
42-49	29	17-21	

III- L'humidité:

L'humidité est une donnée importante qui influe sur la zone de neutralité thermique donc participe ou non au confort des animaux en atmosphère sèche et chaude, les pertes par convection tendent à diminuer. L'évacuation des poumons grâce à une accélération du rythme respiratoire (**Ie menec, 1988**).

Dans le cas d'une atmosphère sèche et froide, ce sont les transferts par convection qui seront minimisés grâce à une isolation plus efficace du plumage. Dans le cas d'une ambiance humide, froide ou chaude, les animaux éprouveront plus grandes difficultés à maintenir stable leur T° corporelle (**Ie menec, 1988**).

IV- Les mouvements de l'air:

Les mouvements de l'air sont susceptibles d'influencer, le confort thermique des animaux en agissant sur l'importance des transferts de chaleur sensible s'établissant par convection. (**Hubbard 2006**).

V-La litière et l'ammoniac:

La litière joue un rôle d'isolant pour le maintien de la température ambiante. De plus, elle isole thermiquement les animaux au sol, en minimisant les pertes par conduction, principalement à partir des pattes et éventuellement du bréchet tant que celui-ci n'est pas garni des plumes ou lorsque ces dernières sont souillées ou humides. Lorsque les volailles se déplacent ou se reposent sur une litière humide, une déperdition importante de chaleur se produit au niveau des pattes et des bréchets, proportionnellement à l'écart de T° entre les oiseaux et le sol et à l'humidité de ce dernier (Brugere-Picoux, 1992). En période chaude, si non à une bonne maîtrise de l'hygrométrie, il est préférable de réduire la hauteur de la litière qui est susceptible d'aider les animaux pour leur thermorégulation.

La production d'ammoniac est conditionnée par l'humidité, ventilation insuffisante, d'un sol de mauvaise qualité, de mauvais réglages d'abreuvoirs, et la chaleur favorisant la fermentation des déjections qui atteint un maximum d'intensité avec un pH faiblement basique variant entre 7.8 et 8.8 (été) et en présence d'une quantité suffisamment importante de déjection dans ou sur la litière.

L'ammoniac agit sur l'organisme des animaux à divers niveaux. D'abord, une action irritante puis corrosive apparaît sur les muqueuses des voies primaires respiratoires.

VI-Autres composantes de l'ambiance:

VI-1- La densité d'élevage:

La densité d'élevage est déterminée par un certain nombre de paramètres qui peuvent être des facteurs limitants : isolation du bâtiment, humidité ambiante, capacité de ventilation et technicité de l'éleveur. Par exemple, l'hiver, en période froide une isolation insuffisante ne permettra pas d'obtenir une T° et une ambiance corrects.

Dans ce cas, la litière ne pourra pas sécher, elle croutera. par contre, en période chaude, les facteurs limitants seront l'isolation, la puissance de ventilation, la vitesse de l'air et la capacité de refroidissement de l'air ambiant . (Le menea, 1988 ; Demais, 2002).

Tableau 04: La densité en fonction de la surface au sol occupée par l'animal (Le mence, 1988 ; Demais, 2002).

Poids vif (kg)	Densité (sujet/m ²)	Charge en (kg/m ²)
1	26.3	26.3
1.2	23.3	27.9
1.4	21.0	29.4
1.6	19.2	30.8
1.8	17.8	32.0
2.0	16.8	33.1
2.2	15.6	34.2
2.4	14.7	35.5
2.7	13.5	36.5
3.0	12.6	37.8

VI-2 -L'éclairage :

Pendant les deux premiers jours, il est important de maintenir les poussins sur une durée d'éclairement maximum (23-24h) avec une intensité environ 5w/m² pour favoriser la consommation d'eau et d'aliments. On disposera une guirlande électrique à 1.5m du sol à raison d'une ampoule de 75 W/éleveuse, ensuite l'intensité devra être progressivement réduite à partir de 7eme jour pour atteindre une valeur d'environ 0.7w/m² (Dufour et Silim,1992).

IV-2-1-Un programme fractionné :

*Les deux premiers jours 23h30 de lumière.

*du 3eme aux 10ème jours: 6 cycles de 3 heures de lumière et 1 heure d'obscurité.

*du 11eme aux 28ème jours: 6 cycles de 2 heures de lumière et 2 heures d'obscurité.

*du 29eme jour jusqu'a l'abattage: 6 cycles de 1 heure de lumière et 3 heures d'obscurité.

IV-2-2-Le programme lumineux:

Le plus commun est de 23 heures de lumière continue avec une heure d'obscurité pour habituer les oiseaux en cas de panne électrique (**Dufour et Silim,1992**).

Remarque:

En région chaude, il faut éclairer la nuit, période plus fraîche pour soutenir un niveau de consommation correct.

VI-3-Les poussières:

Aussi dangereux que l'ammoniac pour les voies respiratoires par ce que caustique (irritantes). De plus elles contribuent à véhiculer les germes éventuellement dangereux (**Quemeneur, 1988**).

VI-4-L'oxygène O₂:

L'air contient 21% d'oxygène. Dans le bâtiment, le niveau minimum d'oxygène doit être maintenu au dessus de 18%. Compte tenu de la consommation d'O₂ faite par les poulets. La ventilation doit permettre un renouvellement d'air d'au moins 0.13m³/h/Kg vif pour assurer l'apport d'oxygène indispensable (**Quemeneur, 1988**).

Remarque: Un trop faible apport d'oxygène ou une ventilation insuffisante au cours des 1^{ère} semaines pourra être à l'origine de l'ascite, et pose rarement des problèmes, (**Quemeneur, 1988**).

VI-5-Le gaz carbonique CO₂:

C'est un constituant normal de l'air atmosphérique, il est de 300 ppm 0.03%, ce gaz se révèle délétère en élevage avicole à partir d'une concentration de 1.5% (**Quemeneur, 1988**).

VI-6- Normes de renouvellement de l'air :

Les normes préconisées pour le poulet de chair (**Quemeneur, 1988**):

3.5m³/b/Kg poids vif en hiver, 5 -7 m³/h/Kg poids vif en été.

**CHAPITRE III : L'ALIMENTATION ET
L'ABREUUREMENT**

I-Niveau énergétique:

L'alimentation du poulet de chair suppose que l'on fixe d'abord une concentration énergétique de l'aliment. La croissance du poulet de chair en dépend. Le phénomène est très prononcé avec les aliments distribués en farine. Il est très atténué par la présentation en granules dans ce dernier cas, qui est le plus fréquemment rencontré, on peut estimer à 0,85% l'augmentation relative de la croissance pour tout accroissement de la concentration énergétique de 100Kcal/Kg.

L'influence du niveau énergétique sur la vitesse de croissance a été mise en évidence par plusieurs chercheurs, la valeur énergétique d'une ration a un rôle déterminant dans la réalisation du gain de poids maximum.

Le niveau énergétique de l'aliment est en fonction de la matière première qui existe sur le marché mais notre tendance est toujours d'essayer d'atteindre ou de dépasser 3000Kcal EM/Kg d'aliment (**Quemeneur, 1988**).

II -Les besoins énergétiques du poulet chair:

Les besoins énergétiques pour la croissance comprennent les besoins en énergie pour l'entretien, l'activité et la constitution des corporels nouveaux.

La valeur énergétique d'une ration est l'un des principaux facteurs déterminant l'efficacité de son utilisation. Il faut moins d'aliment pour élever un poulet de chair lorsqu'on utilise des rations à haute énergie plutôt qu'à faible énergie. L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation et de la vitesse de croissance (**Quemeneur, 1988**).

Il existe une gamme relativement étroite de niveau énergétique, allant de 2900 à 3200 kilocalories d'énergie métabolisable par kilo d'aliment permettant aux poussins au démarrage, aux poulets en croissance et finition de satisfaire leurs besoins en énergie métabolisable par un ajustement de leur propre consommation.

Le poulet à l'engraissement ajuste de façon assez correcte sa consommation suivant la concentration énergétique de l'aliment lorsque celui-ci est distribué à volonté. Un aliment pauvre en énergie augmente la consommation (Quemenenr, 1988).

III - Les besoins protéines du poulet de chair:

Un apport abondant et continu des protéines est nécessaire à la croissance du poulet de chair. En croissance lorsque le besoin énergétique est couvert, les excès de protéines réduisent modérément l'appétit sans altérer la croissance. En moyenne, l'élévation de la teneur en protéines de 1 % entraîne une réduction de la consommation d'aliment de 3%. Des auteurs ont montré que l'élévation du taux de protéines dans l'aliment améliore l'indice de consommation qui est la conséquence d'une meilleure rétention globale d'azote, quand la consommation d'azote augmente. Il faut un rapport d'azote maximum pendant les premiers jours de vie des poussins car une carence en azote se traduit par un arrêt de croissance et une perte d'appétit, (Brugere-Picoux, 1992).

Les niveaux protéiques dans la ration sont adaptés en fonction de l'âge du poulet de chair. Les besoins protéiques correspondent à l'apport nécessaire en acides aminés indispensables (Brugere-Picoux, 1992).

IV-les acides aminés:

Contrairement aux végétaux, les volailles sont incapables de synthétiser certains acides aminés, dits indispensables dont ils ont besoin pour leur synthèse protéique et leur renouvellement tissulaire. Ils doivent les consommer dans leur alimentation (Brugere-Picoux, 1992).

IV-1-les acides aminés indispensables :

Ils doivent être apportés dans l'aliment. On les répartit en trois catégories:

- Ceux qui sont strictement indispensables parce qu'ils ne peuvent être synthétisés même à partir de métabolites intermédiaires, en particulier des dérivés alfa cétoniques. Il en est ainsi de la lysine et de la thréonine (Brugere-Picoux, 1992).

- Ceux qui peuvent être synthétisés par transamination à partir de leurs dérivés alfa Cétoniques mais à une vitesse insuffisante: leucine, valine et isoleucine.
- Ceux qui peuvent être synthétisés dans le cadre du métabolisme intermédiaire à une vitesse trop insuffisante pour satisfaire les besoins de l'animal (**Brugere-Picoux, 1992**).

IV- 2- les acides aminés semi-indispensables:

- ils peuvent être synthétisés à partir d'acides aminés indispensables. Il s'agit de la cystéine et de la tyrosine.
- La cystéine est formée à partir de la méthionine et de la serine ; sont respectivement indispensables et non indispensables .
- La tyrosine est synthétisée par l'hydroxylation de la phénylalanine (acide aminé indispensable) en présence de phénylalanine hydroxylase qui est une oxygénase (**Brugere-Picoux, 1992**).

IV-3-Les facteurs limitants :

IV-3-1-La lysine:

C'est un acide aminé strictement indispensable. C'est le facteur limitant des rations riches en céréales. La lysine est très importante pour la croissance. Elle joue un rôle dans la synthèse des protéines corporelles. Une déficience en lysine se traduit par une diminution de la croissance et par une augmentation de l'indice de consommation. (**proudfoot et Hamilton, 2002**).

IV-3-2-La méthionine et la cystine:

Ce sont des acides aminés indispensables à la croissance du poulet de chair. La méthionine et la cystine sont habituellement les seuls autres acides aminés à prendre en considération dans l'alimentation pratique pour volailles, (**proudfoot et Hamilton, 2002**).

Tableau 05: Performances des poussins (8 à 14 jours d'âge) disposant du régime de base déficient en acides aminés: apport réduit de 40% (**proudfoot et Hamilton, 2002**).

Acides amines déficient	Gain de poids (g)	Consommation (g)	Indice de consommation
Aucun	79	113	1.43
Tous	52	112	2.15
Phénylamine+tyrosine	34	75	2.21
Tryptophane	36	78	2.17
Isoleucine	37	82	2.21
Valine	45	89	1.98
Thréonine	47	97	2.06
Histidine	49	92	1.88
Arginine	56	105	1.88
Lysine	57	102	1.79
Leucine	58	94	1.62
Méthionine+cystine	59	104	1.76

C'est un acide aminé contenant du soufre et caractérisé par la présence d'un groupement méthyle libre donc facilement utilisable voila pourquoi la caractéristique qui la différencie des autres acides aminés est double. La méthionine intervient en donnant le groupe méthyle CH₃ et le soufre qui a un rôle important dans les productions épidermiques, en particulier sur l'emplument des volailles, La méthionine peut se transformer en d'autres acides aminés et en premier lieu en cystine importante dans la formation des plumes. Elle conduit aussi à la synthèse de la choline. Sans méthionine, les poulets ne peuvent pas utiliser la cystine et la choline. Elle est le composant dont dépendent en grande partie l'action et l'efficacité des autres acides aminés.

Afin de combler le déficit en acides aminés indispensables, on a de plus en plus recours aux acides aminés de synthèse tels que la DL méthionine et la L lysine (**proudfoot et Hamilton, 2002**).

IV-3-3-Les acides aminés de synthèse:

Environ 60% de disponibilités protéiques mondiales proviennent des céréales relativement pauvres en lysine, méthionine...ex ,Les aliments destinés aux poulets contenant habituellement une grande proportion de céréales et de leurs sous produits (**Gerfault .2006**).

V - Les minéraux: Les minéraux se présentent principalement sous forme de sels et de cendres. Certains minéraux ont des fonctions structurelles, comme par exemple, dans la formation des os. D'autres minéraux sont nécessaires à la réglementation de la fonction physiologique. Les éléments essentiels pour les volailles comprennent deux groupes. Les macros et les micro-éléments (**Gerlault, 2006**).

VI- Les additifs:**VI -1-Les antibiotiques:**

La raison de l'incorporation des ATB n'est pas d'ordre sanitaire car elle se fait à des doses minimums préventives. On a constaté qu'ils améliorent la croissance de 10 à 15% et sont économiques de 5 à 15% de nourriture, l'amélioration qu'ils engendrent n'est constatée que lorsque les conditions hygiéniques et alimentaires sont parfaites. L'utilisation abusive peut nuire à la santé du consommateur. Parmi ces ATB: la pénicilline, les tétracyclines, les terramycines (**Gerfault, 2006**).

VI-2-Les antioxydants:

Ils sont indispensables dans la ration riche en acides gras insaturés et préservent les vitamines fragiles telles que les vitamines A, E et D (**Gerfault, 2006**).

VI-3-Les anticoccidiens:

Ils sont surtout utilisés chez les jeunes poulets pour éviter l'apparition de la coccidiose. On utilise des sulfamides actives de configuration chimique différente comme le Nicarbazine, le Zoalene et l'Amprolium (**Gerfault, 2006**).

Remarque: un excès de vitamine B1, d'acide phosphorique peut neutraliser les anticoccidiens.

VI-4- L'anti-salmonelles:

La furazolidone, mais il faut faire attention aux résistances qui peuvent apparaître. (Gerfault, 2006).

VI-5-Autres additifs:**VI-5-1-Le bicarbonate de sodium (NaHCO₃):**

Administré dans l'eau de boisson à la concentration de 0.5%, il permet d'augmenter le gain du poids de 9% par rapport à des témoins (Lonisot, 1983).

VI-5-2-Chlorure d'ammoniac (NH₄Cl):

A la concentration de 0.3 à 0.5% on obtient les mêmes effets que NaHCO₃ mais il faut faire attention aux surdosages (Lonisot, 1983).

Remarque: l'association des produits aux doses indiquées donne de meilleurs résultats que ceux obtenus par l'administration de chacun séparément.

VI-5-3-Les enzymes :

Les enzymes sont des composés biologiques de nature protéique dont la fonction est d'agir comme un catalyseur dans les réactions chimiques qui se passent in vivo et agissent à de très faibles quantités, 1 mole peut transformer quelques centaines à quelques millions de molécules de substrat par minute (Lonisot, 1983).

Certaines enzymes absentes du tube digestif des oiseaux, particulièrement qui dégradent le complexe des fibres (cellulases, pectinées, hémicellulases, bêta-glucanase, xylanase) peuvent être ajoutées aux régime sous forme de préparations multienzymatiques (Gohl et al, 1982 ; Slominski et Campbell, 1990 ; Alloui et al, 1994).

VI-5-4-les probiotiques :

Ce sont des microorganismes non pathogènes qui possèdent 3 actions principales :
-le renforcement du système microbien grâce à la production d'acide lactique , la diminution du pH intestinal et l'augmentation de la flore lactique.

- l 'amélioration de la fonctionnalité de l'intestin.
- la diminution des bactéries indésirables (salmonelles,clostridium.) .

Il renforce aussi les défenses immunitaires de l 'animal. Parmi les probiotiques les plus couramment utilisés en aviculture, on distingue les familles suivants : Pedococcus , enterococcus ,lactobacillus (**Lonisot, 1983**).

VII- L'abreuvement

Après l'oxygène, l'eau est le deuxième élément vital de tout être vivant et elle est le principal constituant du corps (environ 70% de pois vif total). L'ingestion d'eau augmente avec l'âge de l'animal et avec la température ambiante du poulailler. (**Olanrewaju et al., 2006**).

L'eau est le facteur limitant pour toute production, elle est nécessaire aux animaux pour l'ensemble des réactions métaboliques et pour la régulation thermique, il faut la vérifier et l'analyser régulièrement surtout en climat chaud et humide (milieu propice pour le développement de la flore microbienne) pour éviter la dégradation de la litière, (**Olanrewaju et at, 2006**)

VII- 1-les normes de potabilité :

L'eau doit être de bonne qualité fraîche et en quantité suffisante. La valeur d'une analyse dépend de la façon dont le prélèvement a été effectué, du moment et de l'endroit. Elle est meilleure quand elle a été repérée. En règle générale, les Laboratoires d'analyses fournissent le matériel de prélèvement et les consignes à respecter pour faire un bon prélèvement et un bon acheminement. Seule l'analyse globale des résultats permet d'apprécier la qualité de l'eau. Il faut surveiller périodiquement la qualité de mise à la disposition effective des animaux en bout de canalisation, même lorsque l'élevage et branche sur un bon circuit d'eau.

Les traitements physiques ou chimiques de l'eau de boisson permettent d'abaisser la contamination bactérienne et de réduire les mortalités.

Un manque d'eau favorise le picage et se répercute sur la consommation d'aliment ,en effet, la restriction de l'eau chez le poulet de chair, entraîne une baisse de l'ingestion d'aliment la consommation d'eau peut être influencée par la nature de l'aliment distribuée aux poulets.

Des concentrations élevées de l'aliment en sodium ou en potassium entraînent une sur consommation d'eau. La teneur en protéines modifie également la consommation d'eau, en moyenne, l'élévation du taux protéique de l'aliment de 1% entraîne un accroissement de 3% de la consommation d'eau (Olanrewaju et al.2006).

VII -2-La consommation d'eau:

Lorsque les températures d'élevage sont conformes aux recommandations ,la consommation d'eau est généralement comprise entre 1.7 et 1.8 fois la consommation d'aliment.

La consommation d'eau journalière par Kg de poids vif, en climat tempéré, évolue de la manière suivante (Olanrewaju et al.2006

Tableau 06:Consommation d'eau en fonction de l'âge (Olanrewaju et al.2006).

Age (jours)	MI d'eau par kg de poids
7	370
14	270
21	210
28	180
35	155
42	135
49	125

On se basera sur ces valeurs pour effectuer tout traitement pour eau de boisson.

Remarque : en période de chaleur, la consommation d'eau peut être le double de celle observée en période tempérée.

**CHAPITRE IV : PROPHYLAXIE
SANITAIRE**

I- Hygiène au cours d'élevage :

En plus de la désinfection du poulailler avant la mise à l'étable des poussins, il faut prendre quelques mesures permanentes d'hygiène (Appleby et al., 2004).

I-1-Hygiène de la litière :

La litière doit être de bonne qualité pour la meilleure santé des poulets. Une bonne litière doit être:

- absorbante = isolation = milieu sec.
- fréquemment aérée.
- bien entretenue.
- les phénomènes de tassement ou écroutage des litières, ceci en les retournant à la fourche.
- la formation de points d'eau sur les litières (fuite d'eau abreuvoirs mal réglés) car l'augmentation de l'humidité favorise le développement de coccidioses (Appleby et al., 2004).

I-2-Hygiène de l'eau:

- eau propre à volonté pendant toute la durée de la bande.
- en temps chaud (été), vu que l'élimination sous forme de vapeurs d'eau (respiration) est très importante, et par voie de conséquence les besoins sont accrus, il faudra donc s'assurer que les oiseaux ne manquent jamais d'eau.
- abreuvoirs en nombre suffisant et toujours propres.
- éviter tout mauvais réglage, entraînant, des fuites et par la création de zones humides au niveau de la litière. D'où donc problèmes de coccidiose. (Appleby et al., 2004).

I-3-Hygiène de l'aliment:

Il doit obéir à des règles et critères très stricts:

I-3-1-Conservation:

Dans un lieu sec pour éviter la multiplication de moisissures dangereuses et toujours à l'abri des rongeurs et insectes.

I-3-2-Date de péremption:

Ceci est du surtout à la présence de composés vitaminiques se dégradant très rapidement par temps chaud (Appleby et al. 2004).

I-3-3- Régularité de la distribution et de la consommation :

- éviter toute rupture dans la distribution de l'aliment,
- empêcher que les animaux ne trient ou gaspillant la nourriture (ne pas remplir les mangeoires à ras-bord, tenir compte de la présentation de l'aliment: farines, granulés, concassé ...).
- prévoir des mangeoires en nombre suffisant.
- surveiller scrupuleusement la consommation de cet aliment, car toute baisse indiquera un problème en relation avec l'aliment (qualité), ou alors une dégradation de l'état sanitaire des oiseaux, et noter les quantités consommées sur les fiches d'élevage,
- complémentation vitaminique dans l'eau de boisson: ceci surtout pour d'éventuels besoins supplémentaires dans des situations particulières, à savoir:
 - en période de démarrage.
 - lors de vaccination.
- après une carence due à une sous-alimentation, à une élévation de la température (coup de chaleur) ou en cas de mal ordre des poulets (Appleby et al., 2004).

Remarque: ces oiseaux boivent toujours autant, même quand ils ne mangent plus ou mangent moins.

II-Conception des fermes et conception sanitaire:

Chaque phase de la production devrait se faire en bande unique, afin de respecter le concept "TOUT PLEIN- TOUT VIDE".

Les bâtiments d'élevage doivent être situés dans une enceinte grillagée avec une seule voie d'accès pour les véhicules et les personnes, comportant si possible un autolave et une barrière (Appleby et al., 2004).

II-1-les conceptions des fermes:

-Chaque bâtiment d'élevage doit être équipé d'un vestiaire dont :

- l'utilisation est obligatoire pour toute personne devant pénétrer dans le bâtiment il doit comporter (**Appleby et al., 2004**):

- une partie destinée à abandonner les vêtements d'extérieur;
- un pédiluve, un lavabo;
- un placard pour les vêtements de travail.

Les fenêtres et lanterneaux doivent être grillagés afin d'empêcher d'autres volatiles d'y pénétrer. Chaque élevage doit avoir une solution pour l'élimination des cadavres.

II-1-1- Protection contre les contaminations:**- Personnel et visiteurs :**

Le vecteur le plus fréquent des problèmes sanitaires des volailles est l'homme. Les représentants, camionneurs, techniciens et visiteurs ne doivent pas être autorisés à pénétrer dans les locaux sans raison valable. Lors de l'entrée dans l'élevage comme entre les bâtiments, le personnel devra respecter des consignes d'hygiène (**Olanrewajo et al.2006**) :

* lavage soigneux des mains, port de vêtements réservés à l'élevage (voir à chaque bâtiment).

Port de bottes et de blouses jetables, utilisation des pédiluves, notamment lors du passage d'un bâtiment à l'autre, limitation de l'entrée de visiteurs.

* Les employés ne doivent pas aller d'un bâtiment à l'autre, si c'est absolument nécessaire, ils doivent se changer entre deux unités (**Olallrewajo et al., 2006**).

- Véhicules de livraison:

* Les camions, les caisses ou containers doivent avoir été soigneusement nettoyés et désinfectés avant le chargement des poulets.

- Les camions transportant l'aliment constituent un danger majeur car ils véhiculent, d'élevage en élevage, des poussières chargées de contaminants. Si on ne peut obtenir que les camions et chauffeurs soient décontaminés à l'entrée de la ferme, il faut ériger une clôture en avant des silos les obligeant à rester en dehors du périmètre de protection (**Olallrewajo et al., 2006**).

II-2- Les règles de préparation du bâtiment :

II-2-1-Désinfection en fin de bande :

Etape capitale en aviculture, elle consiste en l'élimination des éléments contaminants accumulés tout au long de la période d'élevage de la bande (**Olanrewajo et al., 2006**).

- Enlever les oiseaux :

* doit se faire en une seule journée.

* Aucun animal ne doit rester.

- Sortir, hors du bâtiment, tout le matériel mobile (éleveuses, mangeoires, abreuvoirs ...)

- Evacuer la litière entièrement,

* Elle sera stockée dans un endroit correctement isolé.

* Dans certains cas on traitera la litière avec un insecticide (contre certains parasites) voir même pulvérisation d'un désinfectant puissant (contre maladies contagieuses graves: New Castel, Salmonellose et Pasteurellose).

II-2-2-Nettoyage des bâtiments:

Opération longue et difficile; pourtant très importante car une bonne désinfection n'est possible (efficace) que sur des surfaces tout à fait propres (**Olanrewaju et al., 2006**).

- Pré nettoyage:

* Balayer les murs et les plafonds avant l'enlèvement de la litière, (**Olanrewaju et al., 2006**)

- Nettoyage proprement dit:

Uniquement après évacuation de la litière. Il faudra nettoyer, frotter, brosser:

* le sol.

* les murs les plafonds.

* les entrées et sorties d'air.

Cette opération se fera toujours en commençant du plus haut vers le plus bas c'est-à-dire: plafond + murs en dernier.

Il sera préférables d'utiliser à cet effet de l'eau chaude (bouillante si possible), sous une forte pression, voir ajouter un détergent.

- La phase de nettoyage comprendra 3 temps:

* mouillage et détrempe de quelques heures pour ramollir les particules et dépôts organiques.

* Décapage + nettoyage proprement dit.

* Rinçage pour éliminer les salissures restantes.

Il est conseillé aussi de procéder à une vérification générale des installations et de faire les réparations qui s'imposent (**Olanrewaju et al, 2006**).

Remarque: Dans le cas de sols en terre battue, il faudra en faire le décapage à la fin de toutes ces opérations.

II-2-3-Désinfecter de local :

Cette opération vient renforcer la phase de nettoyage, en détruisant les microbes testés inaccessibles, elle utilisera (**Olanrewaju et al. 2006**) :

- La chaleur:

C'est le moyen le plus efficace pour détruire les microbes et parasites, ainsi que les particules organiques et les plumes.

Tout le matériel métallique et grillagé sera passé à la flamme (**Olanrewaju et al,2006**).

- L'eau chaude-vapeur surchauffée sous pression, la vapeur d'eau chaude (140°C) à une efficacité sans égal pour pratiquer une bonne désinfection pour les parois et les sols contre les microbes et les parasites, et plus précisément pour lutter contre les coccidioses aviaires (**Olanrewaju et al., 2006**).

- les désinfectants chimiques:

Il existe différentes préparations à base de produits chimiques connus dans le commerce (soude, potasse, javel, crésyl, insecticide, chaux).

Et pour une bonne désinfection, il faudra bien surveiller au bon déroulement des différentes opérations durant leur utilisation .Il faudra donc (**Olanrewaju et al., 2006**):

- *Respecter les recommandations d'emploi de chaque produit.
- *Ne les utiliser que sur des surfaces parfaitement propres et bien décapées.
- *Adapter la quantité du produit à la quantité du matériel.

II-2-4-Désinfection du matériel:

- Le matériel sera toujours nettoyé et désinfecté à l'extérieur du bâtiment,
- L'eau de lavage devra être évacuée, en évitant toute infiltration près des bâtiments (**Olanrewaju et al., 2006**).

Attention ! Toute stagnation de l'eau, qui, en s'évaporant représente une source importante de contamination, le vent, l'homme, les insectes les rongeurs, aidant à la dissémination des éléments infectants (**Olanrewaju et al, 2006**).

III- Le vide sanitaire :

Le vide sanitaire ne commence que lorsque toutes ces opérations ont été effectuées. Il doit durer au moins dix jours.

C'est la période de temps qui s'étend entre la fin des opérations de désinfection et l'arrivée d'une nouvelle bande d'animaux. En aviculture ce délai d'attente est très important, il est nécessaire pour parfaire et compléter toutes nos mesures d'hygiène (**Olanrewaju et al 2006**).

Il aura pour rôle de permettre:

- * Le séchage des locaux
- * La mise en œuvre des réparations nécessaires
- * L'application d'un programme de lutte contre les rongeurs.

Sans oublier aussi que ce vide sanitaire doit suppléer aux imperfections de la désinfection effectuée.

En ce qui concerne la durée de ce vide sanitaire elle sera fonction des contraintes propres à chaque élevage, mais surtout de la qualité et de la vigueur de la désinfection en fin de bande.

Cette durée, qui est en général de 15 jours, sera rapportée à 1 mois quand la qualité de la désinfection laisse à douter (**Olanrewaju et al. 2006**).

IV- Préparation des locaux :

La préparation de bâtiment à recevoir les poussins doit se faire 4 à 5 jours avant l'arrivée des poussins (**Larbier et Leclercq, 1992**).

IV-1-Mettre La litière en place :

Il faudra mettre la litière sur toute la surface (paille hachée ou copeaux) d'épaisseur minimum 5-10cm.

- Elle sera plus épaisse sous l'éleveuse pour bien maintenir les poussins air chaud et au sec.
- Pulvériser cette litière avec une solution antiseptique et antifongique qui détruira un grand nombre de germes et des spores.

- Avant d'étendre la Litière , il est conseillé d'étaler une couche de crème de chaux eteinte de 0.5cm sur toute la surface du sol (**Larbier et Leclercq, 1992**).

IV-2-Préparation de matériel :

Pour ce qui est du matériel à prévoir à l'intérieur du bâtiment, il est conseillé d'appliquer les normes suivantes (**Hagen, 2002**) :

- Aire de vie 6m² pour 500 à 700 poussins
- Maitre en place des éleveuses
- Disposer les mangeoires et les abreuvoirs en étoile autour des éleveuses, pour que les poussins puissent accéder facilement à leur chaleur.

IV-3-Désinfection avant l'arrivée.

- Procéder à une fumigation désinfectante au formol 3 jours avant l'arrivée des poussins
- Chauffer préalablement le local (20-22c°) puis pratiquer la fumigation et bien fermer toutes les ouvertures et laisser le gaz agir pendant 24h (**Hagen, 2002**).
- Ensuite bien aérer plusieurs heures par jour, ceci durant les 2 jours avant la réception.

- Le mélange utilisé, par m³ à désinfecter, est le suivant (Hagen, 2002).

* faire une solution:

- 40 ml de formol commercial à 30%.

- 40 ml d'eau.

- 20g de permanganate de potassium.

- il faudra à cet effet utiliser des rots métalliques découpés (ou autre récipients métallique) contenant chacun 50 à 100 litres de la solution et seront repartis dans le local (Hagen, 2002).

V-Préparation des pédiluves: il faut placer à l'entrée de chaque bâtiment un pédiluve rempli d'une solution d'eau et d'un désinfectant (une solution antiseptique, exemple: l'eau de javel) Installez un pédiluve rempli d'un désinfectant devant l'entrée du bâtiment , les ouvriers trompent les pieds à chaque fois qu'ils entrent ou qu'ils sortent des bâtiments pour éviter les transmissions des germes à l'intérieur du bâtiment ou d'un bâtiment à l'autre (Noirot et al, 1998).

VI- Manutention et transport des poussins jusqu'a l'élevage :

Les poussins peuvent provenir d'un couvoir local ou bien être importés et être débarqués dans un aéroport. Les erreurs à éviter et les recommandations à suivre pour réduire le risque de souffrance des poussins pendant cette opération sont présentées dans le tableau ci - dessous (Noirot et al, 1998).

Tableau 07: Manutention et transport des poussins (Noirot et al., 1998)

Ce qu'il faut éviter	Précautions à respecter
<p>-Oublier les documents nécessaires aux formalités douanières.</p> <p>-empiler les cartons sur une hauteur trop élevée ou non horizontalement (risque d'étouffement pour les poussins entassés sur l'un des cotés de la boîte).</p> <p>-Oublier de laisser un espace entre les cartons lors de chargement.</p> <p>-Exposer les poussins à la chaleur, aux fumées des véhicules, aux courants d'air.</p>	<p>-ne pas poser les cartons directement sur le sol.</p> <p>-mettre les poussins a l'abri du soleil et des fumées des véhicules ou d'avions.</p> <p>-garder les poussins éloignés d'autres cargaisons d'animaux vivants.</p> <p>-laisser de l'espace entre les piles de carton pour que l'air puisse circuler, tout en assurant leur contention pour éviter que les plies ne s'effondrent.</p> <p>-Dans la mesure du possible effectuer, le transport des poussins tôt le matin.</p>

VII- La réception des poussins dans l'élevage:

VII-I- Avant la mise en place des poussins: il faut :

- Allumer et régler les éleveuses (en hiver chauffer suffisamment à l'avance pour bien préparer les locaux); ces dernières seront suspendues à une hauteur de 0,8 à 1,2 m du Sol. Vérifier la température avant l'arrivée des poussins : Une bonne température sous les éleveuses est primordiale .Les poussins doivent pouvoir venir se chauffer même si la température hors éleveuse reste basse. (Noirot et al., 1998).
- Remplir les abreuvoirs suffisamment à l'avance pour que l'eau puisse se mettre à la température ambiante (les deux premiers jours, l'eau doit être à une température de 16 à 20 C° environ afin d'éviter les risques de diarrhée) (Noirot et al., 1998).
- Vérifier que le nombre de poussins livrés correspond effectivement à la commande. Certains couvoirs ont l'habitude de fournir 3% de poussins en plus afin de tenir compte de la mortalité pendant le transport (Universalis, 2001).

- La connaissance du nombre initial réel de poussins permet de mieux apprécier la mortalité,
- Peser un échantillon de poussins prélevés dans plusieurs cartons différents (le poids des poussins d'un jour varie de 35 à 50 grammes selon l'âge et la souche des reproducteurs). Une étroite relation existe entre le poids à un jour et le poids à l'abattage. Il faut préférer les couvoirs fournissant des animaux dont le poids est supérieur à 35 grammes et homogène dans tout le lot afin de donner à chaque poussin toutes ses chances au démarrage (**Universalis, 2001**).
- Vérifier l'état et le comportement des sujets dans les cartons. Le duvet doit être soyeux et sec, les ombilics cicatrisés; les sujets doivent être vifs ; les pattes et le bec ne doivent pas être déformés.
- Une fois ces contrôles réalisés, il faut mettre en place les poussins délicatement, (**Universalis 2001**).

VII-2- Après la mise en place des poussins :

VII- 2-1- Abreuvement :

Les poussins se déshydratent très rapidement, donc, il est très important qu'ils puissent boire le plus tôt possible, surtout si leur transport a été long et sous une forte chaleur. Si les poussins paraissent affaiblis à la sortie des cartons, il faut tremper leur bec dans l'eau d'un abreuvoir et les laisser à côté de celui - ci. L'addition de 30 grammes de sucre et d'un gramme de vitamine C par litre d'eau pendant les douze premières heures favorise une bonne réhydratation et une bonne adaptation des poussins (**Larbier et Leclercq, 1992**). Il faut noter que les abreuvoirs de couleur vive attirent la curiosité des poussins.

VII-2-2- Alimentation:

Après 2 ou 3 heures, le temps que les poussins se réhydratent, distribuer l'aliment (provende de démarrage) sur de simples feuilles en papier ou des cartons alvéoles à œufs ou dans des assiettes ; le bruit provoqué par les coups de bec incite aussi les poussins à consommer davantage (**Larbier et Leclercq, 1992**).

VII-2-3- Contrôle de démarrage :

- **test des pattes** : Trois heures après la mise en place, L'éleveur pose les pattes des poussins sur sa joue : normalement, les pattes doivent paraître chaudes. Sur l'échantillon testé, 2 % des poussins au maximum doivent sembler avoir les pattes froides (**Buldgen et Steyaert, 1996**).
- **Test du jabot**: Quatre heures après la mise en place, on palpe le jabot chez un échantillon de poussins : la encore, pas plus de 2% seulement des jabots palpés doivent être vides.
- Commencer à remplir les fiches d'élevage, (**Larbier et Leclercq, 1992**)
- Pendant cette période de réception et de démarrage, l'attention de l'éleveur doit être maximale et l'observation des animaux très fréquente afin de déceler immédiatement tout problème dans l'élevage (température, ventilation) (**Buldgen et Steyaert, 1996**).

VIII - Elevage en cages ou en batteries:

L'équipement particulier de ces bâtiments, dont certains éléments ne sont pas démontables, rend plus difficile la réalisation d'un bon nettoyage et d'une bonne désinfection. Le nettoyage par trempage et forte pression est susceptible d'entraîner une oxydation plus rapide des cages métalliques. Les désinfectants peuvent également avoir un pouvoir corrosif (**Buldgen et Steyaert, 1996**).

*** Désinsectisation :**

Les élevages de volailles attirent un certain nombre de parasites externes (ténébrions, poux, mouches, etc.....) qui peuvent être des vecteurs de maladies, des prédateurs ou perturber les animaux. La destruction de ces parasites doit être entreprise pendant la période de nettoyage. (**Larbier et Leclercq, 1992**). Dès le départ des volailles, avant refroidissement du bâtiment, la pulvérisation d'un insecticide sur la litière et sur les parois du bâtiment permettra la destruction d'une partie importante de ces parasites avant leur migration dans les parois (**Larbier et Leclercq, 1992**).

***Dératisations:**

Les rongeurs, rats et souris, outre leur effet prédateur d'aliment peuvent servir de vecteurs de maladies bactériennes, notamment, des salmonelloses (**Bouvarel et al. 1997b**).

Les techniques de prévention ou de destruction, à base de substances toxiques, généralement des anticoagulants, mises en place dans les endroits les plus fréquentés par les rongeurs, donnent des résultats variables. Des opérateurs spécialisés peuvent apporter leur concours. La prévention par ultrasons peut également être envisagée (**Bouvarel et al, 1997b**).

CHAPITRE V : PROPHYLAXIE MEDICAL

I-Technique de vaccination

Deux grandes catégories de méthodes d'administration des vaccins aviaires se partagent la faveur des professionnels, suivant le type de vaccin utilisé, le type et le niveau de protection recherchés et l'incidence économique de la technique de vaccination: les méthodes dites collectives" dans lesquelles tous les animaux sont traités en même temps et les techniques "individuelles" qui imposent une manipulation de chaque individu. Chaque catégorie présente des avantages et seul le vétérinaire pourra préconiser l'une ou l'autre de ces techniques en fonction de son indice économique, du type de vaccin utilisé, de la pression infectieuse, de l'origine des animaux et de leur statut immunitaire (**Bouvarel et al., 1997b**).

Les techniques recommandées pour les vaccins sont citées ici.

I-1-Méthode d'administration collective:

I-1-1-Spray/Nébulisation:

effectuer la vaccination aux heures fraîches de la journée

-Choisir et régler le matériel en fonction de la taille des gouttelettes souhaitées,

-Regrouper les poussins puis les stabiliser dans la pénombre

-Reconstituer le vaccin:

*Diluer le nombre de doses requises dans l'eau en ajoutant éventuellement la poudre de lait.
(**Beaumont, 2000**),

*Eteindre le chauffage et la ventilation et fermer les entrées d'air. Remettre la lumière en marche.
(**Beaumont, 2000**),

-Administration :

* attirer l'attention des poussins pour l'ouverture du bec et des yeux.

*Pulvériser à 20-30 cm des animaux et effectuer plusieurs passages.

- Remettre le chauffage et la ventilation en marche 15 à 30 mn après pulvérisation
(**Beaumont,2000**),

Remarque:***Eau :**

- 300 à 500 ml pour 1000 oiseaux en boîte.
- 500 ml à 1 litre pour 1000 oiseaux au sol.
- Eau de source ou l'eau minérale sans trace de désinfectant ou de matière organique.
- Ajouter 2.5g de poudre de lait écrémé /litre d'eau.
- Température de l'eau environ: 20°C.

***Matériel :**

- Nébulisation à pression constante munie d'un manomètre régulateur de pression et de buses calibrées.
- N'utiliser que du matériel en plastique réservé à vaccination.
- Après l'utilisation, nettoyer le matériel soigneusement, utiliser un désinfectant (**Beaumont, 2000**)

I-1-2- Eau de boisson: (Julian, 2000).

- Effectuer la vaccination aux heures fraîches de la journée
- Conserver le vaccin entre +2 et +8°C au réfrigérateur
- Assoiffement préalable : 1h30 au maximum
- Durée d'administration de l'eau: 1 h 30 au minimum

- Remonter et vidanger les rampes d'abreuvement. Vidanger les abreuvoirs (**Julian 2000**).
- Préparer les solutions vaccinales (**Bougon, 1988 ; Julian, 2000**) .
- *Préparer le volume d'eau nécessaire en y ajoutant éventuellement de la poudre de lait.
- *laissé reposer 10mn.
- *Ouvrir le flacon de vaccin dans l'eau et mélanger soigneusement.
- Ouvrir les circuits d'eau et contrôler l'arrivée du vaccin jusqu'au bout des rampes et des abreuvoirs (coloration de l'eau) avant de les mettre à disposition des animaux.

*distribution manuelle

- Circuler lentement au milieu des poussins pour les inciter à boire.

*Lorsque le réservoir est vide, le remplir avec une solution de poudre de lait écrémé, laisser reposer 10 mn puis ouvrir le circuit d'eau pour pousser le reste de la solution vaccinale.

Remarque :

-Eau :

1 litre d'eau par jour d'âge pour 1000 oiseaux (ex: 1000 oiseaux de 15 jours=15 litres d'eau minimum).

Arrêter la chloration de l'eau 48 heures à l'avance et neutraliser le chlore résiduel à l'aide de 2.5g de poudre de lait par litre d'eau.

Eviter d'utiliser une eau trop chargée en ions métalliques (fer, cuivre, etc.). PH compris entre 5.5 et 8.5.

-Matériel :

N'utiliser que du matériel en plastique réservé à la vaccination.

Après l'utilisation, nettoyer le matériel soigneusement, utiliser un désinfectant,

I-1-3 Avantages:

-Incidence économique faible.

-Rapidité d'exécution,

-Simplicité des techniques utilisées.

*Spray / Nébulisation: Vaccins vivants maladie de Newcastle /Bronchite Infectieuse.

*Eau de Boisson vaccins vivants: maladie de Newcastle / maladie de Gumboro/ Bronchite Infectieuse. Encéphalomyélite / Laryngotrachéite Infectieuse.

I-2- Méthodes d'administration individuelle :

I-2-1-Goutte dans l'œil :

conserver le vaccin entre + 2 et +8C° au réfrigérateur/ ne pas congeler

-Injecter directement dans le flacon de vaccin 3 à 5ml d'eau pour préparation injectable afin de solubiliser le lyophilisat.

-Diluer cette solution dans le volume final de diluant restant en comptant 30 à 40 ml diluant pour 1000 doses vaccinales en fonction du calibre des gouttes délivrées par le compte- goutte utilisé .

Administration :

-Retourner le flacon compte-goutte.

-Maintenir fermement le poussin sur le coté, l'œil dirigé vers le ciel et déposer une goutte dans l'œil.

-Tenir l'oiseau sur le coté et attendre la résorption de la goutte avant de relâcher l'oiseau. La coloration de l'œil et surtout celle du gosier (stimulation respiratoire et digestive) est un gage de bonne vaccination (**Rougon, 1988 ; Julian, 2000**).

I-2-2-Injection intramusculaire ou sous-cutanée :

-Préparation du vaccin: Sortir l'outre plastique 10 à 12 heures minimums avant l'administration pour que le vaccin soit à température ambiante (20 à 30°C) (**Bougon, 1988 ; Julian, 2000**), (**INRA, 2000**).

-Bien agiter le flacon avant et pendant l'utilisation.

- Matériel:

-Régler le vaccinateur pour administrer une dose de 0.5ml.

-Choisir une aiguille courte neuve ou préalablement stérilisée de diamètre suffisant.

-Changer d'aiguille toutes les 1000 injections (**INRA, 2000**).

-Administration:

-Injection intramusculaire dans les muscles du bréchet.

-Injection sous-cutanée à la base de la nuque.

Remarque: Que faire en cas d'injection accidentelle à l'homme d'un vaccin inactivé vétérinaire?

Consulter immédiatement un médecin en lui indiquant qu'il s'agit d'une suspension huileuse.

Le problème essentiel réside dans le fait que le vaccin est adjuvé sur un support huileux qui va entraîner une réaction inflammatoire locale avec gonflement et œdème.

Dans 95% des cas, l'injection accidentelle se produit dans le doigt qui présente la caractéristique de n'être pas extensible (INRA, 2000). La pression interne qui entraîne le gonflement provoque donc une compression des vaisseaux pouvant conduire à la nécrose sèche avec perte du doigt, Les principaux symptômes se manifestent dans les 6 à 12 heures suivant l'injection par une douleur intense avec une réaction ganglionnaire (INRA, 2000).

Traitement: S'il s'agit simplement de piqure avec l'aiguille, désinfecter immédiatement après l'injection accidentelle. Si, en revanche, il y a réellement eu injection de vaccin, le meilleur traitement sera de débrider chirurgicalement la plaie pour évacuer le maximum de suspension huileuse et permettre le gonflement inflammatoire sans compression des vaisseaux. Certains auteurs évoquent la possibilité de réaction anaphylactique, très rare en pratique (INRA, 2000).

I-2-3-Transfixion de la membrane alaire:

Cette méthode étant presque uniquement réservée à la vaccination contre la variole aviaire.

- Avantages :

- Assurance de vaccination sur chaque sujet
- Sécurité de prise d'une dose complète de vaccin.
- Pas de dépression dans le milieu extérieur.

-Injection :

- Sous-cutanée ou intramusculaire, tous vaccins inactives monovalents et en combinaisons.
- Transfixion de la membrane alaire Vaccins vivants: Variole aviaire.

II - La gamme complète comprend les vaccins suivants:

En fonction du programme vaccinal, il existe plusieurs vaccins commercialisés par différents laboratoires sur le marché. Le choix de ces vaccins dépend du vétérinaire qui doit réaliser l'opération de vaccination (Anonyme, 2000).

Tableaux 08 : Le programme de vaccination obligatoire de "poulet de chair "(Anonyme, 2000).

Maladies	Période de vaccination	Période de vaccination	Type de vaccin	observation
Newcastle	1 ^{er} jour au couvoir	Nébulisation ou Dans l'eau de boisson	Vivant atténué	L'eau ne doit pas Contenir de chlore (eau de javel)
Bronchite infectieuse	//	//	Vivant atténué	//
Maladie de gumoro	14 ^{ème} jour	Eau de boisson	Vaccin vivant	//
Maladie de gumoro	21 ^{ème} jour	Vaccin vivant	Eau de boisson	L'eau ne doit pas Contenir de chlore (eau de javel)
Newcastle	28 ^{ème} jour 30 ^{ème} jour	Eau de boisson Ou nébulisation	Vaccin vivant atténué	//

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Objectif :

L'objectif de cette étude est d'évaluer les résultats obtenus dans deux élevages de poulet de chair, l'un est traditionnel et l'autre est moderne.

Les paramètres mesurés au cours de la période d'élevage sont:

v' Le taux de mortalité

v' Poids vif moyen

v' Quantité d'aliment consommée,

II. Problématique :

La production des poulets de chair est l'une des activités qui nécessite une connaissance approfondie des mesures et des normes de conduite d'élevage.

C'est un processus défini comme une chaîne composée de plusieurs étapes.

Au cours de la période d'élevage, plusieurs facteurs peuvent interférer sur les performances zootechniques par rapport à ceux obtenus dans les conditions optimales. Malgré que les conditions d'élevage soient respectées, il y a des différences dans la composition et la valeur nutritive de l'aliment, les conditions climatiques qui sont à l'origine de mauvaises performances ou de mortalités.

L'ambiance dans laquelle vivent les volailles a un rôle primordial pour le maintien des animaux en bon état de santé et pour l'obtention des résultats zootechniques correspondant à leur potentiel génétique,

Un bâtiment de structure correcte doit permettre à l'éleveur de mieux maîtriser tout au long du cycle de production. Différentes variables, composent la qualité de l'air ambiant au niveau de la zone de vie des oiseaux.

La "gestion" de ces variables est toujours la résultante de meilleur compromis possible obtenu par l'éleveur en fonction de conditions climatiques, de la qualité du bâtiment, de la densité et du poids des animaux,

L'ambiance dans un bâtiment d'élevage se caractérise par:

-La température.

-L'hygrométrie.

-La vitesse d'air et ces circuits.

-La teneur en gaz (NH₃, CO₂, O₂).

-La teneur en poussière.

- La charge microbienne.

III. Matériel et méthode :

III.1. Lieu d'expérimentation :

Notre expérimentation a été réalisée dans deux élevages de poulets de chair (moderne et traditionnel) durant la période allant du 01/04/2013 au 26 /05/2013 (56 jour). ¹ Situés dans la région de «AL-chatiya » à quelques kilomètres du centre de la wilaya de Chlef. L'élevage moderne occupe une superficie de 1200 m² avec une capacité de production de 15000 poulets. Pour l'élevage traditionnel la superficie occupée est de 450 m² avec un effectif de production égale à 4000 poulets.

Les deux élevages comportent un bâtiment d'élevage de poussins futurs poulets de chair (poussinière), avec une clôture grillagée, sauf que l'élevage moderne dispose d'une unité de fabrication d'aliment et un bureau administratif avec une entrée principale dotée d'un autoluve pour le nettoyage et la désinfection des roues des véhicules.

Tableau 01 : Matériel d'élevage dans les deux bâtiments

Matériels	Elevage moderne	Elevage traditionnel
1-bâtiment	Les murs sont formés d'une double paroi en brique, le toit en panneau à haute isolation, le sol est en béton et le bâtiment d'élevage est semi obscur.	Les murs et le toit sont formés d'une double paroi en poli stère et en niellons , le sol est en terre et le bâtiment d' élevage est non obscur.
2-Un pédiluve	Le bâtiment comporte à son entrée un pédiluve contenant une solution désinfectante à base de formol (ou l'eau de javel) régulièrement renouvelée (une fois par jour).	Pas de pédiluve
3-Un vestiaire	Il comporte un lave main+ un placard pour les vêtements + salle de bain + une zone pour la Préparation du vaccin + un sol carrèle.	Il comporte, un placard pour les vêtements, salle de bain.

<p>4-Système de distribution d'aliment</p>	<p>Est assuré par un silo d'aliment d'une capacité de 14 tonnes est en tôle galvanisée pour assurer une meilleure imperméabilité. Le chargement en aliment du silo s'effectue par le haut. (voir annexe 01)</p>	<p>Le système de distribution d'aliment est manuel. Les aliments sont stockés juste après la rentrée du bâtiment. (voir annexe 02)</p>
<p>5-Les Mangeoires</p>	<p>En période de démarrage : des alvéoles au papier 1 pour 100 sujet dans le 1^{er} et le 2^{ème} jour, puis mangeoire lingère galvanisé 1 pour 100 pendant 1-14 jour, après quelques jours, des mangeoires arrondis sont suspendus 1 pour 70sujet . (Photo03 voir annexe).</p>	<p>Les mangeoires sont fabriqués en plastique , ces derniers sont utilisés dès le premier jour jusqu'à la fin d'élevage. le nombre des mangeoires est augmenté suivant l'âge des poussins et leur besoins (Photo07 voir annexe).</p>
<p>6-Réservoirs d'eau et les abreuvoirs</p>	<p>Il existe une citerne en plastique dont la capacité est 1000 L. lors de démarrage : les abreuvoirs siphonés en plastique de couleur rouge foncé pour attirer les poussins, en suite des abreuvoirs pour adultes, le remplissage est manuel. (Photo05 voir annexe)</p>	<p>Il existe deux citernes en plastique dans le bâtiment dont la capacité est de 200L. (photo06) . Des abreuvoirs légère fabriqué en galvanisé du démarrage jusqu'à la fin d'élevage. (Photo07 voir annexe)</p>
<p>7-Système d'éclairage:</p>	<p>Un éclairage naturel pendant le matin et un éclairage artificiel par l'utilisation des lampes d'une puissance de 75 watt pour assurer une distribution homogène de la lumière, les lampes sont suspendu de chaque éleveuse a d' hauteur comprises entre 1.5 à 2 m, l'intensité et la durée d'éclairage varie avec l'âge et le régime alimentaire. (Photo07 voir annexe).</p>	<p>Un éclairage naturel pendant le matin et un éclairage artificiel par l'utilisation des lampes d'une puissance de 75 watt pour assurer une distribution homogène de la lumière, les lampes sont suspendu tout le long de toit pour assurer un éclairage dans toutes les parties du bâtiment.</p>
<p>8-Système d'humidification:</p>	<p>Un système de pad-cooling disposé sur les deux faces latérales du bâtiment sert à rafraichir l'atmosphère intérieure par</p>	<p>Pas de système d'humidification</p>

	refroidissement de l'air chaud extérieur entrant à travers les panneaux des cellules mouillées. L'air passe à travers le panneau et au contact avec l'eau de ce dernier il se refroidit en se chargeant d'humidité. l'air humide et froid permet un abaissement considérable de la température interne du bâtiment. . (Photo09 voir annexe).	
9- Système de ventilation:	la ventilation est statique (naturelle), qui dépend étroitement du milieu extérieure renforcée par huit extracteurs placés sur toute la longueur du bâtiment, l'extracteur mesure 1.5m de long et 1.5m de large, avec un débit de 44000m ³ /heure. (Photo07 voir annexe).	la ventilation est statique (naturelle), qui dépend étroitement du milieu extérieure renforcée par huit extracteurs placés sur toute la longueur du bâtiment, l'extracteur mesure 50cm carré avec un débit de 5000m ³ /heure . (Photo07 voir annexe).

III-2-Bâtiment d'élevage:

Dans ces deux bâtiments s'effectuent l'élevage des poussins futures poulets de chair jusqu'à leurs commercialisations pour une durée de 8 semaines (56 jour). Dans l'antichambre du bâtiment, un panneau d'affichage est fixé sur le mur portant les fiches de suivi permettant d'enregistrer le taux de mortalité, le poids et la consommation alimentaire. Le bâtiment d'élevage moderne est équipé de plusieurs éleveuses bien réparties sur la longueur du bâtiment permettant ainsi une distribution uniforme de la chaleur (une éleveuse à une capacité de 1450 k calorie pour 700 poussin) **(voir annexe 11)** . Par contre le bâtiment d'élevage traditionnel est équipé d'un seul espace uniforme dans lequel on trouve des chauffages , des abreuvoirs et des mangeoires qui sont régulièrement bien répartis sur la longueur du bâtiment . A l'intérieur de ces deux bâtiments des thermomètres suspendus à une hauteur de 1m et régulièrement dispersés permettent de mesurer la température ambiante. **(voir annexe 12)**

III -3-Matériel de préparation de l'aliment :

En élevage moderne les aliments distribués sont préparés localement (**voir annexe 13**), par contre, en élevage traditionnel les aliments utilisés sont achetés.

Les matières premières utilisées dans la formulation de l'aliment sont :

Mais, Tourteau de soja, issue de meunerie, Complément minéralo-vitaminé (cmv), Calcaire, Phosphate, Carbonate de calcium, Anti coccidien.

Il existe 3 formules à suivre en période d'élevage (démarrage, croissance, finition).

III-4- Conduite d'élevage :

L'élevage est effectuée au sol. Les poussins utilisés sont de race ISA 15. La durée d'élevage est de 8 semaines, divisée en trois périodes :

- La période de démarrage : de 1 à 10 jours ;
- La période de croissance: de 11- 30 jours ;
- La période de finition : de 31 jours à l'abattage.

IV- Mesures sanitaires:

En élevage moderne les mesures sanitaires sont respectées à savoir:

v' Présence de pédiluve contenant une solution désinfectante renouvelable chaque jour (formol, l'eau de javèle).

v' Le personnel porte des vêtements, des bottes et des sur bottes propres. Les vêtements souillés sont laissés dans la zone sale.

v' Interdiction du passage du personnel d'un bâtiment à un autre.

v' Contrôle permanent des animaux nuisibles par application régulière de rodenticide et d'insecticide.

- Epannage de la chaux vive aux alentours de l'entrée du bâtiment.

Contrairement en élevage traditionnel on trouve uniquement :

- v' une surveillance stricte 24/24h pendant les premières semaines.
- v' 5 à 6 visites/jour dans les dernières semaines avec l'utilisation des insecticides.
- v' Epannage de la chaux dans les contours du bâtiment

Tableau 02: Protocole sanitaire appliqué en élevage moderne .

1) DESINSECTISATION	Par thermo nébulisation du formol des le départ des oiseaux
NETTOYAGE	
E	
2) DEPOUSSIÉRAGE	A l'aide d'un compresseur à air à très forte pression + allumage des ventilateurs, la poussière sortant en arrière est piégée par l'eau + solution désinfectante
3) VIDANGE DU CIRCUIT D'EAU	Vidange des circuits d'eau, nettoyage et désinfection des canalisations
4) DETRAMPAGE - DETERGENCE	Application d'une basse pression sur toutes les surfaces du bâtiment, avec utilisation d'un détergent
5) LAVAGE - DECAPAGE	Appliquer à haute pression
6) 1ère DESINFECTION	Bâtiment : pulvérisation à basse pression. Utilisation d'un désinfectant à large spectre ou bien par thermo nébulisation .
Vide SANITAIRE : 10 jours au minimum	
7) 2eme DESINFECTION	Application par thermo nébulisation de formol ou autre désinfectant.

V-Période d'élevage:

Le logement des poulets en élevage moderne est assuré par un bâtiment d'une superficie de 1200 m² et 3m d'hauteur, l'effectif a l'entrée est de 15000 sujets. en contre, en élevage traditionnel est assuré par un bâtiment avec une superficie de 450 m² et 3m d'hauteur, l'effectif a l'entrée est de 4000 sujets.

V-1- Avant l'arrivée des poussins:

La mise en place de la paille sur le sol et des papiers et cartons. Le bâtiment est préchauffé la veille (12 heures) avant l'arrivée des poussins. Les abreuvoirs sont remplis d'une eau propre et tempérée pour assurer une bonne réhydratation. Distribuer l'aliment dans les alvéoles ou sur le papier.

V-2- A l'arrivée des poussins :

Les poussins des deux bâtiments ont été mis en place le 01 avril 2013. Les cartons contenant les poussins sont manipulés avec précaution.

Les poussins sont placés sous l'éleveuse près des mangeoires et des abreuvoirs. Tandis que l'aliment est distribué 4 heures après la mise en place des poussins avec l'utilisation de la vit C dans l'eau d'abreuvement pour éviter le stress de transport dans l'élevage et les effets de la réaction vaccinale (Marek, Newcastle, bronchite infectieuse) . enfin on procède au tri des sujets malformés.

Température: Chaque exploitation suit un programme fixe de température, mais il est différent dans les deux élevages. Le tableau suivant présente le programme de température suivi :

Tableau 03 : Le programme de température suivi dans les deux élevages

Mode d'élevage	Elevage moderne	Elevage traditionnel
Age (jour)	Température (C°)	Température (C°)
01-04	32-33	37-38
05-07	30	37-38
08-14	28	31
15-21	26	29
22-28	24	27
29-35	22	27
35 et plus	20	27

V-3- L'abreuvement:

En élevage moderne on utilise au départ les abreuvoirs de démarrage (les siphonides de premier âge) , ensuite ils sont substitués progressivement par les abreuvoirs d'adulte qui ont une capacité de 3 litres installés dès que les poussins deviennent habitués à ces derniers .

D'autre part en élevage traditionnel on utilise des abreuvoirs de forme linaire durant toute la période d'élevage (Le nombre des abreuvoirs varie selon l'âge des poussins).

V-4- L'alimentation:

La première distribution d'aliment se fait 4 heures après la mise en place avec la réhydratation des poussins. En élevage moderne, l'aliment est distribué dans des petites mangeoires (alvéoles d'œufs) pendant les 2 premiers jours, puis les mangeoires linaires de premier âge sont disposés et repartis sur toute la surface du bâtiment qui seront retirés dès que les poussins seront habitués et aptes à l'utilisation des mangeoires d'adulte (les assiettes) .

En élevage traditionnel, la distribution de l'aliment s'effectue dans des mangeoires siphonides durant toute la bande, le nombre des mangeoires varie selon l'âge des poussins.

V-5- Centrale de poids:

En élevage moderne la pesée est faite de façon hebdomadaire, sur un échantillon d'environ 30 sujets. Par contre en élevage traditionnel le poids des sujets est estimé.

V-6- Le programme lumineux:

Pendant les deux premiers jours la lumière est maintenue pendant 23 et 30 minutes /24 heures avec une intensité lumineuse de 20 lux pour favoriser l'abreuvement et la consommation d'aliment par les poussins et pour habituer les poussins en cas d'une panne électrique,

Cette durée sera diminuée avec l'âge croissant (élevage moderne). De même pour l'élevage traditionnel sauf que l'adaptation de l'intensité lumineuse ne se fait pas d'une manière scientifique comme en élevage moderne.

Tableau 04 :. La durée d'éclairage selon l'âge des sujets dans les deux élevages (moderne et traditionnel)

Mode d'élevage	Elevage moderne	Elevage traditionnel
Age (jour)	Durée d'éclairage heur	Durée d'éclairage heur
01-02	23et 30 minutes /24	24/24
03-04	22	21
05-07	20	20
08-14	18	17
15-21	16	17
22-28	15	15
29-35	14	13
36-42	13	12
43-49	15.5	12
50-56	12	11.5

Tableau 05: L'intensité lumineuse des différentes périodes d'élevage (élevage moderne)

période de vie	L'intensité(watt/m ²)	La durée d'éclairage (heures)
Démarrage	5watt/m ²	Maximum
Croissance	2watt/m ²	Eclairer la nuit si possible en continu faisant un flash pour favoriser la consommation
Finition	1watt/m ²	

V-7-Densité d'occupation: dans les deux élevage la densité d'occupation diminue progressivement avec l'âge, le déplacement de la cloison se fait en fonction de la croissance corporelle des animaux. Sauf qu'on utilise le système de cloison mobile en élevage moderne.

Tableau 06: La densité et la surface d'occupation dans le bâtiment d'élevage

Mode d'élevage Age (jour)	Elevage moderne		Elevage traditionnel
	La surface d'occupation m ²	La densité d'occupation(sujet/m ²)	La densité d'occupation (sujet/m ²)
01-07	100	30	30
08-14	100	30	/
15-21	150	20	20
22-28	150	20	/
29-35	200	15	/
36-42	250	12	20
43-49	300	10	/
50-56	300	10	10
56-63	300	10	10

V-8- Prophylaxie médicale:

I 'utilisation dans l'eau de boisson des vitamines et des antibiotiques. un calendrier de vaccination à été établi par l'administration et suivi par le vétérinaire de la ferme.

Toutefois ce programme peut être changé dans la chronologie du temps suivant l'état de la bande

Il se résume comme suit:

Dans l'élevage moderne : des l'arrivée des poussins l'utilisation de L'eaude boisson légèrement sucrée pour inciter le poussin à s'abreuver et contenant de la vitamine c pour atténuer le stress de transport.

_ 1er _ 2^{eme} _ 3^{eme} enrofloxacine

- 4^{erne} _ 5^{eme} jour eau de boisson seulement.

- 6^{eme} _ 7^{eme} _ 8^{eme} jour antistress tout en vaccinant contre la Newcastle au 7^{eme} jour (la souche Poulvac HBI).

- 9^{eme} jour eau de boisson seulement

- 10^{eme} jour hepato-protecteur pdt 24 heures pour detoxifier le poussin des 10 premiers jours.

- 11^{eme} - 12^{eme} jour eau de boisson uniquement

- 13^{eme} _ 14^{eme} _ 15^{eme} jour antistress vitaminique tout en vaccinant contre la Gumboro au 14^{eme} jour (la souche IBDL).

- 16^{eme} _ 17^{eme} _ 18^{eme} _ 19^{eme} jours de l'eau de boisson uniquement.

- 20^{eme} _ 21^{eme} - 22^{eme} jours antistress tout donnants le rappel de Newcastle au 21^{eme} jour

-(La souche Sota).

- 23^{eme} _ 24^{eme} jours eau de bois son uniquement.

- 25^{eme} - 26^{eme} - 27^{eme} jours anticoccidien (c'est à ce moment que commence le risque de la coccidiose).

- 28^{eme} . 29^{eme} - 30^{eme} jours hepato Reno protecteur suite à l'administration d'anticoccidiens.

On remarque que Durant le premier mois on commence à incorporer dans l'aliment un

La partie expérimentale

Additif vitaminique uniquement pour la croissance entre les 15^{eme}- 20^{eme}jours. on constate aussi que la vaccination contre la maladie du Gumboro est sans rappel vue l'utilisation d'un vaccin spécifique sans rappel.

- 31^{eme}_32^{eme}jour eau de boisson uniquement
- 33^{eme}_34^{eme}_35^{eme} jour anticoccidien
- 36^{eme}_37^{eme}_38^{eme} jour hepato protecteur suite à l'administration d'anticoccidien.
- 39^{eme}_40^{eme}jours eau de boisson uniquement.
- 41^{eme}_42^{eme}_43^{eme}jours vitamines dans l'eau de boisson.
- 44^{eme} jour hépato protecteur pour stimuler l'appétit pondant 24 heures.
- _45^{eme} _ 46^{eme} jours eau de boisson uniquement.

Et on suit ce rythme jusqu'a la commercialisation de la bande.

Ce programme demeure changeable on cas des pathologies durant la bande.

Dans l'élevage traditionnel :

- _1^{er}_2^{eme}_4^{eme} baytril+vit C
- 5^{ème} _ 6^{eme}jour vitC
- 7^{ème} _ 10^{eme} vigal+polyshoc+vaccin newcastel(7^{eme} jour)
- 10^{ème}jour-13^{eme} vigal +polychoc
- 14^{eme} vaccin contre gumboro
- 15^{eme} - 17^{eme}jour vitC+ érythromycine
- 18^{eme} _19^{eme}jour érythromycine
- 20^{eme}jour-21jour delta cilen+ vitC+virbac
- 22^{eme} _23^{eme}jours vitC +virbac +promeflox.
- 24^{eme} _25jours promeflox

- 26^{eme} _27^{eme} jours-28eme jour eau potable.

- - 29^{eme} _30^{eme} jours-31eme jour pulmotil

- 31^{eme}. 38^{eme} jours eau potable

-39eme -40éme jour amonovitol

-41eme -44éme jour eau potable

-45éme -47éme jour paytril

-48éme -56éme jour eau potable

VI- Résultats :

VI-1- Mortalité :

Les résultats de mortalité enregistrés sont présentés dans le tableau N° 07. ils montrent que sur un effectif de départ de 15000 poussins, le nombre de mortalité totale au cours de la période d'élevage de 8 semaines est de 198 sujets, soit un taux moyen de mortalité de 1,32% , (élevage moderne) et pour un effectif de départ de 4000 poussins, le nombre de mortalité totale au cours de la période d'élevage de 8 semaines est de 329 sujets, soit un taux moyen de mortalité de 8.22% (élevage traditionnel).

Tableau 07: Taux de mortalité calculé entre la 1ere et 8eme semaine dans les deux élevages

Mode d'élevage	Elevage moderne				Elevage traditionnel	
	Mortalité (semaine)		Mortalité cumulé		Mortalité (semaine)	
Semaine	nombre total	%	Nombre cumulé	%	nombre total	%
01	121	0.81	121	0.81	72	1.8
02	41	0.27	162	1.08	16	0.4
03	08	0.05	170	1.13	32	0.8
04	00	0.00	170	1.13	63	1.5
05	06	0.04	176	1.17	27	0.6
06	07	0.04	183	1.21	37	0.9
07	06	0.04	189	1.25	42	1.05
08	09	0.07	198	1.32	40	1

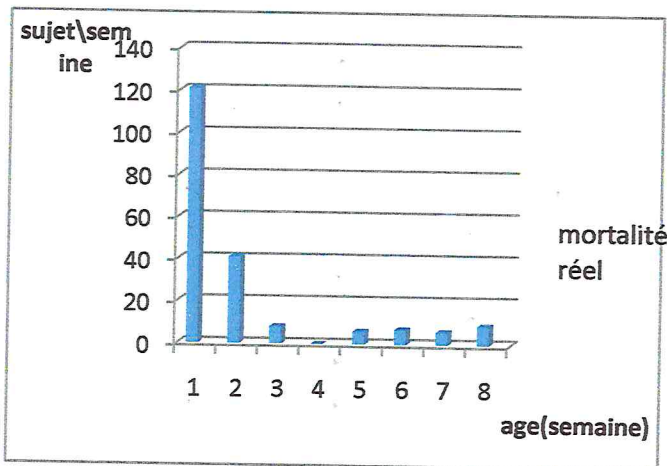


Figure 03: histogramme de mortalité hebdomadaire (1ere a la 08erne semaine) (Elevage moderne).

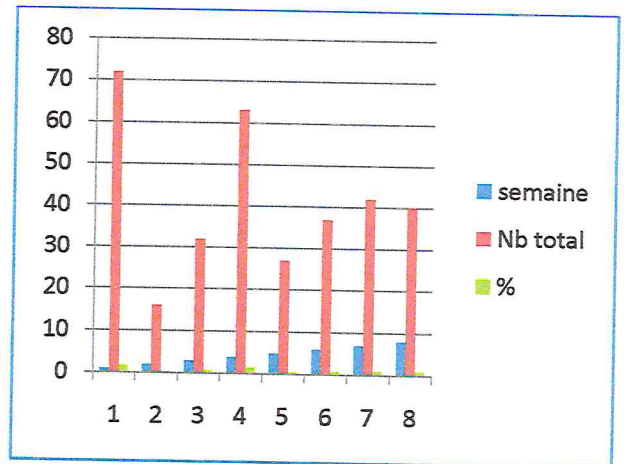


Figure 04: histogramme de mortalité (1ere a la 08erne semaine) (Elevage traditionnel).

VI-2-consommation d'aliment et gain de poids:

L'évolution de la consommation d'aliment et du poids ont été évalués de façons hebdomadaires, et comparées avec les normes standard d'une souche (tableau 31).

Tableau 08 : Consommation d'aliment (1ere a la 08 eme semaine) dans les deux élevages

Mode d'élevage	Elevage moderne		Elevage traditionnel	
Age (semaine)	Consommation d'aliment		Consommation d'aliment	
	(g/sujet/jour)		(g/sujet/jour)	
	Consommation (g/sujet/j)	Norme (g/sujet/j)	Consommation (g/sujet/j)	Norme (g/sujet/j)
S.1	13.03	22.57	13	22.57
S.2	22.58	57.00	12.5	57.00
S.3	51.43	93.43	51.5	93.43
S.4	98.59	119.57	99	119.57
S.5	163.78	153.71	161	153.71
S.6	193.39	177.85	190	177.85
S.7	197.54	197.28	195	197.28
S.8	200.24	210.85	198	210.85

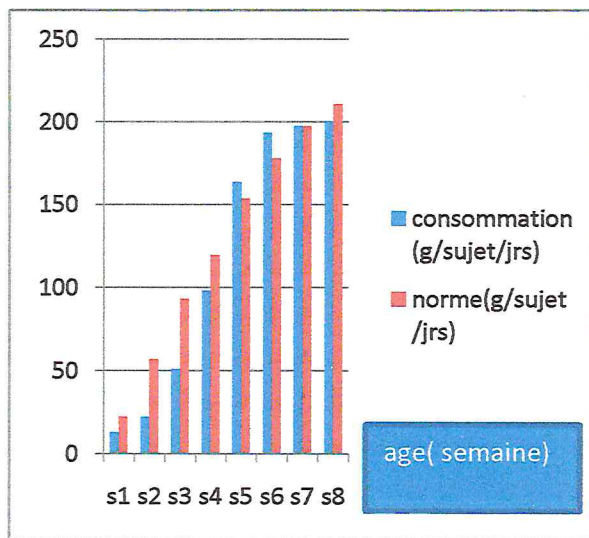


Figure 05: histogramme du taux de consommation d'aliment (1ère à la 8ème semaine)

(Élevage moderne)

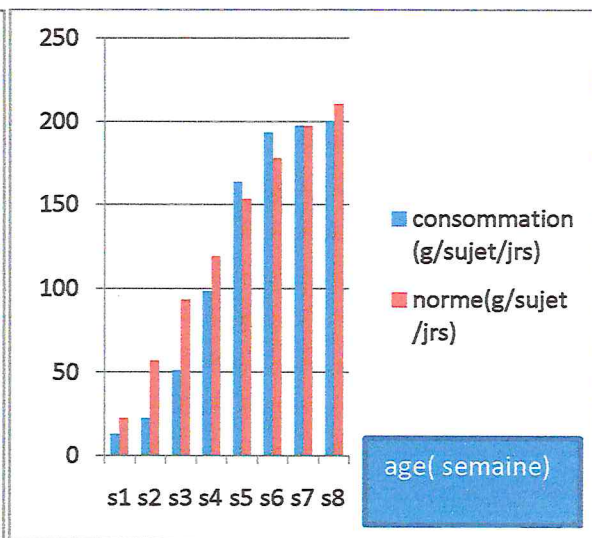


Figure 06: histogramme du taux de consommation d'aliment (1ère à la 8ème semaine)

(Élevage traditionnel)

Tableau 09 : Gain de poids (1ère à la 8ème semaine) dans l'élevage moderne Moderne.

Age /jour	Poids vif moyen (g)	Les normes
00	35	40
07	105	170
14	275	447
21	560	871
28	890	1375
35	1320	1981
42	1755	2480
49	2250	3020
56	2700	3504

Tableau 10 : Gain de poids (1ère à la 8ème semaine) dans l'élevage Traditionnel.

Age /jour	Poids vif moyen (g)	Les normes
01	35.58	40
03	57.85	60
07	121	170
14	260	447
21	590	871
30	990	1400
40	1670	2400
50	2000	3020
56	2700	3504

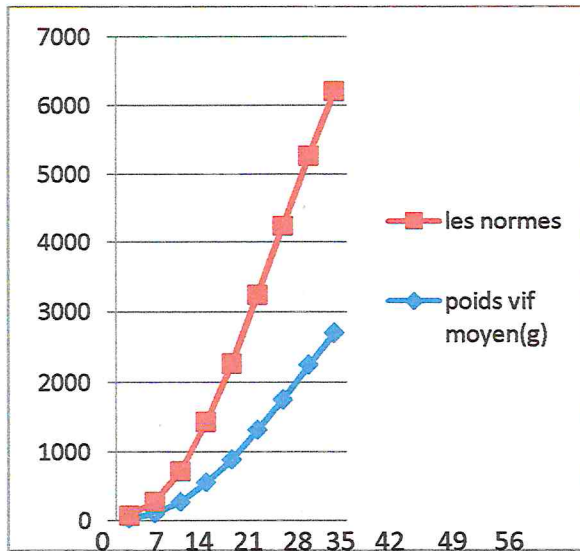


Figure 05 : courbe d'évolution du poids poids

(Élevage moderne)

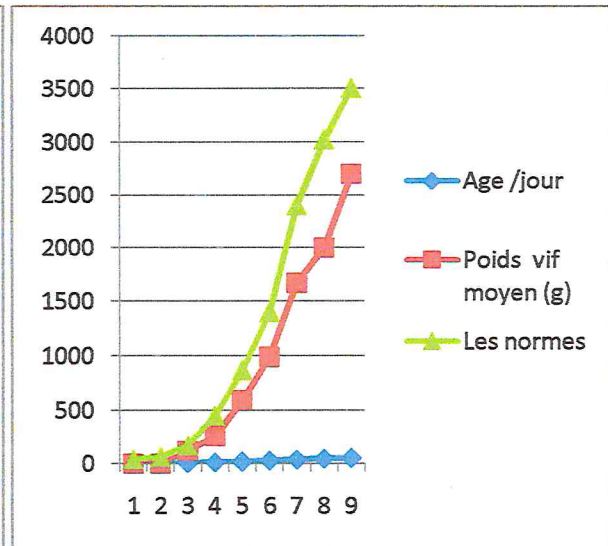


Figure 06 : courbe d'évolution du

(Élevage traditionnel)

VII. Discussion :

VII-1- Mortalité :

Pendant les deux premiers jours, la mortalité des poussins a été importante, évaluée à 121 sujets le 1^{er} jour et 41 sujets/15000 sujets le 2^{ème} jour en élevage moderne et de 72 sujets/4000sujets le 1^{er} jour et 16 sujets le 2^{ème} jour en élevage traditionnel . Cette mortalité peut être expliquée par :

- Le stress du transport du couvoir au complexe d'élevage (plus de 200Km) (Huart et al. 2004).
- La manipulation des poussins lors du déchargement et la mise en place constitue aussi une source supplémentaire de stress très importante(Huart et al. 2004).
- Une mauvaise cicatrisation de l'ombilic, compliquée par une omphalite malgré le traitement instauré (Huart et al. 2004)..
- L'effet de la réaction vaccinale (Marek, BI et ND) pour l'élevage moderne (Huart et al. 2004).

En dehors de ces 2 premiers jours, la mortalité a été faible de façon remarquable après que les poussins se sont adaptés aux conditions d'élevage.

En finalité, le taux de mortalité enregistré au cours de la période d'élevage est considérée comme acceptable (1,32%) en élevage moderne et non acceptable (8.22 %) en élevage traditionnel après une comparaison avec les normes : 4% pour un cycle d' élevage de 8 semaines, et de 4,5 % pour un cycle de 9 semaines, et ce taux ne devrait pas dépasser 1% durant la première semaine (Huart et al. 2004).

VII-2-Consommation d'aliment:

Les résultats obtenus montrent que la quantité d' aliment consommée entre la 1ere et la 4^{ème} semaine était faible par rapport aux normes, exemple : au cours de la 2^{ème} semaine la consommation d'aliment est de 22.58g/sujet/jour en élevage moderne et de 22.50g/sujet/jour pour le traditionnel par rapport au norme : 57g/sujet/jour (Huart et al. 2004). Ce résultat peut être expliqué par :

- un mauvais démarrage du au stress engendré par le transport et la vaccination,
- l' hétérogénéité du lot, qualité de l'alimentation, microclimat défavorable.

Entre la 5^{ème} et 6^{ème} semaines les résultats obtenus montrent que la quantité d' aliment consommée dépasse les normes dans les deux élevages par exemple : au cours de la 5^{ème} semaine la consommation d'aliment est de 163.78g/sujet/jour en élevage moderne et de 161g/sujet/jour, en élevage traditionnel, selon la norme la consommation doit être de 153.7g/sujet/jour (Huart et al. 2004).

Dés la 7^{ème} semaine jusqu'a la 8^{ème} semaine, l'évolution du poids est très proche par rapport aux normes de la souche . Ce résultat peut avoir comme explication :

- l' amélioration de la formule alimentaire
- l' adaptation au microclimat et l'achèvement du plumage. Ceci est du également au mode d'alimentation (a volonté) et à la disponibilité d'une eau de qualité.

VII-3- Gain de poids:

Les résultats obtenus en élevage moderne montrent que l'évolution du poids est approximativement similaire à celle présentée par les normes de la souche, par exemple au 21jour le poids vif moyen est de 560g ; pour la norme le poids est de 871g (Huart et al. 2004). L'écart enregistré entre les deux courbes peut avoir comme explication : l'influence de poids des poussins à la réception, l'homogénéité du lot, la qualité d'eau et d'aliment, et la conduite d'élevage.

Les résultats obtenus en élevage traditionnel montrent que l'évolution du poids n'est pas Similaire à celle présentée par les normes de la souche :au 21jour d'élevage le poids vif moyen est de 590g à 560g pour la norme il est de 871g (Huart et al. 2004),malgré que la quantité d'aliment consommée dépasse les norme. La différence du poids peut être expliquée par l'influence de : problème pathologique et surtout respiratoires et la mauvaise hygiène et la mauvaise maitrise des paramètres zootechniques.

Conclusion :

Le suivi d'une bande de poulet de chair de deux élevages (moderne et traditionnel), consiste à étudier les conditions d'élevage ; parmi ces conditions le matériel d'élevage comme les abreuvoirs, les mangeoires, extracteurs, chauffages ...ect .En outre l'alimentation et la prophylaxie sanitaire sont d'une nécessité absolu similaire à sel si de condition d'élevage.

Les résultats obtenus sont défères d'un élevage à l'autre, en effet, le taux de mortalité moyenne et très élevé en élevage traditionnel par a port au élevage moderne, vue la mauvaise application de la conduite d'élevage ; avec un gain moyenne de poids souhaitable en élevage moderne par a port au élevage traditionnel.

Le moyen le plus efficace pour prévenir les pertes économique engendres par une maladie reste le bon respect du conduit d'élevage.

Recommandations :

Pour obtenir le meilleur résultat il faut prendre en considérations les points suivants :

- * Il faut contrôler le poussin (son statut sanitaire, l'homogénéité avec élimination des sujets chétifs...), la qualité de l'aliment et l'eau sans oublier le contrôle des vaccins.
- * A l'intérieur du bâtiment, les normes d'élevages doivent être requises : La litière servant d'isolant pendant les premières semaines et permettant de limiter les déperditions de chaleur des animaux et d'éviter les lésions du bréchet et des pattes.
- * La litière doit être maintenue sèche pour éviter les fermentations responsables de la libération de certains gaz toxiques et l'entretien des agents pathogènes.
- * Il faut adapter la température et l'hygrométrie par rapport à la période de croissance.
- * La ventilation doit être réglée pour maintenir dans le bâtiment une excellente ambiance.
- * L'éclairage correct exige une intensité lumineuse élevée pour favoriser le démarrage.
- * l'éleveur doit toujours tenir compte de l'effectif à élever de façon à harmoniser la densité avec l'équipement nécessaire notamment en abreuvoirs et en mangeoires.

Annexes :



Photo 01:Chargement du silo d'aliment.



Photo 02 : Aliments stockés.

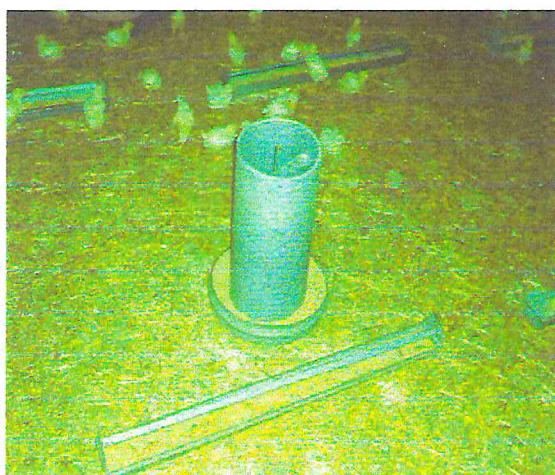


Photo 03: Les mangeoires linéaires de démarrage.



Photo 04 : Mangeoire arrondi suspendu.

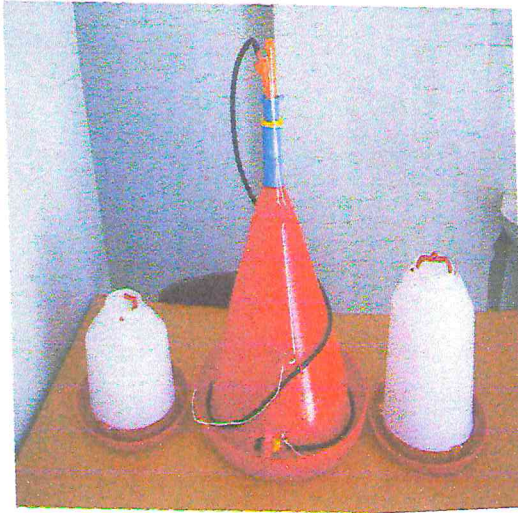


Photo 05 : Abreuvoirs d'eau siphon.



Photo 06 : Réservoir d'eau.



Annexe 07 : Abreuvoirs d'eau.



Annexe 08 : Extracteur d'air.



Photo 09 : Système d'humidification (bad-cooling).

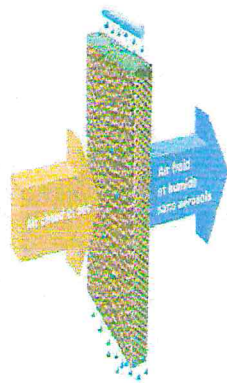


Photo 10: Système d'éclairage

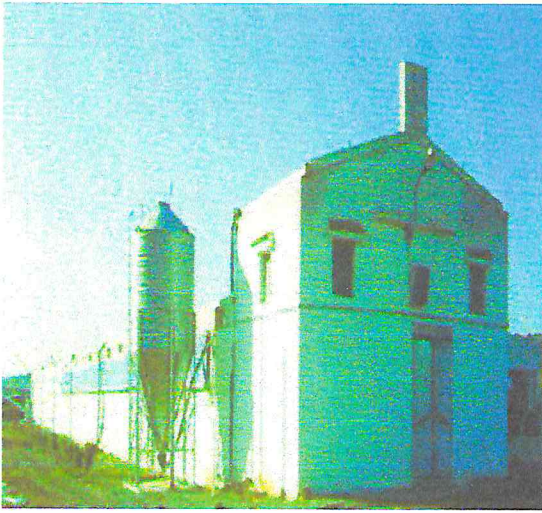


Photo 11: Bâtiment d'élevage moderne



Photo 12 : Bâtiments d'élevage traditionnel

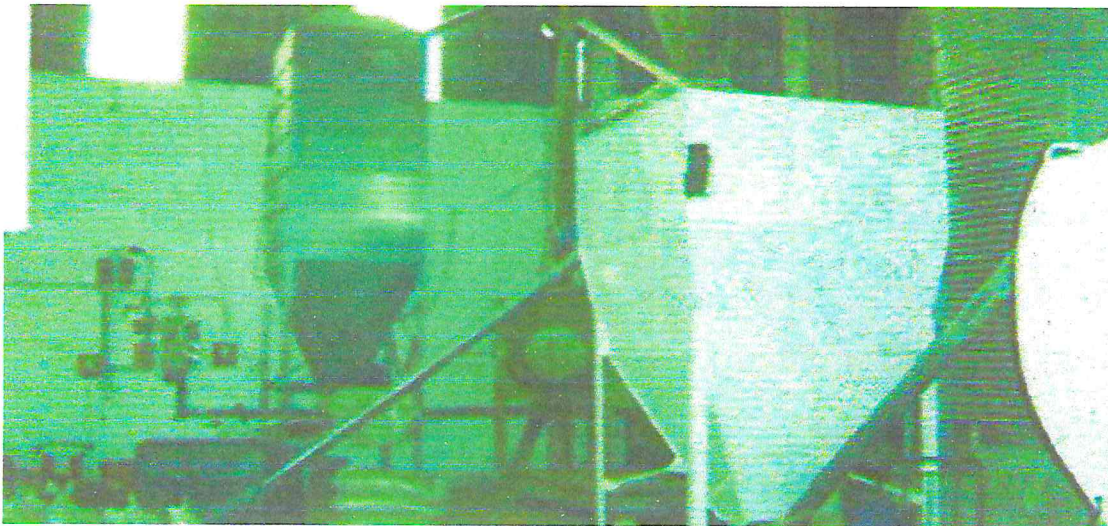


Photo 13 : Matériel de préparation d'aliments

Les références bibliographiques

1. **Andre J P., 1990.** Maladies des oiseaux de cage et de volières. Edition des points vétérinaires, maison alfort.,13-22.
2. **Afssa .,2003.** Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique. lien électronique:
3. **Alloui N., 2005.** polycopie de zootechnie aviaire. département vétérinaire, faculté des sciences, université de Batna.
4. **Anonyme., 2006.**Egyptien class, informations about égyptien varieties.,6-13.
5. **Anonyme, 2004.**COBB Broiler Management guide. www.cobb-vantress.
- 6.**Anonyme, 2005.** origine et évolution des races:
7. **Anonyme, 2000.**La conduite hygiénique en élevage, Sciences et techniques avicoles. Hors série. Septembre 2000. 17-30.
8. **Aruas, 2007.** Bulletin d'information avicole, Espagne.,3p.
9. **Big Dutchman., 2007 .** Air master. Bulletin d'information avicole, Allemagne., 1-2.
10. **Bonnes G., 1998 .** Amélioration génétique des animaux d'élevage, Collection INAP .,298p.
- 11.**Bisimwa C., 2004.** Elevage , troupeaux et cultures des tropiques. centre agronomique et vétérinaire tropical de Kinshasa
<http://mrw.wallonie.beldga/DossiersffroupeauxlBroch2/elevage.pdf>
12. **Bouzouaia M., 1992.** Zootechnie aviaire en pays chaud. Manuel de pathologie aviaire. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour. 53-62

13. **Brugere-Picoux .T., 1992.** Environnement et pathologie des oiseaux. Manuel de pathologie aviaire. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour. 77-86.

14. **Buldgen A., Steyaert P., 1996.** Pratique de l'élevage avicole. Aviculture semi-industrielle en climat subtropical. les presses agronomiques de Gembloux, A.S.B.L. 15-61.

15. **Castello J-A., 1990.** Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. Edition CIHEAM - Options Méditerranéennes

16. **CBIP VET., 2005.** Centre Beige d'information Pharmaco thérapeutique vétérinaire. Vaccination contre les maladies virales chez les volailles. Centre Beige d'Information Pharmaco thérapeutique vétérinaire. lien électronique : <http://www.bcfi-vet.be/fr/textsIFA VOOL IAL2o.lasso>

17. **Chakroun C., 2004** • les effets de la chaleur en aviculture Edition : volailles de Tunisie - bulletin d'information avicole-. 33. Septembre 2004.

18. **Charles W. H., 2003.** technical bulletin, a publication of hy-line international, [http://www.hyline.com/userdocs/library/O_vaccination%20Techniques%20English%20\(1\).pdf](http://www.hyline.com/userdocs/library/O_vaccination%20Techniques%20English%20(1).pdf)

19. **Crac., 2003.** Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada. Code de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des poulettes, pondeuses et poules de réforme. Conseil de recherches agro-alimentaires du Canada. http://www.agr.gc.calcal/epub/1860f11860-0012_f.html#conditions

20. **Casting J., 1979** . aviculture et petits élevages. Collection d'enseignement agricole. Troisième édition. 36-40.

21. **Gerfault V .,2006-** Magazine de Nutrition et fabrication de Premix.

22. **Grand Jean D., 2005** - Les aliments des volailles .Unité de Médecine de l'élevage et du sport/Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.,2-13.

23. **HUBBARD., 2006** - Guide d'élevage poulet de chair.
24. **Hagen M., 2002.** nutrition aviaire : tendances et courants de pensée
http://www.hagen.comlbari/doculnut_trends_phyf.html
25. **ITA VI., 1998.** L'isolation et le chauffage. Ouvrages des sciences et techniques avicoles.,9-15.
26. **IT A VI., 2000-** La maîtrise sanitaire dans les élevages avicoles. Ouvrages des sciences et techniques avicoles .,17-19
27. **Quemeneur P., 1988.** la production du poulet de chair. L'aviculture française 816 P. 243-253.
28. **Larbier M et Leclerq B., 1992 .** Nutrition et alimentation des volailles .. Edition INRA.
29. **Reffay M., 1998.** Situation des productions avicoles. INRA. Station de Recherches Avicoles, Nouzilly (FRA). 126 p.
30. **Ricard FH; Marche G., Le Bihan-Duval E., 1994.** Essai d'amélioration par sélection de la qualité de carcasse du poulet de chair. INRA Productions Animales, 7, 253-261.
31. **RobinR-A., 1997.1** ' élevage des pouies. BORNEMANN éditions. 141p
32. **Sanchez A., Plouzeau M., Rault P., Picard M., 2000.** Croissance musculaire et fonction cardio-respiratoire chez le poulet de chair. INRA Productions Animales. 13,37-45.
33. **Sauvant D., Perez J.P., Tran G. 2002.** Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA éditions, Paris, 304 p.

34. **SOGEV AL., 2005-** Les désinfectants utilisés en élevage avicole., 13p.
35. **Tetra., 2006- Babolna Tetra,** Guide d'élevage Entreprise productrice et éleveuse de volailles.,5-13.
36. **Toudic C., 2005**conduite de l' élevage du poulet de chaire, HUBBARD. mai2005.
- 37.**Turner J., Garces L, Smith W., 2003.** Le bien-être des poulets de chair l' union européenne. Compassion in World Farming Trust (CIWP trust).
- 38.**Underwood , 1997.** Trace éléments in human and animal nutrition. Académique Press, NewYork, 545 p.
- 39.**Universalis., 2001.** Encyclopaedia universalis version 6.0.72
- 40.**Valiquette K., 2006.** L ' ammoniac affecte-t-il les performances de vos poulets. Agri Nouvelles, 15, n002, juillet 2006.
- 41.**Venne D., Silim A., 1992.** Bronchite infectieuse. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour. 113-118.
42. **Villate D., 2001.** maladies des volailles ' guide pratique' .Editions France agricole. 2° édition,2001.400p .