

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université ibn Khaldoun de Tiaret
Institut des sciences vétérinaires
Département de santé animale



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme
De docteur vétérinaire

Sous le thème

ÉTUDE COMPARATIVE ENTRE DEUX SOUCHES DE POULET DE
CHAIR : COBB500 - ARBOR ACRES

Présentés par :

Mr Kibdani Abdellah

Mr Naalamene Ikmel Hichem

Encadré par :

Mr Derrar Sofiane

Co-encadré par :

Mr HAMMOUDI Abdelhamid

Année universitaire : 2018 - 2019

Remerciements

Avant tout, je remercie **DIEU** tout puissant qui m'a guidé tout au long de ma vie, qui m'a permis de m'instruire et d'arriver aussi loin dans mes études, et qui m'a donné courage et patience pour passer toute les moments difficiles, et qui m'a permis d'achever ce travail.

Nous adressons nos plus sincères remerciements :

A notre encadreur Docteur **DERRAR Sofiane** de l'institut vétérinaire de Tiaret qui a accepté de nous encadrer et de nous aider à finaliser ce travail. Qu'il voit dans cet aboutissement le témoignage de notre gratitude.

Au Professeur **HAMMOUDI Abdelhamid** Vous avez pris part à ce travail de thèse par vos explications et vos conseils. Cela a été un réel plaisir pour nous d'apprendre une fois encore de vous, vos excellentes qualités humaines, votre rigueur et votre passion pour la recherche nous ont marqués à vie. Recevez ici toute notre gratitude et notre grande considération. Hommages respectueux.

Au Docteur **KEBDANI Abdelkader** qui a soutenu cette étude et sans qui cela n'aurait pas été possible.

A Monsieur **BENALLOU Bouabdellah** directeur de l'institut vétérinaire de Tiaret.

Et plus personnellement :

A nos parents, pour leur confiance et leurs soutiens au quotidien et qui ont sacrifié leur jeunesse et qui n'ont jamais su dire non pour subvenir à nos besoins au cours de nos études, ce travail n'existerait sans vous par ce que vous avez veillé nos nuits et vous avez tous fait pour nous voir un jour réussir ; qu'il soit le témoignage de mon amour le plus sincère.

A nos sœurs et frères qui nous ont toujours entourés. L'occasion de leur témoigner à nouveau nos sentiments.

Enfin, on dédie ce modeste travail à notre promotion 2019.

Liste des illustrations

Figure 1 : Modules de transport	11
Figure 2 :Boîte à poussins carton grand modèle hiver (50 poussins) Boîte à poussins carton grand modèle été (50 poussins).....	12
Figure 1 : Bâtiment de 25000 sujets, La ligne rouge fournit de l'eau; les structures circulaires jaunes sont des mangeoires.....	14
Figure 2 : Le bien-être comprend des perchoirs, bottes de paille pour améliorer la recherche de nourriture et la lumière naturelle	15
Figure 3 : Les ouvertures permettent aux oiseaux en liberté d'accéder à l'espace libre.....	15
Figure 4 : Les poulets sont transportés dans des modules ou des caisses vers l'abattoir à bord de véhicules chargés.....	16
Figure 5 : Cageots pour transport de poulets.....	17
Figure 6 : Vaccination par application d'une goutte dans l'œil	42
Figure 7 : Vaccination par transfixion de la membrane alaire	43
Figure 8 : Contrôle de l'injection vaccinale	43
Figure 9 : Injection du vaccin par la voie intramusculaire dans les muscles pectoraux.....	44
Figure 10 : Injection du vaccin par la voie sous-cutanée dans la région du cou	45
Figure 11 : Vaccination par l'eau de boisson.....	46
Figure 12 : Vaccination par nébulisation dans les conditions du terrain.....	47
Figure 13 : Injecteurs in ovo.....	48
Figure 14 : Transfert des œufs après les injections in ovo	49
Figure 15 : Bâtiment d'élevage	51
Figure 16 : Dépôts d'aliments	52
Figure 17 : Dépôts de paille	52
Figure 18 : Radiateur diesel portable	53

Liste des illustrations

Figure 19 : Film en plastique.....	54
Figure 20 : Radion	54
Figure 21 : Éleveuse et thermomètre.....	55
Figure 22 : Extracteur.....	55
Figure 23 : Humidificateur	56
Figure 24 : Mangeoires en plastique	58
Figure 25 : Abreuvoir siphonide	59
Figure 26 : Abreuvoir linéaire	59
Figure 27 : La Sota	60
Figure 28 : HB1+H120 et Gumboro.....	60
Figure 29 : Gallivac IB88.....	61
Figure 30 : BRONIPRA 1 : H120	61
Figure 33 : Histogramme du poids moyen	64
Figure 34 : Courbes de mortalité.....	67

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution du progrès génétique des 30 dernières années en Poulets de chair (Engraissement normal 40-42 jours)	2
Tableau 2 : Besoin des poussins en température	7
Tableau 3 : ingestion journalière et cumulée du poulet en fonction de l'âge sur une souche à croissance rapide à climat tempéré : 20 °C (présentation : granulés, énergie moyenne : 3100 Kcal/kg; I.C. à 50 jours : 2,02 ; Poids vif : 2,75 kg)	21
Tableau 4 : consommation d'eau journalière du poulet (litres/1000 oiseaux).....	22
Tableau 5 : Normes à respecter en eau potable.....	22
Tableau 6 : Résistance des vitamines à différents facteurs agressifs.....	26
Tableau 7 : Besoins en oligo-éléments du poulet de chair (mg/kg d'aliment).....	28
Tableau 8 : Les normes de densité en fonction de l'âge	30
Tableau 9 : Programme de vaccination.....	60
Tableau 10 : Traitements médicaux et préventifs.....	62
Tableau 11 : Le poids moyen : Cobb 500	63
Tableau 12 : Le poids moyen : Arbor Acres	63
Tableau 13 : Mortalité : Cobb 500	65
Tableau 14 : Mortalité : Arbor Acres.....	66

gr :gramme

IBEC: International basic economy corporation

AA : Arbor Acres

AGP : Arrière-grands- parentaux

GP : Grands-parentaux

P : Parentaux

UE : Union Européenne

RSPCA: Royal Society for Prevention of Cruelty to Animals

CO2 : Dioxyde de Carbone

LAPS: Low Atmospheric Pressure System

IC : Indice de Consommation

Gp : Gain de poids

PR : Prix de revient

DA : Dinar Algérien

TM : Taux de mortalité

ITPE : Institut Technique des Petits Elevages

OFAL : Observatoire des filières avicoles d'Algérie

Kcal : Kilocalories

CMV : Complexe minéraux-vitamines

CVM : Complément minéral vitaminique

TS,MS ,S,R

Ppm : Particule par million

HVT: Herpesvirus of Turkey

MG : Maladie de Gumboro

BF : Bourse de Fabricius

IBVD: Infectious burial disease virus

ACELISA : Antigen capture-enzymelinkedimmunosorbent assay

- RT-PCR** : Reverse transcriptase-polymerasechainreaction
- PTFR** : Polymorphisme de taille des fragments de restriction
- MN** : Maladie de Newcastle
- NDV** : Newcastledisease virus
- EOPS** : Exempts d'organismes pathogènes spécifiés
- IPIC**: Intracerebral pathogenicity index
- BI** : Bronchite infectieuse
- MG** : Mycoplasmagallisepticum
- MS** : Mycoplasmasynoviae
- IHA** : Inhibition de l'hemaglutination
- MCA** : Membrane chorioallantoïque
- IFI** : Immunofluorescence indirecte

منذ مطلع التسعينات شهدت شعبة الطيور في الجزائر بزوغ قطاع الخواص الذي يمثل 80% من سوق منتجي الدجاج والديك الرومي، 99 من منتجي البيض و70 من محضني وصانعي غذاء الطيور.

مر القطاع من ممثل واحد وهو الدولة إلى آلاف المتدخلين الخواص في القطاعات الاستراتيجية، الفلاحية والغذائية.

بسبب انتاج سياسة الاستقلال الاقتصادي، اختارت الجزائر تطوير تربية دواجن اللحوم والديك الرومي والدجاج البيوض، التي تعتبر محمول ممتاز للبروتينات النباتية إلى حيوانية بإمكانيات منخفضة وفي وقت وجيز نوعا ما والتي بدورها تمكن من تزويد الجزائر بكميات كافية من البروتينات الحيوانية.

تربية الطيور بطريقة صناعية هو مثال على وسط صناعي الهدف منه رفع نسبة الإنتاج الحيواني، الذي يعتمد على إتقان المبادئ التكنولوجية والاقتصادية، التي تركز على استعمال سلالات مختارة أكثر كفاءة وتتطلب غذاء مقنن مناسب لكل الأطوار الحيوية للطيور، كذلك التحكم في الظروف المحيطة، الحماية الصحية (التطعيم، الوقاية... الخ) وآليات متطورة في عملية الإنتاج.

في هذه المذكرة التي تحتوي على عملنا المتمثل مقارنة إنتاج سلالتين مختلفتين من الدجاج اللام بصفتها الأكثر شهرة و استهلاكاً في الجزائر (COBB500, ARBOR ACRES).

الهدف من هذه الدراسة هو:

- المتابعة التقنية لمتنفس مراحل إنتاج السلالتين.

- دراسة التطور الكمي للسلالتين: الوزن، معدل استهلاك الغذاء والنفوق.

في النهاية ومن خلال النتائج المتحصل عليها في الميدان، نستطيع أن نستنتج الفرق بين هاتين السلالتين وأهميتهما، والأكثر ملائمة لخصائص البلد (المناخ، الأمراض.... الخ)، والأكثر اقتصادا (معدل الاستهلاك، الوزن، النفوق...).

الكلمات المفتاحية: الدجاج اللام، التربية، متوسط التحصيل اليومي، Arbor Acres, Cobb 500.

Depuis les années 90, la filière avicole en Algérie a vu l'émergence du secteur privé qui représente 80% du marché des producteurs de poulets et dindes de chair, 99% des producteurs d'œufs, 70% des accoueurs et des fabricants d'aliment de volailles. Le secteur est passé d'un seul acteur, l'État, à des milliers d'intervenants privés dans les secteurs stratégiques de l'agriculture et de l'agroalimentaire.

En raison d'une politique d'indépendance économique, l'Algérie a opté pour le développement des petits élevages notamment le poulet de chair et la poule pondeuse. Ce sont en effet d'excellents convertisseurs de protéines végétales en protéines animales avec des moyens relativement réduits et dans des délais plus au moins courts, peut contribuer à approvisionner l'Algérie en grandes quantités de protéines animales.

L'aviculture industrielle est un exemple d'un environnement artificiel créé pour augmenter les productions animales, la réussite de cette dernière est basée sur les principes de maîtrise technologique et économique qui consiste à utiliser des souches sélectionnées plus performantes exigeant une alimentation rationalisée et bien formulée à tous les stades physiologiques de la volaille, des conditions d'ambiances contrôlables, une protection sanitaire (vaccin, hygiène) ainsi que la mécanisation avancée des processus de production.

C'est dans cette thèse que s'inscrit notre travail qui se propose d'analyser la situation de la production avicole, et ce, à travers le suivi technique et l'étude comparative entre deux souches de poulet de chair qui sont les plus populaire et utilisées en Algérie : Cobb500 et Arbor Acres.

Donc, l'objectif recherché travers cette étude est :

- Le suivi d'élevage des deux souches ;
- Analyser l'évolution de l'effectif : poids, consommation d'aliment et mortalités pour les deux souches durant la période d'élevage.

Enfin, à travers les deux résultats obtenus sur le terrain. On peut en conclure les différences entre ces deux souches, leurs importance, quel est la plus adéquate par

rapport aux conditions du pays (climat, maladies etc....) et la plus économique (rapport consommation, gain de poids et mortalité).

Mots clés : poulet de chair, élevage, GMQ, ARBOR ACRES, COBB 500.

Sommaire	
Remerciements.....	I
Liste des illustrations	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des abréviations.....	IV
Résumé en langue arabe.....	V
Résumé en langue française.....	VI
Introduction.....	01

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

1 Notions de base	2
1.1 La sélection génétique des poulets de chair	2
1.2 Histoire de l'industrie des poulets de chair	3
1.3 Structure de l'industrie des poulets de chair.....	4
1.3.1 Secteur de l'élevage primaire.....	4
1.3.2 Secteur d'élevage des parents reproducteurs	5
1.3.2.1 Bâtiments d'élevage.....	6
1.3.2.2 Bâtiments de production	8
1.3.2.3 Vaccination	9

1.3.2.4 Les Couvoirs	9
1.3.3 Secteur d'élevage de poulet de chair	11
1.3.3.1 Transport de poussins	11
1.3.3.2 Systèmes de logement pour les poulets de chair.....	12
1.3.3.2.1 Systèmes d'exploitation intensive (industrielle)	12
1.3.3.2.2 Systèmes de bien-être (alternatifs) supérieurs.	14
1.3.3.2.2.1 Système de Bien-être enfermé.	14
1.3.3.2.2.2 Système de bien-être ouvert	15
1.3.3.3 Capture et transport.....	16
1.3.3.4 Abattage	17
1.3.3.4.1 Étourdissement électrique.....	17
1.3.3.4.2 Étourdissement au gaz	17
1.3.3.4.3 Décompression lente contrôlée	18
1.3.3.4.4 Abattage religieux	18
Chapitre II : Paramètres zootechniques	
1 Paramètres zootechniques	19
1.1 Indice de consommation	19
1.2 Le gain de poids (Gp).	19
1.3 Prix de revient	19

1.4 Taux de mortalité	20
1.5 Age à l'abattage	20
2 Alimentation : les besoins du poulet de chair	20
2.1 Aliment et eau de boisson : principes de base	20
2.2 Les besoins alimentaires du poulet de chair	25
2.2.1 Besoins protéiques	25
2.2.2 Besoins en vitamine	26
2.2.3 Besoins en minéraux	27
a. Calcium	27
b. Phosphore.....	27
c. Sodium	28
d. Oligo-éléments.....	28
2.2.4 Additifs	29
2.2.4.1 Facteurs de croissance.....	29
2.2.4.2 Anticoccidiens.....	29
3 Conduite d'élevage	30
3.1 La densité d'occupation.	30
3.2 La litière	30
3.3 La température	30

3.4 L'humidité	31
3.5 L'éclairage	32
3.6 Ventilation.....	32
3.7 Les mangeoires	32
3.8 Les abreuvoirs	33
3.9 Contrôle de croissance	33
3.10 Enregistrement des événements	34
4 Programme de prophylaxie	34
4.1 Techniques d'élevage pour optimiser le bien-être des volailles	34
4.1.1 Les logements ou les abris	35
4.1.2 Le matériel de distribution de l'aliment et de l'eau	35
4.1.3 La température et la ventilation	35
4.1.4 Manipulations & interventions par le personnel de la ferme	36
4.1.5 Biosécurité & état de santé	36
4.2 Prophylaxie sanitaire.....	36
4.2.1 Conception des bâtiments	36
4.2.2 Normes et règles à respecter lors de la construction.....	37
4.2.3 Matériels d'alimentation et d'abreuvement	38
4.2.4 Autres matériels d'élevage.....	38

4.2.5 Lutte contre les vecteurs	38
4.2.5.1 Désinfection	38
4.2.5.2 Dératisation	39
4.2.6 Hygiène en cours d'élevage	39
4.2.6.1 Nettoyage	39
4.2.6.2 Décontamination	39
a) Décontamination par les agents chimiques.....	40
b) Décontamination par les agents physiques.....	40
4.3 La prophylaxie médicale.....	40
4.3.1 La vaccination.....	40
4.3.1.1 Méthodes individuelles	41
a) Application du vaccin par la voie oculaire	41
b) Trempage du bec	42
c) Transfixion.....	42
d) Injection intramusculaire.	43
e) Injection sous-cutanée.....	44
4.3.1.2 Les méthodes collectives	45
a) Vaccination par eau de boisson	45
b) Vaccination par pulvérisation.....	46

c) Injection in ovo	48
---------------------------	----

4.3.2 La chimio-prévention.....	49
---------------------------------	----

Partie expérimentale

1 Matériel.....	50
-----------------	----

1.1 Période et milieu d'étude	50
-------------------------------------	----

1.2 Matériel animal	50
---------------------------	----

2 Méthodes.....	51
-----------------	----

2.1 Mode d'élevage	51
--------------------------	----

3 Résultat et discussion.....	3
-------------------------------	---

1 Bâtiment d'élevage	51
----------------------------	----

1.1 Caractéristiques des bâtiments.....	51
-----------------------------------------	----

2 Conduite d'élevage	53
----------------------------	----

2.1 Température	53
-----------------------	----

2.2 Hygrométrie	56
-----------------------	----

2.3 Eclairage	56
---------------------	----

2.4 La litière	57
----------------------	----

2.5 La Réception des poussins d'un jour	57
-----------------------------------------------	----

2.6 La densité.....	57
---------------------	----

2.7 Système d'alimentation.....	58
---------------------------------	----

2.8 Système d'abreuvement	58
---------------------------------	----

3 Traitements et prophylaxie médical.....	60
3.1 Vaccination	60
3.2 Traitements médicaux et préventifs communs	62
4 Performances techniques	62
4.1 Age à l'abattage	62
4.2 Poids moyen.....	62
a) Cobb 500	63
b) Arbor Acres	63
4.3 Mortalité.....	65
a) Cobb 500.....	65
b) Arbor Acres	66
Conclusion	68
Références bibliographiques	70

Introduction

La production de viande de poulet est en train de devenir la composante la plus importante de l'industrie avicole en Algérie et pays voisins. Il y a à peine quatre décennies, la plupart des poulets commercialisés pour la viande dans cette région ne provenait que de la poule pondeuse et du poulet de bassecour, mais ces dernières années la proportion de viande de poulet de chair a considérablement augmenté.

La production de volaille commerciale en Algérie a à peine 40 ans, bien que l'élevage de volaille remonte aux temps préhistoriques. Des souches de pondeuses hybrides ont été introduites dans le pays et suivie par des souches de poulets de chair.

L'élevage commercial moderne de volailles a été démontré dans les fermes gouvernementales et par les universités agricoles de l'Etat qui ont popularisé la production avicole moderne dans des villages en Algérie et ailleurs. En conséquence, il y a une croissance significative de la production de volaille dans la région. Respectivement.

Le développement d'un système de partenariats entre investisseurs privés, connus comme « intégrateurs », qui fournissent des crédits et des intrants aux agriculteurs qui fournissent logement et main-d'œuvre sont des facteurs déterminants de la croissance de l'industrie avicole algérien.

L'objectif de la présente étude est de fournir des informations qui serviront comme guide pratique à la fois aux producteurs de volaille expérimentés et novices, ainsi qu'aux étudiants, les chercheurs et les acteurs du développement en général.

Chapitre I : Elevage de poulet de chair.

1 Notions de base

1.1 La sélection génétique des poulets de chair

Une croissance hors norme permise par la sélection génétique

Les poulets destinés à la production de viande sont le résultat d'une sélection génétique intense effectuée par quelques grandes entreprises mondiales. Cette sélection permet de réduire les coûts de production, en accélérant notamment la croissance des muscles des oiseaux.

Pour exprimer ce potentiel génétique, les poulets sont nourris avec une alimentation particulièrement riche et appétente. Dans la plupart des élevages, des compléments alimentaires sont distribués en permanence pour stimuler l'appétit des poulets et accélérer leur digestion.

Résultat : les poulets de chair dits « standards » mettent aujourd'hui 30 jours pour atteindre le poids de 1,5 kg, alors qu'il en fallait 120 dans les années 1950 ! En France, ils sont actuellement abattus à l'âge moyen de 35 jours (1,9 kg) et cette durée ne cesse de diminuer.

Tableau 1 : Evolution du progrès génétique des 30 dernières années en Poulets de chair (Engraissement normal 40-42 jours)

Années	1965	1975	1985	1999
Poids final (gr.)	1540	1560	1670	2140
Gain quotidien moyen (gr.)	26	34	40	52
Indice de consommation	2,37	2,02	1,94	1,75

1.2 Histoire de l'industrie des poulets de chair

Cobb prétend être la plus ancienne entreprise d'élevage de volaille au monde. Fondée en 1916 lorsque Robert C. Cobb Senior a acheté une ferme à Littleton, dans le Massachusetts, formant les poussins pédiées de Cobb. Acheté par Upjohn en 1974. Vendu à Tyson Foods en 1994.

Hubbard a été fondé par Oliver Hubbard en 1921 à Walpole, dans le New Hampshire. Acquis par Merck en 1974. En 1997, Hubbard a été scindé et a fusionné avec le groupe français ISA dans le cadre de Merial. En 2003, détaché d'ISA, tout en gardant les lignes de poulets de chair d'ISA et de Shaver. Vendu par Merial au Groupe Grimaud en 2005.

Arbor Acres était à l'origine une ferme familiale, créée par l'immigrant italien Frank Saglio qui a acheté une ferme à Glastonbury, dans le Connecticut, en 1917. Il a commencé à élever des poulets dans des caisses de piano abandonnées. Son troisième fils, Henry Saglio, a repris la volaille en huitième année. Henry a commencé à essayer de reproduire un oiseau blanc, car il était difficile d'arracher des plumes d'épingle noires. En 1948, et à nouveau en 1951, Arbor Acres White Rocks a remporté le prix de la poule de demain dans la catégorie des animaux de race. Les oiseaux Arbor Acres à plumes blanches étaient préférés aux crois de Cornouailles rouges à plumes noires, plus performantes. En 1964, Nelson Rockefeller rachète Arbor Acres, qui fait désormais partie de l'International Basic Economy Corporation (IBEC). Des coentreprises ont été formées en Thaïlande, à Taiwan, en Indonésie, en Inde, aux Philippines et au Japon. En 1980, IBEC a fusionné avec Booker McConnell Limited de la Grande-Bretagne. Booker possédait tous les « AA » en 1991. À cette époque, Arbor Acres était devenue la plus grande entreprise d'élevage de poulets de chair au monde, avec des clients dans plus de 70 pays. AA a été cédé en 2000, puis racheté par Aviagen.

Shaver a commencé avec 2 poules en 1932 par Donald Shaver. Principalement axée sur les poules pondeuses, Shaver a lancé un produit à base de poulet de chair en 1958. Cargill a acheté une partie de Shaver en 1964, ce qui a permis à Shaver de dominer le marché américain. Au début des années 1970, la part de marché aux États-Unis était d'environ 8 à 10%. Cargill a acheté la totalité de Shaver en 1985. Shaver a été acquis par ISA en 1988, puis intégré à Merial.

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

Le nom Shaver a été conservé et a été vendue sous le nom de Natexis Industrie en 2003, puis à Hendrix en 2005.

1.3 Structure de l'industrie des poulets de chair

Le processus de production des poulets de chair est essentiellement industriel.

1.3.1 Secteur de l'élevage primaire

Le secteur de la sélection primaire" est constitué d'entreprises qui élèvent des souches généalogiques. Le stock pedigree ("ligne pure ") est conservé dans des exploitations bio-sécurisées de haut niveau. Les œufs sont éclos dans une écloserie spéciale et leur progéniture est ensuite transmise aux générations de l'arrière grands-parentaux (AGP) et des grands-parentaux (GP). Ces œufs seraient ensuite acheminés vers une écloserie spéciale pour produire des stocks parentaux (P) qui sera ensuite transféré au secteur de la production.

En 2006, sur une population mondiale estimée à 18 milliards de volailles, environ 3% sont des reproducteurs. Les États-Unis ont fourni environ 1/4 des stocks mondiaux de grands-parentaux.

Dans le monde entier, le secteur primaire a produit 417 millions de parentaux par an.

Une seule poule de niveau généalogique peut avoir 25 000 descendants d'oiseaux, ce qui pourrait produire 3 millions de poulets de chair.

De nombreuses techniques sont utilisées pour évaluer le stock de généalogie. Par exemple, les oiseaux peuvent être examinés avec des ultrasons ou des rayons X pour étudier la forme des muscles et des os. Le taux d'oxygène dans le sang est mesuré pour déterminer la santé cardiovasculaire. La capacité de marche des candidats de race est observée et notée.

La nécessité de dépenses élevées de recherche et développement a incité à la consolidation du secteur des éleveurs primaires. En 2017, il ne restait que deux groupes de reproduction importants :

Aviagen (avec les marques Ross, Hubbard, Arbor Acres, Indian River et Peterson)

Cobb-Vantress (avec les marques Cobb, Avian, Sasso et Hybro)

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

Au Royaume-Uni, deux entreprises internationales fournissent environ 90% du stock de parentaux.

En raison des hauts niveaux de variation dans le génome du poulet, l'industrie n'a pas encore atteint les limites biologiques pour une performance améliorée.

Le génome complet du poulet a été publié dans Nature en décembre 2004. Aujourd'hui, tous les groupes de sélection primaires investissent massivement dans la recherche en génomique. Cette recherche porte principalement sur la compréhension de la fonction et de l'effet des gènes déjà présents dans la population reproductrice. La recherche sur les transgéniques, la suppression de gènes ou le transfert artificiel de gènes d'un individu ou d'une espèce à une autre. Ceci a moins de chances de gagner la faveur des consommateurs.

1.3.2 Secteur d'élevage des parents reproducteurs

Les élevages de poulets à chair élèvent des animaux de base qui produisent des œufs fertilisés. Un œuf d'incubation de poulet de chair n'est jamais vendu dans les magasins et n'est pas destiné à la consommation humaine. Les mâles et les femelles sont des lignées ou races génétiques distinctes. Les poussins qu'ils produisent seront donc des races croisées. Étant donné que les oiseaux sont élevés principalement pour une production de viande efficace, la production d'œufs peut être un défi. Au Canada, le producteur moyen héberge 15 000 oiseaux qui commencent à pondre leurs œufs à couver à l'âge de 26 semaines. Chaque oiseau pondra environ 150 œufs à couver pour les 34 à 36 prochaines semaines. Ce cycle est ensuite répété lorsque le producteur dépose une nouvelle bande d'oiseaux âgés de 26 semaines dans ses granges pour recommencer le processus. En règle générale, chaque producteur produit suffisamment d'œufs d'incubation de poulets de chair pour fournir des poussins à 8 producteurs de poulets. (D'autres sources indiquent qu'une poule mère pondra environ 180 œufs au cours d'une période de production de 40 semaines.)

En règle générale, les troupeaux parents appartiennent soit à des entreprises de production de poulets de chair ou à des éclosiers intégrées, soit à des contrats avec elles à long terme.

La croissance des reproducteurs de poulets de chair est généralement un processus en deux étapes. Le stock parent acheté à un éleveur principal est livré le jour même.

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

La plupart sont d'abord placés dans des maisons d'élevage spécialisées ou des fermes de démarrage jusqu'à l'âge d'environ 18 semaines. La ferme de démarrage dispose du matériel de couvée spécialisé pour élever les poussins.

1.3.2.1 Bâtiments d'élevage

Une conception typique de maison d'élevage (également appelée hangar ou grange) conçue pour un climat semblable à celui de l'Alabama (38 ° C en été et -7 ° C en hiver) :

12 m × 122 m (40 x 400 pieds), de plain-pied.

Capacité de 11 000 oiseaux (environ 0,13 m² (1,4 pi²) par oiseau)

Le plafond est isolé

Rideaux extérieurs

Un système de "ventilation minimale" est requis pendant la période de chauffage pour fournir une certaine quantité d'air frais.

Un système distinct de "ventilation en tunnel" avec refroidissement par coussinet évaporatif est souhaité (la vitesse du vent minimale est de 400 pieds par minute) par temps chaud au dernier stade de la croissance de l'oiseau.

Les entrées d'air peuvent être ajustées automatiquement.

Un système de ventilation négative aide à garder la saleté et la poussière hors des zones de stockage des œufs.

Toute la maison peut être chauffée ou des "couveuses" individuelles peuvent être utilisées.

Le sol est plat. Il n'y a pas de "lattes" ou de "fosses" pour le fumier. Il n'y a pas de cages et pas de nids. La "litière" (copeaux ou paille) recouvre le sol. Lorsque les poussins sont introduits, des barrières temporaires sont utilisées pour les maintenir à proximité des zones chauffées.

Conception "occultante" pour empêcher la lumière extérieure de pénétrer, afin de contrôler le cycle jour-nuit. Un système d'éclairage automatique contrôlé par

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

minuterie. Les gradateurs permettent d'ajuster l'intensité lumineuse. Mangeoires automatiques pour distribuer les aliments. Il s'agit généralement d'une chaîne sans fin dans un bac ou avec des casseroles individuelles. Un silo ou une corbeille extérieure fournit un espace de stockage.

Les buveurs automatiques fournissent de l'eau. Il existe plusieurs modèles différents, les "mamelons" ou les "buveurs ronds" étant populaires. Les mangeoires et les abreuvoirs sont réglés en fonction de la croissance des oiseaux et peuvent être élevés sur des chaînes ou des fils pour permettre le nettoyage du bâtiment.

Les poussins ont besoin d'une température d'air chaud, qui diminue à mesure que les oiseaux grandissent.

Tableau 2 : Besoin des poussins en température.

Age	Température de couveuse	Température de chauffage dans tout le bâtiment
0 Jours	34–35 °C (93-95 °F)	31–32 °C (88-90 °F)
14 Jours	31–32 °C (88-90 °F)	24–25 °C (75-77 °F)

Les poussins pourraient être debeakés à l'âge de 7 à 10 jours. Pendant l'élevage, le poids de l'oiseau est surveillé de près, car un oiseau en surpoids sera un producteur d'œufs médiocre. Le mélange alimentaire sera ajusté pour répondre aux besoins nutritionnels à chaque stade. L'alimentation peut être limitée au contrôle du poids corporel, par exemple avec une alimentation "Skip a Day" (sauter un jour) ou 5 jours sur 7. Un programme de vaccination est mis en place pour assurer la longévité du stock parent et l'immunité peut être transmise à la progéniture de poulet de chair. Les mâles (coquelets) et les femelles (poulettes) sont généralement élevés séparément.

1.3.2.2 Bâtiments de production

Les oiseaux sont ensuite transférés dans des poulaillers. Ils sont généralement placés dans des caisses et transportés par camion vers des installations séparées. Les mâles et les femelles sont élevés ensemble à ce stade. Extérieurement, la maison de ponte ressemblera à la maison d'élevage. À l'intérieur, environ la moitié du sol peut être constituée de « lattes » surélevées. Pendant la production, le fumier tombe à travers les lattes et s'accumule dans la fosse située sous les lattes. Les oiseaux ne sont généralement pas en cage, d'autant plus que les coqs doivent s'accoupler avec les poules pour féconder les œufs. Des nids sont prévus pour les poules pondeuses. Des systèmes d'imbrication automatiques et manuels existent. Les nids manuels sont généralement remplis de paille ou de copeaux et les œufs sont collectés à la main. Les systèmes automatiques ont généralement une doublure en plastique pour tapis, avec une ceinture pour la collecte des œufs. Une disposition soigneuse et une attention particulière au comportement des oiseaux sont nécessaires pour éviter les "œufs au sol".

Selon la race, la production d'œufs commence à l'âge de 24 à 26 semaines. Le pourcentage de production (œufs quotidiens par poule) grimpe rapidement pour atteindre un sommet de 80 à 85% après 29 à 32 semaines, puis diminue progressivement avec l'âge. La capacité de trappe a tendance à atteindre son maximum (peut-être 90%) un peu plus tard que la production entre 34 et 36 semaines. La production globale du troupeau diminuera à mesure que la mortalité réduira la taille du troupeau.

Lorsque le coq s'accouple avec la poule, le sperme pénètre dans l'oviducte de la poule et est stocké dans des glandes de stockage de sperme. Ces glandes peuvent stocker plus d'un demi-million de spermatozoïdes et peuvent rester viables jusqu'à trois semaines. Cependant, une poule aura une fertilité maximale pendant environ 3 à 4 jours seulement après un accouplement. Par conséquent, le ratio mâles-femelles dans un troupeau doit être suffisant pour assurer l'accouplement de chaque poule tous les 3 jours environ. Pour maintenir la fertilité, des coqs plus jeunes peuvent être introduits à mesure que le troupeau vieillit.

Les œufs sont ramassés au moins deux fois par jour et généralement plus fréquemment. Les œufs fêlés ou sales sont séparés car ils ne conviennent pas à

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

l'éclosion. Les œufs trop petits, trop gros ou à double jaune ne conviennent pas non plus. Les œufs peuvent être désinfectés par fumigation, emballés dans des « bacs » ou des plateaux, placés dans des chariots à roues et stockés dans une zone froide à température contrôlée (15 à 18 ° C). La salle de conditionnement des œufs et les salles d'entreposage sont maintenues séparées afin de réduire la contamination. Les chariots sont livrés par camion à une écloserie, peut-être deux fois par semaine.

A la fin du cycle de production, les oiseaux sont appelés "poules de réforme". L'élimination de la volaille de réforme peut poser problème, car la demande des consommateurs à leur égard est faible.

1.3.2.3 Vaccination

Le poulet de chair moderne atteint son poids d'abattage en quelques semaines. Cela laisse peu de temps pour développer un système immunitaire mature. Donc, le poussin chair doit être vacciné contre plusieurs maladies. Certains agents pathogènes infectieux (tels que Salmonella) peut également être transmis via l'œuf (transmission verticale) à partir de l'éleveur de poule reproductrice. Cette poule doit donc également être vaccinée. Les vaccins les plus couramment utilisés sont contre le virus de la maladie de Newcastle, virus de la bronchite infectieuse, pneumo virus aviaire, la maladie de Gumboroet la maladie de Marek. Les vaccins sont administrés par pulvérisation ou par eau potable. La vaccination par pulvérisation est la plus préférée et est efficace pour le type de vaccins respiratoires.

1.3.2.4 Les Couvoirs

Les couvoirs prennent les œufs fécondés, les couvent et produisent des poussins d'un jour.

L'incubation dure environ 21 jours et est souvent un processus en deux étapes. L'incubation initiale est effectuée dans des machines connues sous le nom de setters. Un poseur moderne a la taille d'une grande pièce, avec un couloir central et des étagères de chaque côté. Les œufs sont maintenus relativement serrés (les gros morceaux vers le haut) dans des plateaux, qui sont stockés dans les casiers. À l'intérieur de l'appareil, la température et l'humidité sont étroitement maintenues. Les ventilateurs font circuler l'air pour assurer une température uniforme, et le chauffage ou le refroidissement est appliqué au besoin par des contrôles automatisés. Les racks

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

pivotent ou s'inclinent d'un côté à l'autre, généralement toutes les heures. Par exemple, une machine commerciale peut contenir jusqu'à 124 416 œufs et mesure environ 4,7 mètres de large sur 7,2 mètres de profondeur. Les colonisateurs ont souvent plus d'une écouille, étalée tous les jours, et fonctionnent en permanence. La phase de définition dure environ 18 jours.

Vers le 18^e jour, les œufs sont retirés des passeurs et transférés dans des éclosiers. Ces machines ressemblent aux setters, mais ont de plus grands plateaux à fond plat, de sorte que les œufs puissent reposer sur leurs côtés et que les poussins nouvellement éclos puissent marcher. Avoir une machine séparée aide à garder les débris d'éclosion à l'écart du passeur. Les conditions environnementales dans le couvoir sont optimisées pour aider les poussins à éclore. À titre d'exemple commercial, un grand éclosier a une capacité de 15 840 œufs et mesure environ 3,3 mètres sur 1,8 mètre.

Certains incubateurs sont à une étape (combinant des fonctions de poseur et de couvoir), et des chariots entiers d'œufs peuvent être roulés en même temps. L'un des avantages des machines à un étage est qu'elles sont soigneusement nettoyées après chaque écouille, alors qu'un passeur est rarement arrêté pour le nettoyage. L'environnement à un stade peut être ajusté pour les œufs de différents troupeaux producteurs et pour chaque étape du cycle d'éclosion. L'environnement d'installation est souvent un compromis car différents lots d'œufs sont simultanément dans la machine.

Le jour de l'éclosion (jour 21), les plateaux sont retirés ("tirés") des éclosiers, puis les poussins sont retirés des plateaux. Les poussins sont inspectés et les malades sont éliminés. Les poussins peuvent être vaccinés, triés par sexe, comptés et placés dans des boîtes à poussins. Des piles de boîtes de poussins sont chargées dans des camions pour le transport et arrivent à la ferme de poulet de chair le même jour. Des camions spécialisés à température contrôlée sont généralement utilisés, en fonction du climat et de la distance de transport.

Le sexage des poussins est facultatif pour améliorer l'uniformité - étant donné que les mâles grandissent plus vite, les poids sont plus uniformes si les mâles et les femelles sont élevés séparément. Les oiseaux sont élevés de manière à ce que les

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

mâles et les femelles présentent des motifs de plumes uniques ou des différences de couleur. Contrairement à la volaille pondeuse, les mâles ne sont pas abattus.

Le taux d'éclosion moyen au Canada en 2011 était de 82,2%. (C'est-à-dire que 82,2% des œufs préparés pour l'incubation ont produit un poussin vendable). Une source britannique estime à 90% d'éclosabilité.

1.3.3 Secteur d'élevage de poulet de chair

1.3.3.1 Transport de poussins

Quand les poussins de poulet de chair ont un jour, ils sont transportés dans des modules de transport (ou boîtes à poussins) du couvoir à la ferme d'élevage. Les poussins voyagent le long d'un tapis roulant et sont déposés dans des modules. Pendant ce processus, les poussins sont immunisés avec un spray de vaccination. On ne sait pas encore quelles sont les conditions optimales pour transporter des poussins, car les connaissances scientifiques sont insuffisantes. Le débat se concentre sur les temps de trajet maximaux en tant que poussins soutenu par les réserves d'énergie et d'eau du sac vitellin pendant une période de temps après l'éclosion.



Figure 1 : Modules de transport.

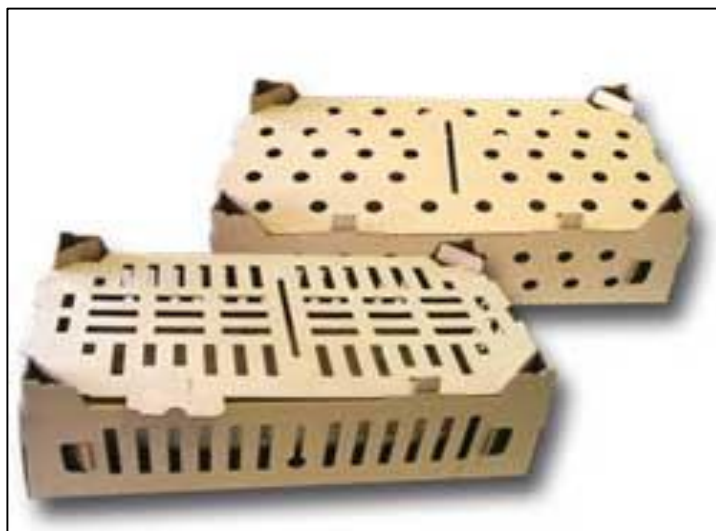


Figure 2 : Boîte à poussins carton grand modèle hiver (50 poussins), boîte à poussins carton grand modèle été (50 poussins).

1.3.3.2 Systèmes de logement pour les poulets de chair

1.3.3.2.1 Systèmes d'exploitation intensive (industrielle)

Les poulets de chair utilisés dans les systèmes intensifs proviennent de souches dont la croissance a été très rapide afin de prendre du poids rapidement (avec un gain de poids typique de plus de 50 g par jour). Contrairement aux poules pondeuses (destinées à la production d'œufs) qui vivent environ un an, les poulets de chair ne vivent que quelques semaines avant d'être abattus.

- Aux États-Unis - l'âge moyen d'abattage est de 47 jours pour un poids de 2,6 kg⁷.
- Dans l'UE - l'âge moyen d'abattage est de 42 jours pour un poids de 2,5 kg⁸.

Au cours des 80 dernières années environ, l'âge d'abattage d'un poulet à croissance rapide standard a diminué et le poids du marché a augmenté. Par contre, les poulets à viande traditionnels mettent environ 12 semaines pour atteindre leur poids d'abattage

À l'échelle mondiale, plus de 70% des poulets de chair sont élevés dans des systèmes d'élevage intensifs (industriels) d'intérieur similaires, et seule une faible proportion est élevée dans des systèmes de protection sociale moins intensifs et plus performants. Garder la production de poulets de chair à l'intérieur, sans aucun accès aux zones extérieures, peut aider à lutter contre les ravageurs. Dans les pays tempérés, les hangars à poulets sont fermés, climatisés (ventilés par exemple) et dotés d'un éclairage artificiel. Dans les pays les plus chauds, les hangars sont plus ouverts, de sorte que les poulets sont exposés à la lumière du jour et à une ventilation naturelle, mais n'ont aucun accès extérieur. Les poulaillers standards en Europe n'ont pas de fenêtre, mais dans certains pays (par exemple, le Royaume-Uni

Chapitre I : Elevage de poulet de chair

et les Pays-Bas), les détaillants ou les systèmes d'assurance exigent des fenêtres permettant l'éclairage naturel. En Suède, les fenêtres laissant passer la lumière du jour sont obligatoires.

Les hangars sont généralement stériles, à l'exception des points d'alimentation et d'abreuvement. Les poulets sont élevés sur un sol jonché (paille, bois, tourbe, papier, etc.) pour absorber les excréments des poulets. Le fourrage est disponible à tout moment et Les poulets de chair sont transportés deux fois dans leur vie, en tant que poussins d'un jour (photo) et en tant qu'adultes vers l'abattoir. Le bien-être intérieur supérieur comprend les perches, les bottes de paille pour améliorer la recherche de nourriture et la lumière naturelle. Consiste en un aliment riche en protéines, généralement fourni via un système d'alimentation automatisé. Certaines fermes donneront à leur régime alimentaire des «grains entiers», et non des céréales transformées. Les poussins de poulet de chair sont placés dans les hangars d'élevage dès l'âge d'un jour et sont gardés dans de grands troupeaux mixtes. Ces troupeaux peuvent contenir de 10 000 à 20 000 oiseaux, ou plus, dans une même maison. Les poulets de chair restent dans la ferme d'élevage jusqu'à l'âge d'abattage. Lorsque ce point se rapproche, les troupeaux sont souvent éclaircis. Cela implique la capture et le retrait d'une partie du troupeau (généralement les femelles plus légères) pour l'abattage, afin de donner aux oiseaux restants plus d'espace pour grossir davantage. Les oiseaux qui restent dans la maison risquent d'être stressés à la suite du processus d'éclaircissage, ce qui les rend plus vulnérables aux infections bactériennes telles que *Campylobacter*, une cause d'intoxication alimentaire qui pose un problème de santé publique.

La litière dans un hangar à poulets n'est généralement pas nettoyée durant l'élevage (mais elle est complètement enlevée après chaque lot et le hangar nettoyé et désinfecté). La qualité de la litière aura une influence sur la qualité de l'air (niveaux de poussière, humidité de l'air et niveaux d'ammoniac). La litière peut devenir humide en fonction du type de litière, du type d'abreuvoir, du déversement d'eau et de la composition de l'alimentation (influençant la composition des matières fécales de l'oiseau). La litière humide est un facteur de risque majeur de dermatite de contact (lésions de la poitrine, du jarret et des pieds).

Il existe une directive européenne 2007/43 / CE qui spécifie des règles pour la protection des poulets élevés pour la production de viande, fournissant les normes minimales requises pour l'élevage des poulets de chair. Il décrit les densités de peuplement et les conditions atmosphériques afin de réduire la surpopulation extrême et les mauvaises conditions. Dans les pays de l'UE, tels que le Royaume-Uni, la densité de peuplement autorisée est davantage limitée. Dans des pays comme les États-Unis (loi fédérale), il n'existe pas de loi sur la limite de densité de peuplement. Dans les pays très chauds tels que le Brésil, la densité de peuplement peut être réduite pour tenir compte du réchauffement climatique.



Figure 3 : Bâtiment de 25000 sujets, La ligne rouge fournit de l'eau ; les structures circulaires jaunes sont des mangeoires.

1.3.3.2.2 Systèmes de bien-être (alternatifs) supérieurs

Dans les systèmes d'élevage alternatifs, les poulets auront plus d'espace (densité de peuplement moins élevée) et sont souvent issus de races à croissance plus lente, abattus à un âge plus avancé que les races à croissance rapide. L'environnement peut également être amélioré, par exemple avec un enrichissement intérieur et / ou un espace extérieur. Dans l'UE, seule une petite proportion des poulets de chair commerciaux sont élevés dans des systèmes alternatifs. Aux États-Unis, moins de 1% des poulets sont élevés en « élevage libre » (le terme est utilisé si les poulets ont accès à la nature pendant au moins une partie de la journée).

1.3.3.2.2.1 Système de Bien-être enfermé

Dans ces systèmes, les poulets sont gardés à l'intérieur mais ils ont l'enrichissement, plus d'espace, la lumière naturelle et sont de races de taux de croissance intermédiaire ou plus lent comparé aux races intensives avec des taux de croissance plus rapides. Cela permet aux oiseaux d'exprimer plus de leurs comportements naturels.

Au Royaume-Uni, par exemple, le label alimentaire RSPCA Freedom Food décrit les normes de bien-être stipulant un stockage maximal de densité de 30 kg / m² et un taux de croissance qui ne doit pas dépasser 45g / jour.



Figure 4 : Le bien-être comprend des perchoirs, bottes de paille pour améliorer la recherche de nourriture et la lumière naturelle.

1.3.3.2.2 Système de bien-être ouvert

Les poulets ont accès à un espace en plein air pendant la journée au moins la moitié de leur vie et les oiseaux utilisés sont souvent des races à croissance plus lente. Le logement fourni est soit, un hangar fixe ou une maison mobile qui peut être déplacée autour du pâturage. Les ouvertures permettent l'accès à l'espace libre. La nuit, les poules entrent pour la protection contre les prédateurs. Les poulets utilisent un espace de plus s'il est de bonne qualité (par exemple avec la présence de couverture sous forme d'arbres, d'arbustes ou de haies ou avec des abris artificiels).



Figure 5 : Les ouvertures permettent aux oiseaux en liberté d'accéder à l'espace libre.

1.3.3.3 Capture et transport

Lorsque les poulets de chair atteignent le poids du marché, ils sont capturés, placés dans des caisses de transport et transportés vers un abattoir. Avant le transport, les poulets sont généralement privés de nourriture pendant quelques heures. La méthode de capture la plus courante est celle qui est utilisée manuellement par des équipes de capteurs qui ramassent les oiseaux et les portent à l'envers, par une ou deux jambes pour les mettre dans des caisses. Une méthode plus douce consiste à placer les oiseaux debout deux à deux. Des méthodes de récolte automatisées existent également. Ce sont des machines avec de longs doigts en caoutchouc rotatifs qui collectent les oiseaux sur une courroie de transport, qui transporte ensuite les poulets de chair dans les tiroirs d'un système de conteneur de transport.

Les compartiments de transport sont placés dans des camions pour le transport. Les camions de transport de volaille modernes sont équipés de voiles latérales pour protéger les animaux des intempéries lors du transport. La durée du trajet est un facteur de risque important de décès résultant d'un stress thermique pendant le transport. Les voyages de plus de 4 heures constituent un risque plus élevé de stress lié à la chaleur ou au froid que les voyages plus courts²⁹. Le comportement du conducteur, le style de conduite et le type de route ont un effet sur les animaux transportés. Les fortes vibrations et les accélérations rapides sont défavorables aux poulets de chair.

À leur arrivée à l'abattoir, les poulets attendent normalement dans leurs compartiments de transport, dans une zone de stabulation, avant d'être retirés de leurs unités de transport. Les processus de capture, de mise en caisse et de transport peuvent causer des blessures et du stress, entraînant la mort de plusieurs oiseaux à leur arrivée à l'abattoir.



Figure 6 : Les poulets sont transportés dans des modules ou des caisses vers l'abattoir à bord de véhicules chargés.

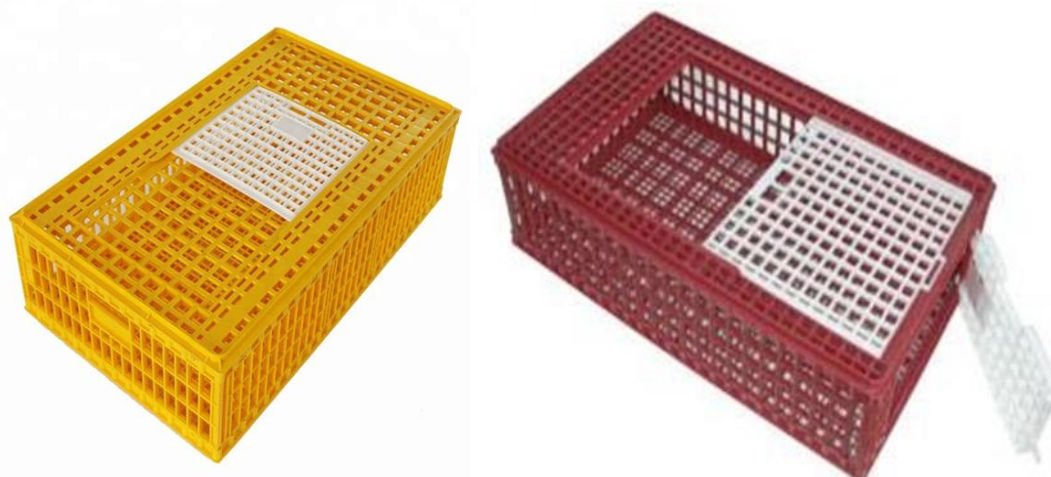


Figure 7 : Cageots pour transport de poulets.

1.3.3.4 Abattage

Les méthodes les plus courantes pour étourdir et assommer / tuer les volailles dans le monde et dans les pays non musulmans sont les méthodes électriques et à gaz³⁰. Pratiqué afin de rendre les oiseaux inconscients et insensibles et de les immobiliser avant l'abattage.

1.3.3.4.1 Étourdissement électrique

Les poulets sont suspendus à la fourche par des chaînes en métal, puis assommés à l'aide d'un système de bain-marie électrifier avant qu'ils soient tués. Les animaux sont ensuite mis à mort à l'aide d'un couteau à la gorge et ensuite saignent (exsanguination). Si le cutter rate leurs gorges, ils sont coupés à la main par un travailleur vers la fin de la ligne d'abattage.

1.3.3.4.2 Étourdissement au gaz

-L'étourdissement atmosphérique contrôlée (autrement appelé étourdissement au gaz) : les oiseaux sont transportés dans des caisses de transport à travers un tunnel rempli de concentrations croissantes de dioxyde de carbone, de gaz inertes (argon ou azote) ou d'un mélange de ces gaz. Les gaz provoquent la perte de conscience avant que les oiseaux ne soient suspendus à des chaînes. Alors qu'ils sont insensibles, ils sont transportés vers la machine à tuer pour l'abattage.

-Abattage atmosphérique contrôlée : les oiseaux sont exposés à des concentrations mortelles de gaz suffisamment longtemps et sont réellement tués plutôt qu'étourdis (pour éviter le risque que les oiseaux reprennent conscience après être sortis du gaz). Le dioxyde de carbone déprime directement le système nerveux central et provoque une perte de conscience rapide. Cependant, le dioxyde de carbone est aversif pour les poulets (généralement si les concentrations sont supérieures à 20%). L'inhalation des gaz inertes (argon et azote) est considérée comme indolore, mais lorsqu'il est

inhalé à des concentrations élevées, il provoque la privation du corps en oxygène, entraînant la mort.

-CO₂ bi-phasique : une méthode plus récente d'étourdissement au gaz utilise le dioxyde de carbone en deux phases (dioxyde de carbone bi-phasique) pour tuer la volaille. La première phase contenant jusqu'à 40% de dioxyde de carbone (moyennement aversif pour les poulets), rend les oiseaux inconscients, la deuxième phase suit avec des niveaux mortels de dioxyde de carbone.

1.3.3.4.3 Décompression lente contrôlée

LAPS : Une autre technologie récente mise au point aux États-Unis est le système à basse pression atmosphérique (Low Atmospheric Pressure System). L'abattage par cette méthode imite les effets physiologiques de l'ascension à haute altitude en utilisant des décompressions, qui permet au corps de l'oiseau de s'adapter aux changements de pression et de perdre ainsi conscience (à partir d'un manque d'oxygène) avec un inconfort minime. Aux États-Unis, la méthode a obtenu une décision de « non-objection » de la part du (ministère de l'Agriculture et des nouvelles technologies) et a été utilisée à des fins commerciales depuis 2011.

1.3.3.4.4 Abattage religieux

Selon les lois sur l'abattage entre Halal, Qurrbani / Udhia (musulman) et Shechita (juif), un animal doit être abattu sans étourdissement préalable. Dans l'UE, le règlement sur l'abattage indique que l'étourdissement est nécessaire pour induire un manque de conscience et de sensibilité, mais l'UE respecte également la liberté de religion. La réglementation permet donc certains "rites religieux" tels que la saignée sans étourdissement, mais nécessite une coupe précise de la gorge avec un couteau bien aiguisé pour minimiser les souffrances et l'abattage doit avoir lieu dans un abattoir.

Chapitre II :
Paramètres zootechniques.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

1 Paramètres zootechniques

1.1 Indice de consommation

L'indice de consommation est le rapport qui permet d'évaluer l'efficacité alimentaire, il correspond à la quantité d'aliment ingéré par l'animal sur la quantité du produit obtenu. L'indice de consommation se calcule à partir de la formule suivante :

$$IC = \text{Quantité d'aliment ingéré (Kg)} / \text{Poids vif total produit (Kg)}$$

Dans les conditions normales IC est compris entre 1,9 et 2,1 ; soit une valeur moyenne de 2. La valeur 2 signifie que le poulet a consommé 2Kg d'aliment pour produire 1Kg de poids vif. Si $IC >$ valeur standard, il faut chercher les causes: (Qualité de l'aliment, Surconsommation de l'aliment, Poussin de mauvaise qualité, Quantité et qualité d'eau d'abreuvement, Conditions d'ambiance non respectées, taux de mortalité élevé).

1.2 Le gain de poids (Gp)

C'est la différence entre le poids final et le poids initial pour chaque période, et pour la durée globale.

1.3 Prix de revient

Le prix de revient est calculé à la fin de la période d'élevage pour évaluer la rentabilité financière de la bande. Il est exprimé en DA/Kg

$$PR \text{ (DA/Kg)} = \text{Charges totales (DA)} / \text{Poids vif total produit (Kg)}$$

Les charges totales sont les sommes des charges variables et de charges fixes. Les charges variables sont composées des postes suivants : l'aliment, le poussin, la main d'œuvre, le chauffage, les frais vétérinaires, l'électricité, l'eau, charges diverses. Les charges fixes sont constituées de charges suivantes : Amortissements, frais financiers, entretien, assurances, charges sociales, frais de gestion.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

1.4 Taux de mortalité

TM (%) = Nombre de sujets morts / Nombre de sujets mis en place x 100 le taux de mortalité doit être inférieur ou égale à 5%. Si le taux de mortalité est élevé, il faut chercher les causes tout en les hiérarchisant : (qualité du vide sanitaire, qualité des vaccins et mode de vaccination, Poussin de mauvaise qualité, non-respect de la police sanitaire, Conditions d'ambiance non respectées ou autres causes).

1.5 Age à l'abattage :

L'âge moyen à l'abattage des poulets de chair en Algérie, oscille dans une fourchette allant de 60 à 65 jours. Il faut noter que la moyenne obtenue reste supérieure à la moyenne enregistrée par le centre de testage de l'ITPE (49j), (moyenne du centre de testage, OFAL). Cet allongement de la durée d'élevage est lié à la mauvaise conduite d'élevage mais aussi aux difficultés d'écoulement du produit final au niveau du secteur d'aval contrôlé à 70 % Par le capital commercial privé.

2 Alimentation : les besoins du poulet de chair

2.1 Aliment et eau de boisson : principes de base

La consommation d'aliment conditionne la production du poulet et son coût détermine son rendement économique.

La consommation varie en fonction de plusieurs facteurs : l'âge de l'animal, la souche, la présentation physique de l'aliment, l'environnement (température, ventilation, etc.) et la digestibilité de l'aliment.

L'aliment doit être donné en quantité suffisante (voir tableau 3) et doit contenir un bon équilibre d'ingrédients.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Tableau 3 : ingestion journalière et cumulée du poulet en fonction de l'âge sur une souche à croissance rapide à climat tempéré : 20 °C (présentation : granulés, énergie moyenne : 3100 Kcal/kg ; I.C. à 50 jours : 2,02 ; Poids vif : 2,75 kg).

Age (jour)	Consommation (g/jour)	Consommation cumulée (g)
1	13	13
10	41	290
20	80	910
30	134	1970
40	188	3630
50	170	5550

Il faut noter qu'en climat chaud et humide, la consommation journalière est abaissée en moyenne de 15 %, soit schématiquement :

- moins 1,5 % par °C entre 20 et 30 °C,
- moins de 5 % par °C entre 32 et 38 °C.

Sachant que l'effet de l'humidité relative agit dans le même sens que la température, on comprend à quel point il faut veiller à Kinshasa et au Congo à l'isolation (toiture) et à la bonne ventilation des poulaillers ; la vitesse du vent au niveau des animaux (ventilation) est bénéfique : une augmentation du courant d'air compense l'élévation de température.

La quantité d'aliment consommée servira dans un premier temps à couvrir ses besoins en énergie. La présentation physique de l'aliment joue un rôle primordial dans le temps passé à la mangeoire et par conséquent sur les dépenses énergétiques.

Après l'oxygène, l'eau est le deuxième élément vital de tout être vivant. L'eau est le principal constituant du corps et représente environ 70 % du poids vif total. L'ingestion d'eau augmente avec l'âge de l'animal et avec la température ambiante du poulailler. (Voir Tableau 4).

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Tableau 4 : consommation d'eau journalière du poulet (litres/1000 oiseaux).

Age (semaines)	20°C	30°C
1	24	40
3	100	190
6	240	500
9	300	600

Le rapport eau/aliment normal doit être compris entre 1,8 – 2. Au-delà de ce rapport, des risques de dégradation de la litière apparaissent, suite à une excrétion plus importante dans les fientes. C'est un cas fréquent quand la température est élevée puisqu'on observe simultanément une baisse de l'ingestion d'aliment et une augmentation de celle de l'eau.

Une forte teneur en sel du régime (> 0,35 à 0,40 % de Na l ou > 0,18 % de Na) peut provoquer également une excrétion d'eau dans les fientes, suite à une surconsommation en eau. La qualité de l'eau de boisson est à vérifier et à analyser régulièrement, surtout en climat chaud et humide.

On comprend donc à quel point il faut surveiller en permanence que tous les animaux aient accès en permanence à l'eau et à l'aliment. (Voir tableau 5).

Tableau 5 : Normes à respecter en eau potable.

Bactériologie	Absence de détection de germes
pH	6,5 à 8,5
Dureté	15 à 30 degrés hygrométriques
Nitrates	0 à 50 mg/l
Matières organiques	0 à 2 mg/l
Fer	0 à 0,2 mg/l
Chlorure	0 à 250 mg/l
Sulfate	0 à 250 mg/l

Chapitre II : Paramètres zootechniques

La vérification de la présence d'eau (fraîche et de bonne qualité) dans les abreuvoirs, si elle paraît être une mesure élémentaire, n'en est pas moins une des responsabilités les plus importantes de l'aviculteur ; la qualité de l'aliment est forcément capitale car comme nous venons de le voir, le poulet a tendance à manger nettement moins dans un climat chaud et humide, tel qu'en République Démocratique du Congo. D'autre part, si l'idéal est de recourir à un aliment du commerce bien équilibré, cet aliment n'est pas disponible partout et son prix est souvent jugé trop élevé par l'éleveur.

Il n'est en effet rentable de donner un aliment commercial complet que si toutes les normes de l'élevage sont idéales : élever des poussins de races sélectionnées aux performances bien connues, dans un environnement idéal et en maîtrisant parfaitement l'hygiène et le calendrier de vaccination.

A contrario, s'il s'agit d'élevage de volaille traditionnel, il n'est pas possible de rentabiliser un aliment commercial complet. Ceci explique que la majorité des éleveurs tentent de trouver par eux-mêmes des solutions moins coûteuses « en bricolant » un aliment avec les quelques ingrédients disponibles à bas prix comme le son de blé ou le tourteau palmiste.

Nous attirons l'attention sur le fait qu'un tel aliment s'il est incomplet (et c'est presque toujours le cas) n'amènera jamais les performances attendues pour des souches sélectionnées à haut rendement.

Il est par contre possible pour le poulet de race locale ou pour un poulet amélioré aux performances intermédiaires (type poulet label en Europe) ou encore pour les jeunes coquelets achetés chez un accoureur qui produit des poussins de ponte de donner à ces animaux un aliment de fabrication artisanale et d'obtenir une rentabilité satisfaisante.

Il est cependant essentiel que cet aliment artisanal présente des teneurs suffisantes en énergie (ce qui est en principe le cas quand le maïs représente 50 % de l'aliment), en protéines et aussi en minéraux vitaminés et oligo-éléments. Ces derniers éléments obligent de recourir à l'utilisation de complexes minéraux vitaminés (CMV) ou prémixes importés que l'on trouve dans le commerce ; leur coût relativement élevé

Chapitre II : Paramètres zootechniques

s'en trouve dilué par le fait que son incorporation se limite à 1 % de l'aliment complet.

Les deux besoins majeurs que les volailles et donc les poulets de chair doivent trouver dans leur alimentation sont, comme pour les autres espèces animales :

- Énergie :

Varie selon la température. Au plus il fait chaud, au moins l'ingestion d'aliment est importante (voir l'article sur la conduite du poulet en climat chaud).

- Protéines et leur composition en acides aminés :

Il est aussi recommandé d'apporter un minimum de graisses, car elles se traduisent par une augmentation de l'ingéré énergétique.

Les besoins doivent être assurés prioritairement en qualité et surtout en quantité suffisante. Il n'est jamais intéressant de nourrir la volaille de manière discontinue ; trop d'aliment entraîne un gaspillage, puis trop peu ou des journées sans aliments provoque des arrêts de croissance et affecte fortement l'indice de consommation : la croissance devient irrégulière et le coût en aliment par volaille produite est plus élevé que dans le cas d'une alimentation régulière.

- Les animaux ont ensuite besoin de minéraux :

Il s'agit essentiellement du calcium (Ca), du phosphore (P) mais aussi des oligo-éléments et du sel (Na Cl, K).

- Enfin, des nutriments essentiels comme les vitamines et la choline :

En pratique, quasiment partout au monde les oligoéléments et vitamines sont apportés par un complément minéral et vitaminique (CVM ou Premix) inclus dans l'aliment à une teneur souvent proche de 1 %.

Il est toujours plus efficace et rentable d'incorporer systématiquement ce complément dans l'aliment plutôt que de distribuer des vitamines solubles dans l'eau de boisson quand il y a des problèmes ou un retard de croissance.

2.2 Les besoins alimentaires du poulet de chair

2.2.1 Besoins protéiques

Les protéines sont constituées d'acides aminés. On en dénombre 18, dont 11 indispensables (Lys, Met, Try, Thr, His, Val, leu, Ileu, Tyr, Phe, Arg), 4 semi-indispensables (Cys, Ser, pro, Gly) et 3 non indispensables (Ala, Asp, Glu).

Les acides aminés indispensables ne peuvent pas être synthétisés par l'animal. Par conséquent, ce dernier doit les trouver dans son alimentation. Les acides aminés dits « semi-indispensables » peuvent être synthétisés ou sont amenés comme précurseurs.

Les besoins en acides aminés chez le poulet ont été déterminés à partir de tests de croissance. Le tableau 6 rapporte les besoins en protéines, lysine et acides aminés soufrés du poulet en fonction de son âge.

Dans une matrice de formulation, chaque matière première est renseignée sur sa teneur en acides aminés et protéines. Aujourd'hui, les aliments sont formulés en acides aminés digestibles (la part de l'acide aminé réellement disponible pour l'animal).

La somme des différents acides aminés et protéines de chaque matière première incorporée dans l'aliment permet d'obtenir la valeur en acides aminés digestibles et protéines de l'aliment. Cette valeur doit être mise en relation avec les besoins des animaux qui dépendent de leur âge.

En climat chaud, l'ingéré alimentaire est diminué en moyenne de 15 %. Il est nécessaire de tenir également compte de cette baisse afin de garder une production optimale.

Lorsque cela est possible, il est préférable de privilégier les régimes formulés à partir de matières premières aux protéines hautement digestibles que d'augmenter la teneur en protéines totales des régimes, et d'appliquer des techniques d'alimentation adéquates en climat chaud, dans l'objectif de maintenir autant que possible l'ingéré du poulet.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

L'utilisation d'enzymes pour améliorer la digestibilité des protéines de certaines matières premières peut être bénéfique dans des aliments ayant des matières premières protéiques peu digestibles.

2.2.2 Besoins en vitamines

Le besoin en vitamines se calcule au-delà du besoin propre de l'animal. Effectivement, la qualité des vitamines apportées dans l'aliment est primordiale. Les conditions et la durée de stockage sont des facteurs importants de la qualité nutritionnelle des vitamines surtout en condition tropicales. Le tableau 6 ci-après montre la résistance des vitamines à différents facteurs agressifs.

Tableau 6 : Résistance des vitamines à différents facteurs agressifs.

Vitamines	Humidité	Chaleur	Lumière	Oxydation
Vitamine A	S	MS	MS	S
Vitamine D	S	MS	MS	S
Vitamine E	R	R	R	R
Vitamine K	TS	MS	S	R
Thiamine HCl	S	S	R	S
Riboflavine	R	R	MS	R
Pyridoxine	R	R	S	R
Vitamine B12	R	MS	S	MS
Calcium pantothénate	S	MS	R	R
Acide folique	R	MS	MS	MS
Biotine	R	S	R	R
Niacine	R	R	R	R
Vitamine C	R	R	MS	TS
Choline	TS	R	R	R

*TS : très sensible, MS : moyennement sensible, S : sensible, R : résistante.

2.2.3 Besoins en minéraux

Les besoins en minéraux se composent des besoins en calcium et en phosphore, sodium et oligo-éléments.

a. Calcium

Le calcium est le minéral le plus abondant au sein de l'organisme. Il participe à la fabrication du squelette de l'animal. L'apport de calcium par l'aliment devra rigoureusement respecter le besoin du poulet, à savoir :

- de 1 à 21 jours : 0,95 – 1,05 %
- après 21 jours : 0,85 – 0,95 %

Ces précautions doivent être modulées suivant l'ingestion de l'animal et son rythme de croissance. Un apport trop important de calcium diminuera son efficacité d'absorption dans l'intestin.

b. Phosphore

Comme pour le calcium, le phosphore a un rôle prépondérant dans la structure du squelette et dans de nombreuses fonctions cellulaires.

Il est nécessaire de raisonner en phosphore disponible. Plusieurs sources de phosphore sont peu disponibles comme dans certaines matières premières (ex : maïs), et même des phosphates minéraux comme le phosphate tricalcique.

Le besoin du poulet en phosphore (calculé à partir des tables françaises) est de :

- 1 à 21 jours : 0,43 % de P disponible (0,78 % de P total).
- après 21 jours : 0,37 % de P disponible (0,67 % de P total).

Il est également très important de bien respecter le rapport calcium/phosphore qui est de :

- 1 à 21 jours : 2,3 – 2,4 en P disponible (1,2 – 1,3 en P total).
- après 21 jours : 2,4 – 2,6 en P disponible (1,3 – 1,4 en P total).

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Un déséquilibre de ce rapport aura des conséquences néfastes sur la minéralisation des os. Pour améliorer la disponibilité du phosphore de certaines matières végétales, il est utile d'utiliser des enzymes (Phytase) dans l'aliment.

c. Sodium

La teneur en sodium du régime doit être prise en considération. La recommandation en sodium d'un aliment poulet de chair est estimée à 0,15 - 0,18 %. Un aliment contenant une teneur en sodium inférieure à cette recommandation sera inappétent pour le poulet et inversement une teneur élevée en sodium entraînera une surconsommation d'eau et par conséquent une dégradation de la litière.

L'apport dans l'eau de boisson en cas de très forte chaleur, de sel (NaCl) comme anti-stress améliore les performances du poulet de chair.

d. Oligo-éléments

Comme pour les vitamines, les oligo-éléments pour le poulet de chair sont présentés dans le tableau 7 ci-après. Elles doivent aussi être revues lors de situations dans lesquelles l'ingestion varie notablement, et le raisonnement se fait alors davantage en quantité quotidienne.

Tableau 7 : Besoins en oligo-éléments du poulet de chair (mg/kg d'aliment).

Oligo-éléments	Mg/kg d'aliment
Manganèse	70
Fer	80
Cuivre	10
Zinc	80
Sélénium	0,30
Iode	0,40

2.2.4 Additifs

2.2.4.1 Facteurs de croissance

Classiquement, il s'agit de l'incorporation d'antibiotiques à faible dose dans la ration. Le mode d'action d'un facteur de croissance est similaire à celui d'un antibiotique en terme d'effet bénéfique sur la flore microbienne intestinale, à la différence près que sa dose d'utilisation est beaucoup plus faible que celle de l'antibiotique qui traite une maladie. L'utilisation de facteurs de croissance permet d'améliorer la croissance des animaux et également l'indice de consommation. Ils permettent d'améliorer l'homogénéité d'un lot de poulets lorsque ceux-ci sont soumis à un environnement difficile (conditions d'élevage moyennes, fortes températures).

Des enzymes notamment, permettent une meilleure utilisation des rations grâce notamment à une action sur les fibres alimentaires.

2.2.4.2 Anticoccidiens

Dans un aliment pour poulet de chair, on retrouve systématiquement l'utilisation d'un anticoccidien. Le tube digestif du poulet héberge plusieurs espèces parasites, comme les protozoaires et les métazoaires et par leur cycle de développement, il peut se produire une infestation lourde de Coccidies. Ainsi, pour empêcher cette infestation qui engendre une baisse des performances zootechniques, un anticoccidien est utilisé de manière préventive dans l'aliment. Ils doivent être retirés de l'aliment quelques jours avant l'abattage des poulets pour éviter la présence de résidus ; pour la même raison ils sont déconseillés chez la pondeuse.

Comme pour les facteurs de croissance, l'utilisation de ces anticoccidiens suit en principe une réglementation propre à chaque pays. Les anticoccidiens doivent être retirés plusieurs jours avant l'abattage de l'animal (selon les délais d'attente définis par le fournisseur) afin d'éviter de provoquer des problèmes de santé chez l'homme.

Ces types d'additifs sont généralement incorporés dans le Premix avec les vitamines et oligo-éléments car leur dose d'incorporation dans l'aliment est très faible.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

3 Conduite d'élevage

3.1 La densité d'occupation : Définie le nombre de sujets par unité de surface.

Tableau 8 : Les normes de densité en fonction de l'âge.

Age en Semaines	0-2	2-4	4-6	6-10
Densité /m ²	25	20	15	10

Pour les bâtiments ouverts, sans ventilation dynamique, ne pas mettre en place plus de 10 sujets par m² en toute saison.

3.2 La litière :

La litière sert à isoler les poussins du contact avec le sol et absorber l'humidité des déjections. Elle doit être saine, sèche, propre, absorbante, souple et constituée des matériaux volumineux et non poussiéreux (exemple paille hachée et copeaux de bois). Les causes de mauvaises litière sont : sol humide ou froid, litière insuffisante, non absorbante, trop tassée, forte densité par rapport à l'âge des poulets, mauvaise qualité de l'eau, microbien, matériel d'abreuvement non réglé ou mal répartie, ventilation insuffisante ou mauvais circuit d'air, ambiance froide, problème pathologique, aliment.

3.3 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.

- La hauteur des radiants varie entre (0.8 à 1.2m)

- Chauffage au démarrage :

*La Température optimale des poussins est comprise entre les 28° c d'ambiance et les

Chapitre II : Paramètres zootechniques

32° c à 36°c sous radiants. L'installation des gardes est vivement conseillée pour éviter toute mauvaise répartition des poussins dans les poulaillers.

*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.

- poussins rassemblés sous éleveuse, cela indique que la T° est trop froid.

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

+Mauvais disposition de l'éleveuse.

+Existence d'un courant d'air.

*poussins répartis contre la garde : T° élevée.

*poussins répartis sur l'ensemble de la surface de démarrage : T° correcte entre 22eme et 28eme jour.

3.4 L'humidité :

L'humidité de l'air (hygrométrie) est une donnée importante qui influe sur la zone de neutralité thermique. Elle ne doit pas être trop forte, car elle générerait la respiration, entraînerait des maladies respiratoires et favoriserait le développement de tous les parasites (coccidioses, vers, mycoses). Elle ne doit pas être trop faible, ne doit pas provoquer la dessiccation des tissus, causer de troubles graves (néphrites) ni la formation exagérée de poussière. L'hygrométrie idéale d'un élevage doit être de 60 à 70%.

On réglera cette hygrométrie en intervenant sur la ventilation, sur le chauffage et sur les sources d'humidité (abreuvoir, litières).

3.5 L'éclairage :

L'éclairage des bâtiments d'élevage agit sur l'activité et le comportement de l'animale, il stimule la croissance au cours des deux dernières semaines. A la réception des poussins, un éclairage satisfaisant est nécessaire pour permettre d'arriver aux abreuvoirs et mangeoires. Pendant les deux premiers jours, il est important de maintenir les poussins sous une durée d'éclairement maximale (23 à 24h).

Avec une intensité assez forte (environ 5Watt /m²) pour favoriser la consommation d'eau et d'aliment, on utilisera une lampe disposée à 1,5 m du sol, a raison de 75Watts par lampe. Ensuite, L'intensité devra être agressivement réduite à partir du 7eme jour pour atteindre le niveau de 5 Lux.

3.6 Ventilation :

L'objectif de la ventilation est de renouveler l'air dans le bâtiment d'élevage afin :

- > D'assurer une bonne oxygénation des sujets en fournissant de l'air frais.
 - >D'évacuer l'air chargé de gaz nocifs produits par les animaux, la litière et les appareils de chauffages.
 - > D'éliminer les poussières et les microbes en suspension dans l'air.
 - > De gérer l'ambiance du bâtiment, en luttant contre les excès de chaleur et d'humidité.
- Ventilation statique : (naturelle): appelés bâtiments clairs.
 - Ventilation dynamique : sont appelés bâtiments obscurs.

3.7 Les mangeoires :

Les dimensions des mangeoires doivent répondre à la taille des oiseaux.

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.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Le matériel est varié car il doit être adapté à l'âge et à l'espèce, des mangeoires, type plateau pour 1ere âge en plastique coloré (1 pour 100 poussins) , il est à conseiller d'ajouter les premiers jours, de l'aliment sur de carton pour offrir le plus grand nombre possible de point d'alimentation car le poussin doit trouver l'aliment sans se déplacer très loin.

La mise en place du nouveau matériel se fait progressivement à partir de la 2eme semaine, il s'agit de trémies cylindriques d'un volume variant de 20 à 30 litres, ce matériel est moins onéreux que les mangeoires linéaires est plus facile à placer dans le local.

3.8 Les abreuvoirs :

Deux types d'abreuvoirs sont utilisés selon l'âge de l'animal :

- Des abreuvoirs siphoides remplis manuellement pour les poussins (2 abreuvoirs de 2-5 litres pour 100 poussins).
- Des abreuvoirs linéaires à niveau constant pour les animaux plus âgés.

S'il n'est pas nécessaire d'envisager une mécanisation de l'alimentation il est préférable d'avoir une distribution automatique d'eau de façon à ce que les poulets n'en manquent jamais. Une courte interruption de l'abreuvement a toujours des répercussions sur la croissance (1 mètre d'abreuvoir double face pour 200 poulets).

3.9 Contrôle de croissance :

Le contrôle de gain de poids permet d'estimer la croissance de détecter les anomalies et l'état de santé de poulet et aussi d'estimer le poids à l'abattage.

Un échantillon de 100 à 150 sujets pris dans divers endroits du bâtiment permet d'estimer le poids moyen du troupeau. Il est conseillé de manipuler les animaux dans la pénombre en diminuant l'intensité lumineuse ou d'utiliser des lampes de couleur bleue et d'utiliser des parcs grillagés relevables.

La première pesée est effectuée à l'arrivée des poussins, la deuxième à 10 jours, la troisième à 15 jours et tous les 5 à 7 jours par la suite.

3.10 Enregistrement des événements :

Pour une meilleure gestion de l'unité, l'éleveur doit observer et noter tous les événements et remarques sur un tableau de bord appelé fiche d'élevage. Cette fiche doit comporter les renseignements suivants :

- L'effectif des poussins reçus, date de réception, souche et origine.
- Quantité d'aliment reçue, date de réception, nature et origine.
- La mortalité journalière et cumulée.
- Le nombre de tri.
- Le poids des animaux.
- La quantité d'aliment et d'eau consommée.
- La température mini – maxi.
- Les traitements et vaccinations : date, dose et mode d'administration.
- Prélèvements des échantillons pour fin d'analyse au laboratoire.
- Toute anomalie constatée.

4 Programme de prophylaxie

4.1 Techniques d'élevage pour optimiser le bien-être des volailles

Le bien-être animal intègre la santé physique et le bon état mental (ou comportemental) de l'animal. Ces deux composantes principales, physique et comportementale, sont liées l'une à l'autre et englobent tous les facteurs (personnes, actions, équipements, procédures) présents dans la filière de l'industrie avicole. Par exemple, si un oiseau est blessé, l'impact négatif de cette blessure sur le bien-être physique de l'oiseau se traduira souvent par une modification du comportement de l'oiseau comme en témoignent les changements de posture, l'interaction sociale, le niveau d'activité, etc. De même, quand un troupeau de volailles en bonne santé reçoit une alimentation de qualité et dispose d'un environnement favorable, le bien-être physique et comportemental de ce troupeau se traduira positivement par les

Chapitre II : Paramètres zootechniques

bons résultats concernant la croissance, le développement, l'activité et les productions attendus.

De l'arrivée à la ferme et jusqu'au départ de celle-ci, les besoins physiques et mentaux de l'oiseau et du troupeau sont à la charge de l'éleveur ou du technicien. Dans le cas spécifique de la ferme, il importe de comprendre que les exigences de bien-être peuvent varier selon les espèces, les interventions, le but ou le type d'élevage [reproducteurs ou commercial (chair ou œuf)], les exigences légales ou recommandées pour les élevages de volailles selon les différents pays. Les éléments généraux suivants devraient être pris en considération pour optimiser la santé et la bienveillance des volailles à la ferme.

4.1.1 Les logements ou les abris :

Doivent être sécurisés et fournir un environnement limitant l'exposition des volailles aux agents pathogènes, aux rongeurs, aux conditions météorologiques et thermiques extrêmes. La densité des troupeaux doit permettre un comportement normal chez les oiseaux et minimiser le risque de surpopulation, d'entassement ou d'éraflures. Le bâtiment ou l'abri doit être entretenu et de qualité afin de prévenir tout accident ou blessure chez les oiseaux ainsi que leur échappement.

4.1.2 Le matériel de distribution de l'aliment et de l'eau :

Doit être bien entretenu pour assurer la nourriture et l'abreuvement de l'ensemble du troupeau avec un minimum de stress. Il faut tenir compte de la distribution, de la taille, de l'emplacement, de l'hygiène, du type et de l'entretien des systèmes d'alimentation et d'abreuvement pour que tous les oiseaux accèdent facilement à l'aliment et l'eau sans risque de blessure ou de stress.

4.1.3 La température et la ventilation :

Doivent être adaptées à l'âge et au type de volailles pour offrir un confort optimal (température ambiante et humidité dans le bâtiment), introduire de l'air frais, et pour éliminer les gaz délétères [ammoniac <25 ppm), dioxyde de carbone <3000 ppm]. La ventilation et le contrôle de la température sont également importants pour maintenir une litière sèche (la teneur en humidité de la litière doit être <30 %) pour

Chapitre II : Paramètres zootechniques

les volailles afin de prévenir une pododermatite ou une inflammation du jarret liée à une litière humide et un taux élevé d'ammoniac.

4.1.4 Manipulations & interventions par le personnel de la ferme :

Les techniciens ou le personnel travaillant à la ferme ou dans l'environnement de l'élevage doivent être formés aux techniques de manipulation et de déplacement des oiseaux pour minimiser les interventions stressantes pour le troupeau. Le personnel doit éviter les mouvements brusques, bruyants ou drastiques qui peuvent causer des envols ou une nervosité dans le troupeau. Le matériel utilisé pour les interventions (vaccination, sélection, mouvement, tri, capture, etc.) doit être bien entretenu et employé de manière à limiter le risque de blessure, de piégeage, de stress, de maladie ou de mortalité. L'oiseau doit être soulevé ou transporté en prenant les ailes ou les pattes, ce qui peut varier en fonction de la taille, l'âge, le type et le poids de l'oiseau. Les oiseaux doivent toujours être calmes pour limiter le risque de stress, de griffure, d'ecchymose ou de fracture osseuse.

4.1.5 Biosécurité & état de santé :

Les mesures de biosécurité doivent être appliquées par l'ensemble du personnel de la ferme et les visiteurs. Elles permettent ainsi d'empêcher l'introduction initiale d'une maladie dans un troupeau et, si elle est présente, limite son extension dans la ferme. Les mesures de biosécurité spécifiques à l'entrée et à la circulation au sein de la ferme varient en fonction du type d'oiseau, du risque de maladie dans la région immédiate et régionale et des exigences de l'entreprise ou de la ferme. La surveillance de l'état de santé du troupeau par l'observation physique, la collecte d'échantillons et les tests de diagnostic est importante pour quantifier l'état de santé ou de maladie du troupeau. La détection précoce d'une maladie et la prévention de son extension sont essentielles pour assurer la bien-être de tous les oiseaux du troupeau.

4.2 Prophylaxie sanitaire

4.2.1 Conception des bâtiments

Il existe des nombreux modes d'élevages.

Les qualités requises pour les bâtiments d'élevage peuvent être résumé comme suit :

Chapitre II : Paramètres zootechniques

- la construction doit être à la fois économique et rationnelle.
- les locaux seront d'un nettoyage et d'un entretien aisés.
- les installations permettront la réalisation facile et rapide des tâches quotidiennes.
- les bâtiments seront conformes aux normes d'élevage relatif à la densité d'occupation, à l'ambiance climatique et à l'hygiène.

4.2.2 Normes et règles à respecter lors de la construction

- Densité d'occupation Poulets de chair et poulettes ne pas dépasser 10 à 12 sujets par m². Le couloir central de surveillance n'étant pas indispensable, cette densité correspond à une surface totale de 100 à 120 m² pour 1000 sujets. Poules pondeuses : prévoir au maximum 6 sujets par m². Il est souhaitable d'aménager un couloir central de surveillance de 1,5m de large qui permet la récolte des œufs à l'intérieur des locaux d'élevage. La surface totale (couloir compris) nécessaire pour 1000 volailles sera donc 200 m².
- Ambiance climatique Les règles ci-après visent principalement à maintenir dans le bâtiment une température et un degré hygrométrique convenable.
- Hygiène Les murs intérieurs et le sol des bâtiments seront lisses et sans fissures pour éviter l'incrustation des parasites dans les revêtements et faciliter le nettoyage et la désinfection pendant le vide sanitaire.

Le sol sera en pente légère (2%) vers le mur extérieur pour permettre l'évacuation des eaux de lavage par les orifices latéraux prévus en bas des murs et munis des fermetures.

Un pédiluve sera aménagé à l'entrée de chaque bâtiment.

L'idéal est de le mettre à l'intérieur du poulailler pour éviter la dilution du désinfectant par les eaux de pluies.

Il occupera toute la largeur de l'entrée et sera suffisamment long pour éviter qu'il ne soit enjambé.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Chaque bâtiment sera doté d'un point d'eau avec évacuation et d'une aire d'entreposage des aliments.

4.2.3 Matériels d'alimentation et d'abreuvement

Il existe une large gamme de matériels d'alimentation commercialisés localement et certains peuvent être fabriqués par les éleveurs eux-mêmes.

Les mangeoires et les abreuvoirs seront conçus de manière à éviter les gaspillages d'eau et de nourriture et à) éviter les pollutions par les fientes. Le matériel sera construit de préférence en matière plastique ou en métal galvanisé pour en faciliter le nettoyage. Pour les élevages de dimension moyenne, les abreuvoirs les plus rationnels du point de vue propreté et gaspillage sont de type siphonide. Les mangeoires à section hexagonale limitent les gaspillages et la pollution de la nourriture. Les dimensions de ce matériel seront adaptées à la taille des volailles : poussins, animaux en croissance et adultes.

L'automatisation est conseillée dans les grandes exploitations uniquement (plus de 10000 sujets) :

Utilisation de trémies de grande capacité, tapis roulant servant à distribuer la provende, abreuvoirs, siphonides, raccordés à la conduite d'eau....etc.

4.2.4 Autres matériels d'élevage

Les caractéristiques techniques se rapportant aux lampes chauffantes, éleveuses, nids de ponte, perchoirs.

4.2.5 Lutte contre les vecteurs

4.2.5.1 Désinfection

Les élevages de volailles attirent un certain nombre de parasites externes (poux, mouches...etc.), qui peuvent être des vecteurs de maladies et des prédateurs à perturber les animaux. La destruction de ces parasites doit être entreprise pendant la période de nettoyage. 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.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Ensuite, après le vide sanitaire, avant la remise en place des équipements, une nouvelle pulvérisation, éventuellement une thermo nébulisation d'une substance insecticide rémanente empêchera ou retardera la réapparition des parasites.

4.2.5.2 Dératisation

Les rongeurs, rats et souris, outre leur effet prédateur d'aliment, peuvent servir de vecteurs de maladies bactériennes, notamment, des salmonelloses.

La lutte contre les rongeurs s'opère pendant la désinfection entre deux bandes et s'entretient ensuite en déposant chaque mois des appâts à base d'anticoagulants dans les endroits les plus fréquentés par les rongeurs.

4.2.6 Hygiène en cours d'élevage

La désinfection des poulaillers et de ses annexes est indispensable pour prévenir les problèmes sanitaires.

4.2.6.1 Nettoyage

Le nettoyage est une étape essentielle de maîtrise sanitaire des maladies. L'élimination mécanique de toutes les souillures du bâtiment de haut en bas est impérative. Il est nécessaire d'utiliser un matériel de nettoyage à haute pression pouvant profiter de l'eau chaude mais quelques principes de base sont à respecter.

4.2.6.2 Décontamination

a) Décontamination par les agents chimiques

La première application d'un désinfectant se fera dans les 24 heures après lavage sur des interfaces ressuyées, encore légèrement humides mais non ruisselantes pour que la solution de désinfection pénètre plus facilement et qu'elle soit plus efficace. En effet aussitôt après le lavage, du fait de l'humidité des bactéries et champignons se multiplient, s'agissant de microorganismes n'ayant pas encore acquis une forme de résistant.

Le choix du meilleur désinfectant doit se faire suivant les critères et qualités suivantes :

Chapitre II : Paramètres zootechniques

- spectre d'activité germicide le plus étendu que possible sans risque de résistance ;
- action rapide et durable (rémanence) ;
- efficacité malgré la présence de matières organiques et quelle que soit la dureté de l'eau ;
- pouvoir détergent spécifique ou activité au moins conservées avec un détergent ;
- atoxique pour l'homme et les animaux ;
- non corrosif pour les bâtiments et le matériel ;
- odeur agréable ou au moins nulle ;
- facile d'emploi et économique.

b) Décontamination par les agents physiques

Ils agissent par les hautes températures en coagulant les protéines ou par effet cuisant des radiations (Rayon-Ultra-Violets). On peut donc ainsi désinfecter efficacement du matériel métallique en revanche, la flamme est moins efficace sur les bétons et le fibrociment parce qu'ils refroidissent. De ce fait la désinfection par la flamme est longue, coûteuse en combustible et main d'œuvre, cette méthode ne peut s'envisager que pour des surfaces limitées.

4.3 La prophylaxie médicale

Elle est basée sur l'utilisation des différents produits pharmaceutiques soit pour des fins préventives telles que la vaccination ou bien des fins thérapeutiques (chimio-prévention).

4.3.1 La vaccination

Il existe pour chaque type de vaccin une ou plusieurs techniques, d'applications individuelles ou collectives. La meilleure méthode demeure la vaccination individuelle, mais pour des raisons économiques et pratiques, les méthodes de vaccinations collectives sont le plus souvent mises en place.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Différentes méthodes de vaccination sont utilisées pour administrer les vaccins : eau de boisson, nébulisation, injections, transfixion alaire, in ovo. L'administration optimale d'un vaccin est le seul moyen de stimuler la fonction immunitaire chez les volailles, et donc la protection requise contre les différentes maladies. D'autres paramètres tels que l'âge des volailles, leur nombre, le type de vaccin, l'organe-cible à atteindre, le savoir-faire et les coûts économiques doivent être pris en compte pour choisir la voie d'administration optimale des vaccins. L'opérateur doit faire attention à l'hygiène des locaux dans lesquels les vaccins sont préparés et utilisés. On pratique l'application de masse de vaccins vivants par aérosol ou par distribution dans l'eau de boisson. L'application de gouttes par voie oculaire conjugue les avantages de la technique d'application de masse de vaccins vivants et d'une administration individuelle. L'application individuelle se fait par l'injection, soit in ovo par voie sous-cutanée, habituellement à un jour d'âge, soit par voie intramusculaire/sous-cutanée chez les adultes ou encore par transfixion.

4.3.1.1 Méthodes individuelles

a) Application du vaccin par la voie oculaire

La vaccination par la voie oculaire peut être considérée comme l'une des méthodes les plus efficaces d'administration des vaccins vivants respiratoires, tels ceux de la laryngotrachéite infectieuse, de la maladie de Newcastle, de la bronchite infectieuse, du métapneumovirus aviaire et du mycoplasme. Elle permet l'application d'une dose complète qui atteint les organes lymphoïdes cibles de chaque oiseau, facilitant le développement de l'immunité humorale et locale ; en effet il permet une exposition des muqueuses respiratoires et des glandes de Harder au vaccin. Chaque oiseau doit être manipulé individuellement et le vaccin est soigneusement appliqué pour assurer son absorption par la surface de l'œil.



Figure 8 : Vaccination par application d'une goutte dans l'œil.

b) Trempage du bec

Le bec sera trempé jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux (150 à 200 ml pour 1000 poussins). Le trempage du bec constitue en fait une variante de l'instillation oculo-nasale. Il ne doit s'appliquer que sur des poussins de moins d'une semaine d'âge.

c) Transfixion

La vaccination par ponction de la membrane alaire est la méthode de choix pour l'administration de vaccins contre la variole aviaire. Un applicateur double à deux aiguilles permet de s'assurer que le vaccin est injecté dans la peau lors de la pénétration par l'aiguille, autrement dit par transfixion. Pour optimiser le contact entre la dose vaccinale et les tissus de la peau, il est conseillé de bien déplier l'aile, le dessous vers le haut, et de transfixer la membrane alaire verticalement, vers le bas. Une semaine après la vaccination il est conseillé d'examiner le site d'application sur un échantillon d'oiseaux vaccinés. Une vaccination réussie sera confirmée par la formation d'un petit nodule avec un œdème et une croûte causés par la réaction locale au vaccin.



Figure 9 : Vaccination par transfixion de la membrane alaire.



Figure 10 : Contrôle de l'injection vaccinale.

d) Injection intramusculaire

Cette méthode est la plus communément choisie pour vacciner sur le terrain en utilisant des vaccins inactivés et formulés avec des adjuvants, généralement multivalents, c'est-à-dire contenant plusieurs souches de différents agents pathogènes. Le procédé est généralement manuel et l'injection s'effectue avec des seringues appropriées, ou bien en utilisant des appareils à vacciner mécaniques.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Cette voie d'injection est destinée à l'administration de vaccins inactivés multivalents utilisés comme rappels, suite à une primo-vaccination antérieure des oiseaux avec des vaccins vivants. Ces combinaisons d'antigènes visent notamment le virus de la maladie de Newcastle, le virus de la bronchite infectieuse, et le virus du syndrome de la chute de ponte. La formule de la plupart des vaccins comporte un adjuvant huileux en émulsion ; cependant certains vaccins contiennent d'autres adjuvants tels que l'hydroxyde d'aluminium. Les campagnes vaccinales peuvent consister en une seule injection avant le démarrage de la ponte, ou en une série d'injections, selon le contexte épidémiologique et les maladies à contrôler. Les recommandations pour les vaccins adjuvés en émulsion huileuse sont une utilisation à la température de +20°C pour prévenir les réactions aiguës locales.



Figure 11 : Injection du vaccin par la voie intramusculaire dans les muscles pectoraux.

e) Injection sous-cutanée

C'est la méthode la plus répandue pour administrer le vaccin de la maladie de Marek à l'âge d'un jour, manuellement avec des seringues appropriées, ou bien à l'aide de vaccinateurs mécaniques, généralement au couvoir. Elle convient à l'administration de vaccins vivants contre la maladie de Marek, sérotypes 1, 2 ou 3, soit respectivement Rispens CVI988, SB-1 ou HVT (Herpesvirus of Turkey), seuls ou combinés, souches vaccinales natives ou utilisées comme vecteurs, principalement la souche vaccinale HVT, tels que le vaccin vecteur vHVTIBD (maladies de Marek & Gumboro), et le vaccin vecteur vHVT-ND (Maladies de Marek & Newcastle), etc.

Chapitre II : Paramètres zootechniques

Cette méthode d'administration manuelle à l'aide de seringues appropriées ou grâce à des vaccinateurs mécaniques, peut être choisie pour injecter des vaccins inactivés et comportant un adjuvant, généralement multivalents, par exemple aux poulettes futures reproductrices, et ce dans les conditions du terrain.



Figure 12 : Injection du vaccin par la voie sous-cutanée dans la région du cou.

4.3.1.2 Les méthodes collectives

a) Vaccination par eau de boisson

La distribution d'un vaccin dans l'eau de boisson est l'une des méthodes les plus répandues de vaccination de masse de grands cheptels avicoles ; elle est strictement recommandée pour des vaccins vivants tels ceux de la maladie de Gumboro ou de l'encéphalomyélite, et possible pour un large éventail de vaccins vivants respiratoires, comme ceux de la laryngotrachéite infectieuse, de la maladie de Newcastle, de la bronchite infectieuse, et du Métapneumovirus aviaire. Parmi les aspects critiques, on compte le risque d'inactivation du virus vaccinal, la perte du titre vaccinal, et la nécessité de vacciner à pleine dose tous les oiseaux. Beaucoup de paramètres sont à considérer telle la qualité de l'eau (en particulier les traces de désinfectant, d'ions métalliques, de détergent) et la dureté de l'eau qui auront un impact négatif sur le vaccin. Le volume d'eau et le temps d'administration, le type et le nombre d'abreuvoirs requis pour un certain nombre de volailles sont à prendre en

Chapitre II : Paramètres zootechniques

compte pour bien préparer la procédure de vaccination dans un bâtiment. Un stabilisateur doit être ajouté à l'eau, par exemple du lait écrémé, (liquide ou en poudre à raison de 2 g par litre) ou du thiosulfate de sodium, et ce au moins 20 minutes avant la mise à disposition du vaccin. Cela permet au stabilisateur ou aux protéines du lait de se lier aux ions métalliques libres et au chlore contenus dans l'eau afin de prévenir l'inactivation du virus vaccinal. Les flacons de vaccins doivent être ouverts dans l'eau traitée. Le contenu doit être mélangé à un volume d'eau qui doit être bu par tous les oiseaux en moins de 2 heures. Pour le suivi de cette technique vaccinale, on peut mélanger à l'eau de reconstitution du vaccin un colorant qui colorera le bec des volailles temporairement.



Figure 13 : Vaccination par l'eau de boisson.

b) Vaccination par pulvérisation

L'administration par nébulisation de vaccins vivants est utilisée dans deux contextes très différents, le couvoir et le bâtiment d'élevage. L'administration à 1 jour consiste en la vaccination simultanée de petits groupes d'environ 80 à 150 poussins, qui reçoivent le vaccin dans leur caisse de transport. On utilise en général des tunnels de pulvérisation à cette fin. Un volume contrôlé avec constance et précision, administré à chaque caisse de poussins, permet leur exposition homogène au vaccin. On vise à couvrir les oiseaux de liquide, ainsi le vaccin est administré directement sur les yeux et les narines, et les gouttelettes qui brillent à la surface de leur duvet les incite à se les picorer les uns des autres, ainsi que sur la surface de la caisse de transport. C'est

Chapitre II : Paramètres zootechniques

pourquoi la taille des particules importe peu dans ce cas, et les gouttelettes sont plus grossières que pour une pulvérisation en poulailler, et est en général comprise entre 100 et 800 microns. De l'eau douce distillée, fraîche, doit être utilisée pour la reconstitution du vaccin, car la température de l'eau a aussi un impact sur sa durée de vie. L'administration de vaccin à la ferme est menée sur de grands nombres, allant généralement jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de volailles.

Si les volailles sont élevées au sol, elles peuvent se déplacer dans le bâtiment et, de ce fait, seront moins accessibles au vaccin. Pour les volailles en cage, il sera difficile d'atteindre toutes les rangées de cages à la fois et de pulvériser suffisamment en profondeur dans les cages elles-mêmes. Avant de choisir son matériel de pulvérisation pour vacciner en élevage, il importe de comprendre les différentes caractéristiques offertes par chaque type d'équipement telles que la taille des gouttelettes, la portée de pulvérisation des gouttelettes, le volume d'eau consommé par unité de temps, le temps minimum pour vacciner un poulailler.



Figure 14 : Vaccination par nébulisation dans les conditions du terrain.

c) Injection in ovo

La vaccination in ovo est pratiquée juste avant que les œufs ne soient transférés sur les plateaux d'éclosoir, 17 à 18 jours après la mise à l'incubation. C'est une méthode largement utilisée dans le monde, en particulier pour la vaccination des poulets de chair, et dans une certaine mesure, des pondeuses et des reproducteurs. Elle concerne les vaccins contre la maladie de Marek à sérotypes 1, 2 ou 3 soit respectivement Rispens CVI988, SB-1 ou HVT (Herpesvirus of Turkey), seuls ou combinés, les vaccins à souches natives ou vecteurs, principalement la souche vaccinale HVT, tel que le vaccin vecteur vHVT-IBD (maladies de Marek & Gumboro), etc. Les vaccins cellulaires contre la maladie de Marek sont stockés dans l'azote liquide à moins -196°C , et il est essentiel de décongeler aussitôt le vaccin congelé dans un bain marie à la température d'environ $+27^{\circ}\text{C}$. Pour préserver la viabilité des cellules, toutes les étapes doivent être menées rapidement, en 90 secondes environ. Ce vaccin est mélangé à un diluant pour le rendre injectable. En pratique, un petit orifice est pratiqué du côté arrondi de l'œuf, et l'on injecte le vaccin sous la membrane chorio-allantoïque, jusqu'à la cavité amniotique, ou directement dans l'embryon. Les injecteurs automatiques de couvoirs sont utilisés pour la vaccination in ovo. Des systèmes sanitaires intégrés permettent généralement l'application in ovo du vaccin sans risque de contamination.



Figure 15 : Injecteurs in ovo.



Figure 16 : Transfert des œufs après les injections in ovo.

4.3.2 La chimio-prévention

Elle rend l'animal réfractaire pendant le temps de rémanence d'une drogue dans l'organisme ne connaît en aviculture que deux indications : les coccidioses et les pulloroses.

Partie expérimentale

Partie expérimentale

1 Matériel

1.1 Période et milieu d'étude

L'étude a été menée dans une ferme située à la périphérie de la ville de Tlemcen en zone périurbaine (Ain-Fezza, Chouly). Il s'agit d'un élevage composé de quatre bâtiments d'élevage dont deux pour la souche Cobb 500 et deux pour Arbor Acres et un magasin. Nous n'avons utilisé qu'un bâtiment pour chaque souche.

L'expérimentation s'est déroulée en saison de printemps mais les poussins ne sont pas du même âge (différence de douze jours entre les deux souches).

1.2 Matériel animal

Le matériel animal était constitué de poussins en provenance de deux couvoirs dont le premier est local (Arbor Acres) et le deuxième de la wilaya d'Alger (Cobb 500). L'expérimentation a porté sur deux bandes de 5 milles poussins par souche, tous pris dès l'âge d'un jour, jusqu'à l'âge de 60 jours ; avec comme densité moyenne pour les deux souches 9,615 sujets/m².

Selon **Bougon**, (1988), pour transformer l'aliment en viande, l'animal a besoin d'énergie (carburant de la machine animale), des matières de construction (protéines, calcium, phosphore...) pour les tissus et des facteurs de fonctionnement (oligo-éléments, vitamines) pour activer et diriger les nombreuses réactions biochimiques qui s'effectuent en son sein. Ainsi donc, les oiseaux ont été nourris avec de l'aliment pour volaille produit par la société Sarl EL ALF (Ain Fezza Tlemcen), adresse et point de vente : Route de Sidi Bel Abbés 13165 Ain Fezza Algérie. Les aliments : démarrage, croissance et finition ont été utilisés.

Partie expérimentale

2 Méthodes

2.1 Mode d'élevage

Les oiseaux ont été élevés. Au sol sur litière dans les mêmes conditions d'humidité, de ventilation et de température. Les moyennes de températures étaient : 26°C. Les mesures de prophylaxie sanitaire (hygiène, vide sanitaire, etc.) et de prophylaxie médicale, ont été respectées pour éviter et prévenir l'apparition d'éventuelles pathologies.

3 Résultat et discussion

1 Bâtiment d'élevage

1.1 Caractéristiques des bâtiments

Les bâtiments sont implantés dans des endroits favorables à l'élevage (zones agricoles cultivées). Les bâtiments font une superficie de 520 m² (40 mètres de long et 13 mètres de large). Avec une entrée sur chaque un des deux pôles des bâtiments. Chaque entrée contient un pédiluve et une lampe d'éclairage.



Figure 17 : Bâtiment d'élevage.

Partie expérimentale

Une petite partie à l'avant du bâtiment est réservée aux dépôts d'aliments et de paille pour les litières.



Figure 18 : Dépôts d'aliments.



Figure 19 : dépôts de paille.

Partie expérimentale

2 Conduite d'élevage

2.1 Température

Chaque bâtiment est équipé de 5 éleveuses, 2 radions au démarrage et un radiateur diesel portable utilisé lors des premiers jours. La température à ce moment-là est de 33°C et elle diminue jusqu'à 19°C en fin d'élevage.



Figure 20 : Radiateur diesel portable.

Dans tous les élevages, le chauffage est assuré par des éleveuses. Un film en plastique est utilisé pour séparer les poussins de façon à réduire les déperditions de chaleur en période de démarrage. Avec l'utilisation de deux thermomètres pour gérer la température.

Partie expérimentale



Figure 21 : Film en plastique.



Figure 22 : Radion.

Partie expérimentale



Figure 23 : Éleveuse et thermomètre.

Pour ce qui est du refroidissement en périodes chaudes surtout en fin de bande, les bâtiments sont équipés d'humidificateurs et d'extracteurs de grandes dimensions qui se déclenchent automatiquement à l'aide de thermostats réglables.



Figure 24 : Extracteur.



Figure 25 : Humidificateur.

2.2 Hygrométrie

Dans tous les élevages, l'hygrométrie est un paramètre qui n'est pas considéré important, d'où l'inexistence d'un hygromètre au sein des élevages.

En effet, l'hygrométrie est contrôlable uniquement dans les périodes chaudes à l'aide des Pad-Cooling et des extracteurs. L'humidité est un paramètre important qui influe sur la zone de neutralité thermique donc participe au confort des animaux et conditionne l'humidité des litières et ce qui peut favoriser un microbisme élevé et la multiplication des coccidies.

2.3 Eclairage

Les unités utilisent des lampes de 60 watts, l'intensité est maximale durant les premiers jours d'élevage pour permettre aux poussins de se mouvoir vers les mangeoires et abreuvoirs, puis diminuée progressivement jusqu'à la fin d'élevage.

Partie expérimentale

2.4 La litière

La litière des élevages privés est composée de paille hachée d'une longueur qui varie entre 3 à 10 cm répartie avec une même épaisseur sur la totalité du sol des bâtiments.

2.5 La Réception des poussins d'un jour

Les poussins, sont issus du couvoir privés, accompagnés d'un certificat sanitaire attestant leur indemnité vis-à-vis des salmonelloses. Le transport des poussins est effectué grâce à un fourgon préalablement lavé et désinfecté.

Dès leur arrivée, les poussins sont mis au repos pendant 10 mn à l'intérieur du bâtiment, près de la poussinière, dans leurs cartons.

Le séjour des poussins pendant 10 mn en dehors de la poussinière favorise leur stress et les expose au froid, facteur pouvant contribuer à les fragiliser et les rendre très vulnérables. En revanche, après leur arrivée, les poussins doivent bénéficier de conditions optimales. Ils doivent être placés le plus tôt possible sous les éleveuses.

A ce moment, une solution d'eau de boisson est distribuée dans les abreuvoirs, renfermant un réhydratant (sucre + eau) pendant 06 heures.

Les poussins sont comptés, triés et installés dans la poussinière, et surveillés au moment de leur abreuvement.

2.6 La densité

Dès leur installation dans la poussinière, et au cours de leur croissance, il est remarqué une stricte rigueur relative à la densité des oiseaux au sein du bâtiment.

Partie expérimentale

2.7 Système d'alimentation

Dans les bâtiments d'élevages privés l'aliment est conditionné dans des sacs en papier et stocké à même le sol.



Figure 26 : Mangeoires en plastique.

L'alimentation de démarrage se fait par des assiettes de 1^{er} âge de couleur rouge pour attirer les poussins, et pendant le 2^{ème} âge, elle est assurée par des mangeoires en plastique posés au sol.

2.8 Système d'abreuvement

On utilise des abreuvoirs siphoniques de 1^{er} âge contenant de l'eau avec du sucre. Pour le 2^{ème} âge c'est des abreuvoirs linéaires reliés à un réservoir placé en haut du bâtiment. Dans l'élevage, l'approvisionnement en eau se fait à partir d'un puits ou d'eau de source. La qualité microbiologique et physique de l'eau est contrôlée.



Figure 27 : Abreuvoir siphonide.



Figure 28 : Abreuvoir linéaire.

Partie expérimentale

3 Traitements et prophylaxie médical

3.1 Vaccination

Le programme de vaccination est le même pour les deux souches.

Tableau 9 : Programme de vaccination.

Age en jours (j)	Vaccin	Mode de vaccination
J7	HB1 + H120	Eau de boisson
J12	IB88	Eau de boisson
J15	Gumboro	Eau de boisson
J22	La Sota + H120	Eau de boisson



Figure 29 : La Sota.

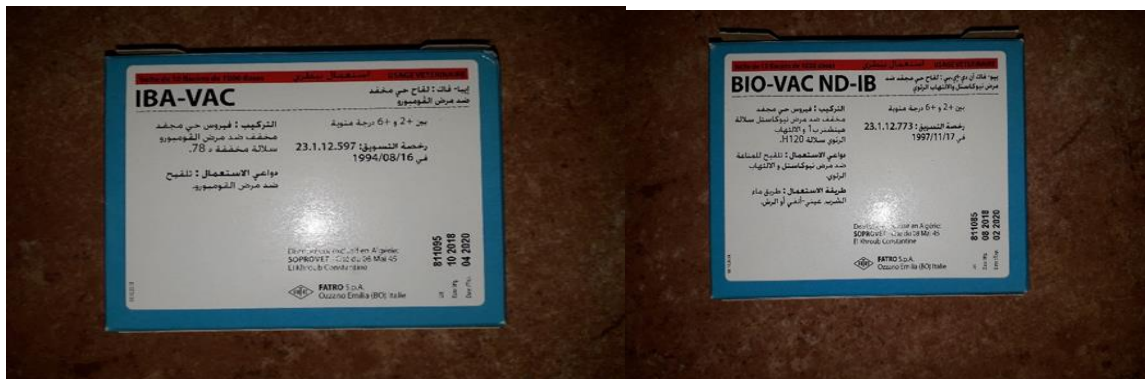


Figure 30 : HB1+H120 et Gumboro.

Partie expérimentale



Figure 31 : Gallivac IB88.



Figure 32 : BRONIPRA 1 : H120

3.2 Traitements médicaux et préventifs communs

Le traitement est le même pour les deux souches.

Tableau 10 : Traitements médicaux et préventifs.

Age en jours (j)	Médicaments	Mode d'administration
1-5 j	SYVAQUINOL + Colistine + Sucre	Eau de boisson
8-10 j	AD3E	Eau de boisson
29-34 j	COCCIDIOPAN	Eau de boisson

4 Performances techniques

4.1 Age à l'abattage

L'âge moyen à l'abattage dans les deux élevages est 45 jours

4.2 Poids moyen

Le poids moyen des deux souches est le suivant :

Partie expérimentale

a) Cobb 500 :

Tableau 11 : Le poids moyen : Cobb 500.

Date	Age (j)	Poids moyen (g)
10/04/2019	1j	38,2
17/04/2019	8j	185.75
24/04/2019	15j	412
01/05/2019	22j	732
08/05/2019	29j	860
15/05/2019	36j	1136
22/05/2019	43j	2100
29/05/2019	50j	2950

b) Arbor Acres :

Tableau 12 : Le poids moyen : Arbor Acres.

Date	Age (j)	Poids moyen (g)
22/04/2019	1j	38,9
29/04/2019	8j	180.23
06/05/2019	15j	405
13/05/2019	22j	708
20/05/2019	29j	849
27/05/2019	36j	1086
03/06/2019	43j	2010
10/06/2019	50j	2800

Partie expérimentale

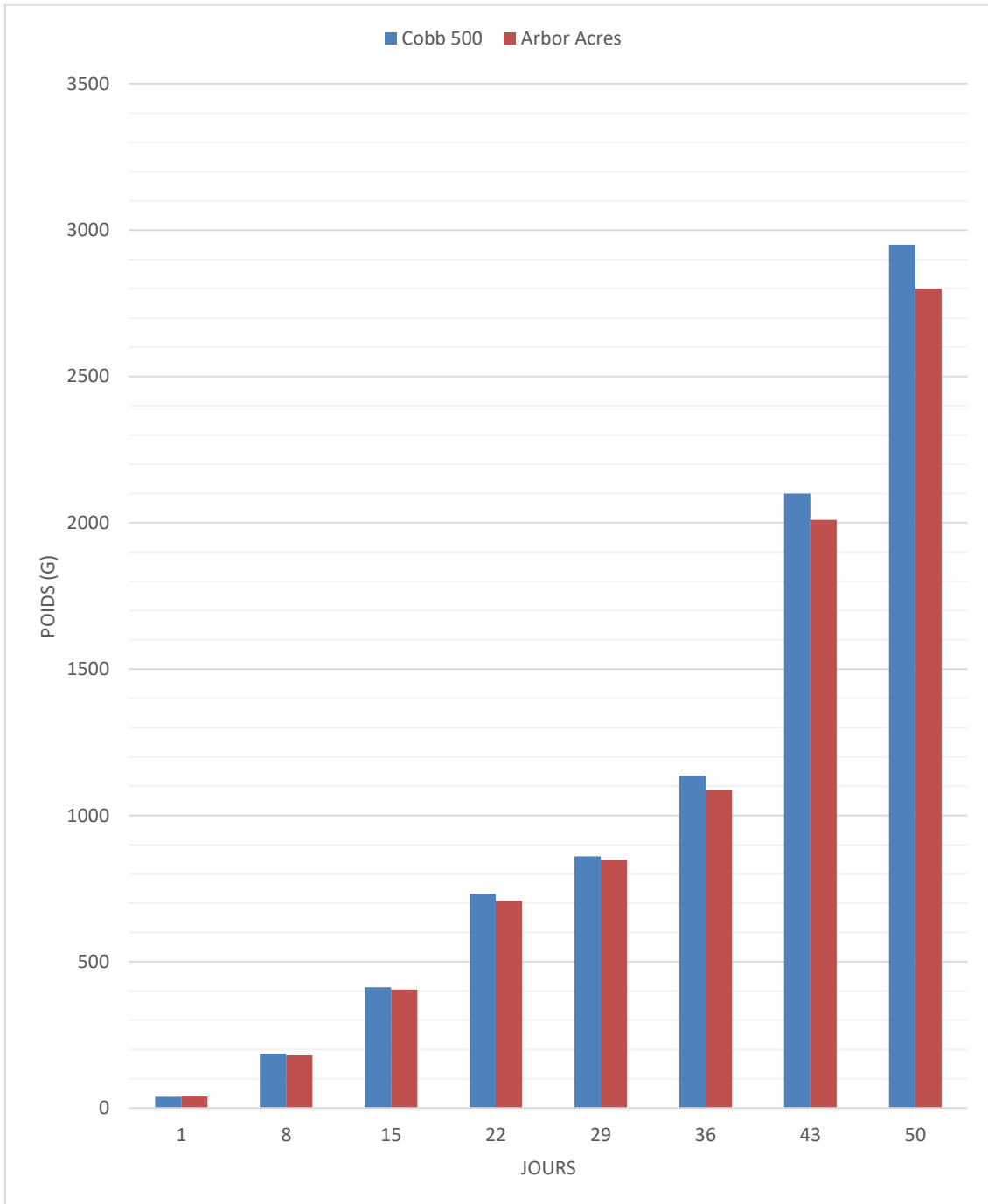


Figure 33 : Histogramme du poids moyen.

Partie expérimentale

4.3 Mortalité

Les tableaux de mortalité des deux souches :

a) Cobb 500 :

Tableau 13 : Mortalité : Cobb 500.

Age	Morts	Age	Morts
1	4	31	3
2	13	32	4
3	7	33	5
4	3	34	6
5	6	35	2
6	2	36	5
7	3	37	1
8	1	38	8
9	2	39	8
10	4	40	8
11	2	41	10
12	5	42	11
13	4	43	13
14	1	44	6
15	2	45	8
16	1	46	15
17	0	47	5
18	1	48	6
19	5	49	7
20	1	50	11
21	1	51	11
22	4	52	5
23	0	53	6
24	1	54	7
25	0	55	12
26	3	56	19
27	6	57	7
28	4	58	6
29	2	59	8
30	5	60	6

Partie expérimentale

b) Arbor Acres :

Tableau 14 : Mortalité : Arbor Acres.

Age	Morts	Age	Morts
1	6	31	9
2	10	32	2
3	12	33	5
4	10	34	4
5	6	35	1
6	8	36	3
7	9	37	7
8	6	38	6
9	3	39	8
10	4	40	9
11	2	41	10
12	6	42	5
13	3	43	8
14	8	44	7
15	1	45	8
16	1	46	10
17	2	47	25
18	4	48	12
19	1	49	12
20	1	50	18
21	6	51	15
22	5	52	11
23	3	53	6
24	3	54	8
25	2	55	11
26	1	56	18
27	2	57	7
28	8	58	8
29	7	59	9
30	4	60	8

Partie expérimentale

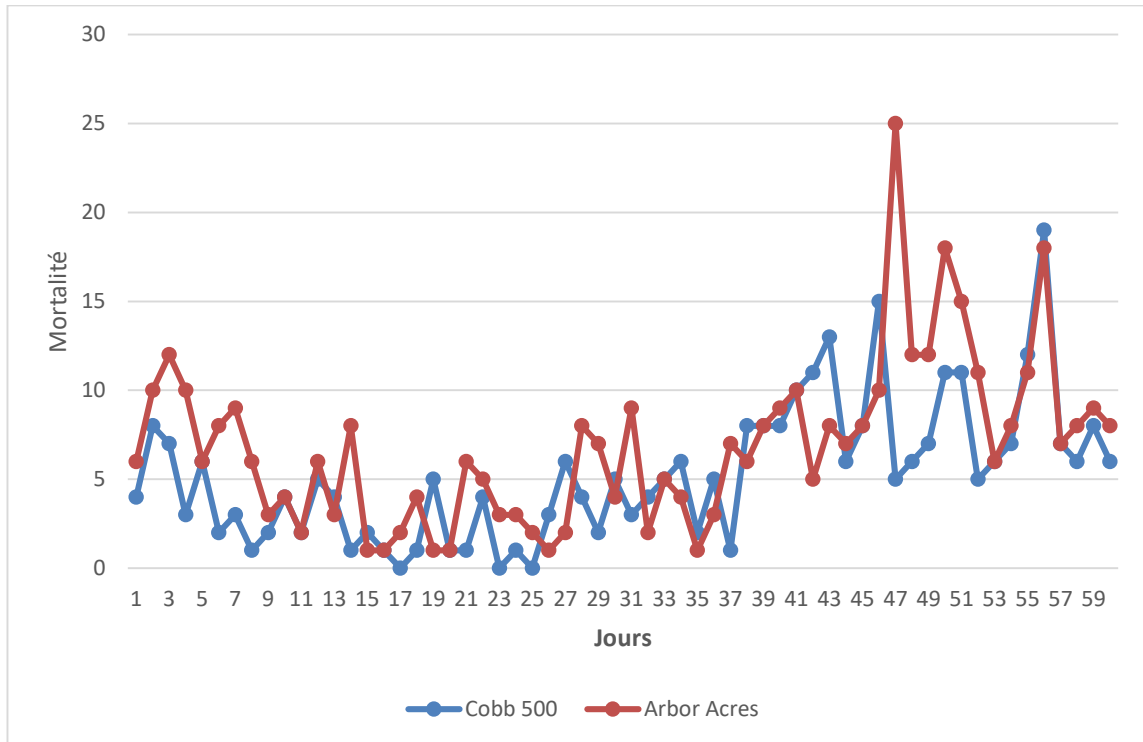


Figure 34 : Courbes de mortalité.

Démarrage : durant la première semaine de vie, la mortalité observée est plus élevée pour la souche Arbor Acres du a un développement lent du mécanisme de thermorégulation du poussin. Elle est due aussi au manque de tri des poussins chétifs à l'éclosion et a une mauvaise qualité de ces poussins.

- Croissance : la mortalité des deux souches est plus au moins similaire et a des taux bas grâce aux bonnes conditions d'élevage.

- Finition : durant cette période la mortalité augmente et des taux plus élevés dans le bâtiment de l'Arbor Acres. Ce phénomène est dû à une mauvaise résistance à la chaleur et a une densité élevée. Les sujets à ce stade ont du mal à se déplacer pour s'alimenter.

Conclusion

A travers les résultats obtenus, nous pouvons conclure que les deux souches sont faciles à élever et rentables mais la souche Cobb 500 est plus au moins meilleure sur le plan économique (gain de poids et taux de mortalités). Aussi les bonnes conditions d'élevage (alimentaire, sanitaire, température, ventilation, abreuvement) sont nécessaires à l'obtention de bons résultats.

Néanmoins, cette réussite n'est qu'aléatoire, vu les risques de contamination microbienne et de pollutions diverses qui peuvent être engendrés à partir du site d'élevage et des effluents qui en sont issus, constituant une menace potentielle pour les futures bandes, les élevages voisins et pour l'environnement immédiat.

Recommandations

- ❖ Acheter des poussins de bonne qualité, d'ascendance connue et du même âge.
- ❖ Elever les poussins séparément, particulièrement au cours des 10 premiers jours.
- ❖ Réguler la température des éleveuses 24 heures avant l'arrivée prévue des poussins.
- ❖ Vérifier l'exactitude des thermomètres.
- ❖ S'assurer que les sujets boivent le plus tôt possible et les nourrir dans l'heure qui suit leur transfert à l'éleveuse.
- ❖ S'assurer que tous les sujets boivent au cours des 24 premières heures.
- ❖ Répartir les abreuvoirs et les mangeoires uniformément dans le parquet d'élevage.
- ❖ Placer les abreuvoirs et les mangeoires à des distances variables de la source de chaleur, quand celle-ci est située au centre du parquet.

- ❖ Pour limiter le gaspillage d'aliment, remplir les mangeoires jusqu'au tiers et régler le niveau des mangeoires à la hauteur du dos des sujets.
- ❖ Pour éviter le gaspillage d'eau, maintenir le niveau d'eau dans les abreuvoirs à la hauteur du dos des sujets ; s'assurer que la litière est toujours sèche autour des abreuvoirs et procéder à son remplacement au cas où elle serait mouillée.
- ❖ Réduire le gaspillage d'eau en maintenant un niveau d'eau bas, mais suffisant, dans les abreuvoirs.
- ❖ Laver et désinfecter les abreuvoirs deux ou trois fois par semaine.
- ❖ Vérifier souvent la pression de l'eau, surtout si les volailles utilisent les tétines.
- ❖ Suivre un programme de médication et de vaccination contre les maladies fréquentes dans la région.
- ❖ Surveiller les signes de maladies et obtenir un diagnostic précoce pour pouvoir prescrire la thérapeutique adéquate au moment opportun.
- ❖ Installer un système d'alarme qui se déclenche en cas de panne de courant ou de variations extrêmes de température.
- ❖ Éliminer les risques d'incendie et prévoir une sortie d'urgence pour le préposé.
- ❖ Éliminer d'une façon hygiénique et quotidienne les sujets morts.
- ❖ Utiliser avec prudence les agents chimiques et désinfectants, qui peuvent être extrêmement nocifs pour les volailles et les Personnes.

Références bibliographiques

1. Alain Huart et collaborateurs « Alimentation : les besoins du poulet de chair », Centre agronomique et Vétérinaire tropical de Kinshasa, 2004, F-EP-A5-3.
2. Alain Huart et collaborateurs « Les principales races en aviculture », Centre agronomique et Vétérinaire tropical de Kinshasa, 2004, F-EP-A5-20.
3. Arbor Acres Poulet Manuel d'élevage 2014.
4. Claude Laurel BETENE A DOOKO : « Evaluation des performances zootechniques et économiques en période post réforme d'élevage de poulets de chair (souches Cobb 500 et JUPITER) dans la région de DAKAR », Présentée et soutenue publiquement le 25 Novembre 2006 devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de docteur en médecine vétérinaire.
5. Cobb-Vantress, <https://www.cobb-vantress.com/products/cobb500> «Cobb500 Broiler Performance and Nutrition Supplement ».
6. Commission européenne, 2000. The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers), 150 p. [Rapport du Comité scientifique sur la santé et le bien-être animal adopté le 21 mars 2000]. Disponible en ligne : https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scah_out39_en.pdf.
7. Commission européenne, 2016. Rapport de la Commission européenne au Parlement européen et au Conseil sur l'incidence de la sélection génétique sur le bien-être des poulets destinés à la production de viande, 15 p. Disponible en ligne : <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/FR/1-2016-182-FR-F1-1.PDF>.
8. EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments), 2010. « EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW): Scientific Opinion on the Influence of

- Genetic Parameters on the Welfare and the Resistance to Stress of Commercial Broilers », EFSA Journal, 8 (7):1666, 82 p. Disponible en ligne: <https://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/1666> ou <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2010.1666/epdf>.
9. ITAVI, 2003. « Performances techniques et coûts de production en élevage volailles de chair, poulettes démarrées et poules pondeuses » : résultats 2002" ITAVI, Décembre, 2003.
10. Jeanne Brugère-Picoux & Jean-Pierre Vaillancourt « Manuel de pathologie aviaire »,2015.
11. National chicken council, (2012) Chickopedia <http://www.nationalchickencouncil.org/about-the-industry/chickopedia/>.
12. Olivier LÉON « Prévention sanitaire et vaccinale en filière aviaire », bulletin des GTV - n°79 juillet-août 2015.
13. R. Prabakaran Professor of Poultry Science Good practices in planning and management of integrated commercial poultry production in South Asia" FAO ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH PAPER 159, FAO 2003.
14. The European Food Safety Authority (EFSA), Journal (2010a) 8(7): 1667. www.efsa.europa.eu/en/publications.html.