

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Audit d'un élevage de poulet de chair et d'un abattoir avicole en vue d'instaurer la traçabilité dans la production animale

Présenté par : FRENDI Sonia

Soutenu le : 03 juillet 2017

À 15 h 00

Devant le jury composé de:

- Président : BOUAYAD L.	Maître de conférences classe A	ENSV
- Promoteur : HAMDI T.M.	Professeur	ENSV
- Examineur 1: BOUHAMED R.	Maître assistante classe A	ENSV
- Examineur 2 : GOUCEM R.	Maître assistant classe A	ENSV

Remerciements

Pour m'avoir accueilli dans votre établissement d'élevage de poulet de chair à Corso, **Mr. Merazka A., Dr. Sahraoui Y., Dr. Guichou I., Mr. Khedraoui L. et Mr Boucherba M.** Vous avez fait que ce travail puisse se réaliser dans les meilleures conditions.

Je tiens à remercier profondément mon promoteur **Professeur Hamdi** (Maître de conférences classe A) d'avoir accepté d'encadrer ce modeste travail. Je le remercie d'avantage pour son orientation, sans oublier sa patience et ses précieux conseils.

Je remercie particulièrement **Docteur Bouayad L.** (Maître de conférences classe A) pour son aide et son indéfectible diligence, et de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.

Je tiens à remercier **Docteur Bouhamed** (Maître assistant classe A) et **Docteur Goucem** (Maître de conférences classe A) qui ont acceptés d'examiner mon travail. Avec tout l'honneur et la reconnaissance qu'ils méritent.

Je tiens à remercier et présenter ma reconnaissance et tout mon respect particuliers à **Docteur Planzy** et à **Valérie** pour leur hospitalité et générosité.

Je remercie également **Louiza** du laboratoire d'H.I.D.A.O.A pour son aide et sa gentillesse qu'elle nous a manifesté tout au long de notre présence avec elle.

Je remercie toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, en particulier :

Mes enseignants à l'ENSV,

Tout le personnel de la bibliothèque particulièrement.

Toute ma famille qui m'a toujours soutenue et encouragé ainsi que tous mes amis.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A toi ma tendre MÈRE

Ton dévouement et ton amour inconditionnels ont été pour moi une source de joie et de volonté. Maman tu es l'exemple vivant du courage et de la force.

A toi mon admirable Père

Ta joie de vivre et ton abnégation sans failles m'ont toujours inspirés. Tu m'as montré par l'exemple le chemin à suivre.

Ce travail est le fruit de sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

Trouvez ici mes chers parents l'expression la plus profonde de mon amour et mon respect envers vous.

A mes chers frères

Je ne saurai trouver les mots pour remercier votre bienveillance et votre présence indéfectibles.

A ma chère et unique sœur Leila

Par ta tendresse et ton attention, Tu as été pour moi comme une deuxième maman. Tu m'as appris à ne jamais baisser les bras et je ne saurai comment t'en remercier.

A mes chers neveux et nièces

Chehrazed, Adame, Idris, Farah, Nael, Sofia, Nayla et Amir. Je vous adore comme si vous étiez mes enfants.

Et plus particulièrement à toi Wahib, tu m'as toujours soutenue et aidé comme un père. Ce travail est le fruit de tes encouragements et de ta patience avec moi.

A toute ma famille et à tous mes amis.

Liste des tableaux

Tableau n° 1: Variation de la zone de confort thermique en fonction de l'âge.	Page 9
Tableau n° 2: Tableau récapitulatif des paramètres d'ambiance.	Page 10
Tableau n° 3: Programme normal avant abattage.	Page 13
Tableau n° 4: Protocole de vaccination.	Page 33
Tableau n° 5: Densité d'occupation pour chaque bâtiment.	Page 36
Tableau n° 6: Programme lumineux suivi pour le poulet de chair.	Page 36
Tableau n° 7: Programme de température/hygrométrie visé pour le poulet de chair.	Page 38
Tableau n° 8: Variation de la température observée en fonction de l'âge dans le bâtiment A.	Page 38
Tableau n° 9: Variation de la température observée en fonction de l'âge dans le bâtiment B.	Page 38
Tableau n° 10: Nombre de sujets morts dans le bâtiment A.	Page 39
Tableau n° 11: Nombre de sujets morts dans le bâtiment B.	Page 39
Tableau n° 12: Évolution du poids en fonction de l'âge dans les bâtiments.	Page 42

Liste des figures

Figure n° 1 : Volets de la traçabilité (ascendante et descendante).	Page 20
Figure n° 2 : Principes clefs d'un système de traçabilité.	Page 22
Figure n° 3 : Taux de mortalité observés dans les bâtiments A et B.	Page 40
Figure n° 4 : Taux de mortalité moyen en élevage de poulet de chair.	Page 40

Liste des abréviations

- % : pour cent.
- °C : degré Celsius.
- CE : Communauté Européenne.
- cm : centimètres.
- CMV : complément minéral vitaminé.
- CO : monoxyde de carbone.
- CO₂ : dioxyde de carbone.
- *E. coli* : *Escherichia coli*.
- EPT : Eau Peptonée Tamponnée.
- etc : *et cetera desunt*.
- ex : exemple.
- g : grammes.
- h : heure.
- HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point (Analyse des Dangers – Points Critiques pour leur Maitrise).
- ISO : International Organization for Standardization (organisation internationale de normalisation).
- j : jour.
- kg : kilogrammes.
- LMR : Limite Maximale Applicable aux Résidus.
- m : mètres.
- m² : mètre carré.
- ml : millilitres.
- NH₃ : Ammoniac.
- ONAB : Office National des Aliments du Bétail
- T° : Température
- TSE : Tryptone Sel Eau.
- VRBL : Milieu gélosé lactosé bilié au cristal violet et rouge neutre.

SOMMAIRE...

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION	1
Chapitre I : Santé et biosécurité	2
I. Introduction	2
II. Prophylaxie hygiénique et sanitaire	2
II.1. Nettoyage	2
II.1.1 Opérations préliminaires au lavage	2
II.1.2. Lavage	3
II.2. Désinfection	3
II.2.1. Définition	3
II.2.2. Méthodes de désinfection	3
II.2.3. Choix du désinfectant	4
II.2.4. Vide sanitaire	4
II.2.5. Deuxième désinfection (ou désinfection terminale)	4
II.2.6. Barriere sanitaire	4
III. Vaccination	5
III.1. Méthodes individuelles	5
III.2. Méthodes collectives	5
Chapitre II : Normes d'élevage	6
I. Bâtiment d'élevage	6
I.1. Conception du bâtiment	6
I.2. Préparation du bâtiment	6
I.2.1 Installation de la litière	6
I.2.2 Mise en place du matériel et normes d'équipements	7
I.2.3 Préchauffage	7
I.2.4 Démarrage	7
I.2.4.1 Démarrage en ambiance	7
I.2.4.2 Démarrage localisé	8
II. Normes et paramètres d'ambiance	8
II.1. Densité	8
II.2. Lumière	8

II.3. Hygrométrie	9
II.4. Température	9
II.5. Ventilation	9
II.6. Litière	11
II.7. Alimentation et abreuvement	11
II.7.1 Alimentation	11
II.7.2 Eau	11
Chapitre III : Abattage	13
I. Introduction	13
II. Définition de l'abattage	13
III. Préparation des volailles	13
III.1. Diète	13
III.2. Enlèvement	14
III.3. Transport	14
IV. Etapes de l'abattage (cf. annexe n° 3)	14
IV.1. Accrochage	14
IV.2. Etourdissement	15
IV.3. Saignée	15
IV.4. Echaudage	15
IV.5. Plumaison	16
IV.6. Etêtement et coupure du jarret	16
IV.7. Eviscération	16
IV.8. Finissage	17
IV.9. Ressuage	17
V. Inspection sanitaire	18
V.1. Inspection ante-mortem	18
V.2. Inspection post-mortem	18
Chapitre IV : Traçabilité	19
I. Introduction	19
II. Définition	19
III. Volets de la traçabilité (ascendante et descendante)	19
III.1 Volet logistique de la traçabilité (traçabilité descendante)	19

III.2. Volet qualité de la traçabilité (traçabilité ascendante)	19
IV. Finalités et objectifs de la traçabilité	20
IV.1. Objectifs	20
IV.2. Intérêts	21
V. Obstacles et les limites de la traçabilité	22
VI. Eléments d'un système de traçabilité des produits	22
VII. Mise en place d'un système de traçabilité	23
VII.1. Étape 1 - Etablir le diagramme des opérations	23
VII.2. Étape 2 - Rédiger les instructions à suivre sous forme de procédures	23
PARTIE EXPERIMENTALE	24
I. Objectifs	24
II. Matériel et méthodes	24
II.1. Matériel	24
II.1.1 Bâtiment d'élevage et l'établissement d'abattage	24
II.1.2. Matériels utilisés pour le suivi d'élevage	24
II.1.3. Matériels utilisés pour les analyses microbiologiques	24
II.2. Méthodes	25
II.2.1. Audit et suivi de l'élevage	25
II.2.1.1. Bâtiments d'élevage et l'établissement d'abattage	25
II.2.1.2. Prophylaxie sanitaire et médicale	25
II.2.1.3. Mise en place des poussins	25
II.2.1.4. Litière	25
II.2.1.5. Densité	26
II.2.1.6. Eclairage	26
II.2.1.7. Ventilation	26
II.2.1.8. Température et Hygrométrie	26
II.2.1.9. Mortalité	26
II.2.1.10. Alimentation, abreuvement et gain de poids	26
II.2.2. Analyses microbiologiques	27
II.2.2.1. Echantillonnage	27
II.2.2.2. Analyses bactériologiques	27

III. Résultats et discussion	30
III.1. Suivre de l'élevage	30
III.1.1. Bâtiments d'élevage et établissement d'abattage	30
III.1.2. Prophylaxie sanitaire et médicale	31
III.1.3. Mise en place des poussins	33
III.1.4. Litière	35
III.1.5. Densité	36
III.1.6. Eclairage	36
III.1.7. Ventilation	37
III.1.8. Température et hygrométrie	37
III.1.9. Mortalité	39
III.1.10. Alimentation, abreuvement et gain de poids	40
III.2. Résultats des analyses microbiologiques	42
Conclusion et Recommandations	44
Liste des références	
Annexe	

INTRODUCTION...

L'aviiculture a subi des évolutions au fil du temps, celles-ci résultent de l'industrialisation de la production (alimentation, conduite d'élevage et technologies du produit final).

Cependant, cette dernière a été progressivement remplacée par la production industrielle de masse (production importante du point de vue économique).

Ainsi, cette production a permis de séparer les spécialisations en définissant les différentes filières (poulet de chair, poule pondeuse...), ce qui a conduit à l'apparition de diverses techniques d'élevage.

L'élevage avicole nécessite la présence d'esprit et l'éveil de l'éleveur ainsi que le respect des paramètres et conditions d'élevage d'une part (bâtiment, hygrométrie, alimentation...) et d'autre part, la conscience du producteur et notamment du consommateur est recherchée afin de permettre une bonne conduite du produit à partir de sa production jusqu'à sa consommation.

Pour assurer la surveillance de ces paramètres ainsi que la bonne production, les producteurs des aliments, les fabricants et les vendeurs en détail abordent les systèmes de management de la sécurité alimentaire et de la qualité conformément aux normes internationales comme la norme ISO 9001 et ISO 22000.

Dans un contexte de sensibilité des consommateurs aux problèmes de sécurité alimentaire se développe actuellement l'un des instruments qui a été mis en place pour rassurer davantage les consommateurs sur le maintien de la qualité et de l'innocuité des aliments : la traçabilité.

Elle est d'une grande importance pour l'industrie alimentaire, compte tenu des dangers à chaque étape de la chaîne alimentaire.

Ainsi, en cas d'apparition d'un incident alimentaire, le système de traçabilité facilitera le processus de rappel du produit ou le retrait du produit défectueux ou potentiellement dangereux du marché.

Notre travail est scindé en deux parties : une partie bibliographique et une partie pratique.

L'objectif de notre travail est d'apporter les informations nécessaires pour une meilleure production (qualité, salubrité et sécurité) par la surveillance d'un maximum de paramètres dans la chaîne de production alimentaire, ainsi que de mettre en évidence l'importance de la mise en place d'un système de traçabilité en vue de garantir la sécurité alimentaire.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE...

**SANTE ET
BIOSECURITE**

Chapitre I : Santé et biosécurité

I. Introduction :

Comme dans toute exploitation de volaille, les infections (virales, bactériennes, parasitaires et autres) sont quasiment inévitables et entraînent morbidité et mortalité, et par conséquent des pertes économiques non négligeables.

De ce fait, la persistance de l'agent infectieux doit être continuellement combattue afin d'éviter la transmission de l'infection d'une bande à une autre.

Pour ce faire, deux catégories d'action sont à envisager:

- La prophylaxie hygiénique ou sanitaire : c'est-à-dire la prévention par l'hygiène quotidienne et par les « vides » indispensables entre les bandes (nettoyage, désinfection et vide sanitaire) ;
- La prophylaxie médicale, c'est-à-dire la prévention par la vaccination ou en utilisant des additifs chimiques (chimio-prévention) (ITAVI, 1997).

II. Prophylaxie hygiénique et sanitaire :

Seront développés successivement dans ce chapitre le nettoyage, la désinfection et la vaccination (cf. annexe n° 1).

II.1. Nettoyage :

Le nettoyage consiste en l'élimination des souillures du bâtiment de haut en bas. Dès le départ des volailles, il est procédé à une désinsectisation immédiate, dans l'heure qui suit, par pulvérisation sur les parois et la litière totale (Villate, 2001).

Afin de procéder à un bon nettoyage, il convient de suivre les étapes successives comme suit :

- Vider le bâtiment de tout le matériel mobile qui sera alors nettoyé et désinfecté à l'extérieur du local d'élevage,
- Enlever les litières,
- Dépoussiérer les parties hautes du bâtiment (par aspiration ou brossage après humidification),
- Détremper les parois, le sol et le matériel fixe avec de l'eau et un détergent,
- Rincer et laisser sécher afin de permettre une meilleure action du désinfectant puis remettre le matériel (ITAVI, 1997).

II.1.1 Opérations préliminaires au lavage :

Avant de procéder au lavage, il convient de nettoyer le circuit de l'eau, notamment le bac à eau et les canalisations en commençant par la vidange du circuit d'eau sur litière, puis le nettoyage et

détartrage de celui-ci avec un acidifiant et le laisser agir pendant au moins six heures, et enfin procéder à un double rinçage à l'eau claire (Taudic et Bonjour, 2009).

De plus, il faudra procéder au nettoyage à la brosse puis à l'aspirateur de l'ensemble du circuit de ventilation à savoir les entrées et sorties d'air, les ventilateurs ainsi que les gaines de chauffage et de ventilation lorsqu'ils existent.

II.1.2. Lavage :

Lors des opérations de lavage, on veillera à ce que les eaux usées soient collectées dans une fosse ou un égout, afin de ne pas les laisser s'écouler vers les abords ou les voies d'accès (Taudic et Bonjour, 2009).

II.2. Désinfection :

II.2.1. Définition :

La désinfection est la succession d'opérations ayant pour but de décontaminer l'environnement de vie des animaux.

Il s'agit non seulement de détruire les agents pathogènes (virus, parasites...) mais également de réduire la quantité de micro-organismes saprophytes afin de maîtriser la santé des lots à venir et assurer leur salubrité.

La désinfection n'est réalisable que sur des surfaces propres car les résidus organiques inhibent l'action des désinfectants en protégeant les agents infectieux (barrière physique ou réaction chimique) (Villate, 2001).

La désinfection de l'ensemble du bâtiment et du matériel est réalisée avec un désinfectant bactéricide, fongicide et virucide homologué, appliqué à l'aide d'un pulvérisateur ou d'un canon à mousse (Taudic et Bonjour, 2009).

II.2.2. Méthodes de désinfection :

Plusieurs méthodes existent pour assurer la désinfection. Ainsi, les produits désinfectants peuvent être véhiculés par :

- Pulvérisation ;
- Aérosolisation ;
- Nébulisation ;
- Thermo-nébulisation (Villate, 2001).

Quel que soit la méthode utilisée, l'opérateur doit s'équiper d'une tenue imperméable, bottes, gants spéciaux et d'un masque (car le désinfectant est nocif pour sa santé).

II.2.3. Choix du désinfectant :

Un bon désinfectant devra remplir les qualités suivantes:

- Spectre d'activité germicide le plus étendu sans risque de résistances ;
- Action rapide et durable ;
- Efficacité quel que soit la composition de l'eau (dureté et matière organique) ;
- Pouvoir détergent ou activité conservée en présence d'un détergent ;
- Compatible avec les insecticides ;
- Toxicité nulle pour l'homme et les animaux ;
- Non corrosif pour le bâtiment et le matériel ;
- Biodégradable avec odeur agréable ou nulle ;
- Facile d'emploi et économique ;
- Homologué et agréé par les autorités compétentes et conforme aux normes en vigueur (AFNOR) (Villate, 2001).

II.2.4. Vide sanitaire :

Le vide sanitaire ne commence que lorsque l'ensemble des opérations précédentes a été effectué. Il doit durer au moins 10 jours, de façon à obtenir un bon assèchement du bâtiment (Taudic et Bonjour, 2009). Il permet aussi de prolonger l'action du désinfectant en plus de l'assèchement du sol et du bâtiment (Malzieu, 2006).

II.2.5. Deuxième désinfection (ou désinfection terminale) :

La désinfection terminale est mise en œuvre pour améliorer la qualité globale du protocole de nettoyage-désinfection et limiter le risque de persistance de germes pathogènes comme les salmonelles.

- Elle est préconisée surtout dans les élevages hors sol ;
- Elle est pratiquée une fois que le bâtiment est entièrement équipé, litière incluse, prêt à accueillir les animaux (24 à 72 heures avant l'arrivée des animaux) ;
- Elle se pratique par fumigation, nébulisation ou thermo-nébulisation (Malzieu, 2006).

II.2.6. Barrière sanitaire :

Afin d'éviter toute recontamination, certaines mesures sont prises en compte entre autres :

- L'exploitation doit être clôturée pour empêcher tout accès non autorisé ;
- Contrôler les mouvements des personnes, aliment, équipements et autres animaux (Taudic et Bonjour, 2009) ;

- Établir des protocoles pour l'entrée à la ferme, en incluant le changement de vêtements et de chaussures pour le personnel et les visiteurs (Aviagen, 2010) ;
- Nettoyage et désinfection de tout équipement ainsi que les véhicules avant d'entrer l'exploitation ;
- Désinsectisation et dératisation (lutte contre la recontamination et contre les salmonelles) ;
- Chaux vive au niveau des abords ;
- Aménagement : séparation, vêtements, bottes propres...etc (Taudic et Bonjour, 2009).

III. Vaccination :

Afin de prévenir la survenue de certaines maladies, la vaccination reste le moyen de prophylaxie le plus efficace.

Les vaccinations chez le poussin ou le poulet peuvent être individuelles ou collectives.

III.1. Méthodes individuelles :

Elles sont parfois indispensables mais elles restent fastidieuses.

- ❖ Dans la vaccination par transfixion à l'aile, on met le vaccin en contact avec les vaisseaux lymphatiques de la membrane de l'aile avec une double aiguille trempée dans la solution vaccinale concentrée.
- ❖ Le trempage du bec consiste à plonger le bec du poussin dans une solution vaccinale pour atteindre la muqueuse nasale.
- ❖ L'injection intramusculaire s'effectue dans le "mollet" du poulet au niveau du "pilon" ; elle permet une diffusion rapide du vaccin utilisé.
- ❖ Lors d'une instillation, une goutte de solution vaccinale est déposée dans l'œil ou encore dans la narine ; il faut utiliser un compte-goutte officinal (ITAVI, 1997).

III.2. Méthodes collectives :

Elles économisent la main d'œuvre mais leurs résultats demandent une grande rigueur d'application et un matériel adapté.

- Pour utiliser l'eau de boisson comme transporteur du vaccin, il faut assoiffer les animaux avant la prise vaccinale afin que tous les oiseaux boivent. Les abreuvoirs doivent être préalablement nettoyés. Il est important d'utiliser de l'eau qui n'ait aucune action sur le vaccin.
- La nébulisation consiste à projeter de fines gouttelettes sur le corps de l'oiseau, les particules vaccinales pénètrent alors dans l'organisme par les voies identiques à celles qu'emprunte le virus sauvage (voies respiratoires, buccales, œil, etc.) (ITAVI, 1997).

NORMES D'ELEVAGE

Chapitre II : Normes d'élevage

L'objectif de l'élevage de poulet de chair est de produire un poulet à un poids élevé dans les délais les plus courts avec un minimum de mortalité.

De ce fait, la réussite de la conduite d'élevage nécessite la maîtrise de plusieurs composantes relatives au bâtiment d'élevage, à l'hygiène, aux conditions d'ambiance et à la bonne gestion.

I. Bâtiment d'élevage :

I.1. Conception du bâtiment :

Le choix du site de la ferme et la conception des bâtiments viseront à préserver l'élevage de toute source de contamination. C'est pour cette raison que la mise en place de barrières sanitaires (clôture, grillage...) est considérée comme primordiale et indispensable.

Il est important de tenir compte de la direction des vents dominants et de la topographie du bâtiment afin de rendre l'ambiance à l'intérieur de celui-ci la plus indépendante possible des conditions climatiques extérieures (Jacquet, 2007).

Ainsi, il est recommandé d'implanter le bâtiment sur un terrain plat afin d'éviter son exposition aux intempéries ou aux chaleurs excessives (Traore, 2010).

Il faut aussi veiller à assurer l'étanchéité du bâtiment de manière à limiter les entrées d'air parasites dans l'aire de vie des animaux.

Pour cela, les parois du bâtiment doivent avoir une bonne isolation assurant une résistance au feu, aux transferts caloriques, aux pressions utilisées lors du nettoyage, aux insectes et aux rongeurs (Jacquet, 2007).

I.2. Préparation du bâtiment :

Afin d'assurer un bon démarrage, après le vide sanitaire, le bâtiment devra être préparé deux à trois jours avant l'arrivée des poussins. Pour cela plusieurs opérations successives sont à réaliser.

I.2.1 Installation de la litière :

La litière assure un rôle d'isolation et de confort pour la réception des poussins (Taudic et Bonjour, 2009).

Elle doit être constituée de matière absorbante, de préférence traitée pour réduire les contaminations bactériennes, et ne doit pas être poussiéreuse car les poussières irritent le système respiratoire (Traore et al., 1995).

L'épaisseur de la litière varie selon les conditions climatiques, la densité, la maîtrise de la ventilation et le type d'abreuvement (pipette/abreuvoir) (Taudic et Bonjour, 2009).

Les types de litière sont très variables selon les zones : copeaux, paille hachée, éclatée, défibrée, balle de céréales, de riz, écorces de bois, papiers recyclés...etc. En copeaux ou paille hachée en climat tempéré : de 2 à 5 kilogramme par mètre carré (kg/m^2) selon les conditions. En été, sur sol cimenté et en bâtiment bien maîtrisé, il est possible de descendre sous 2 kg/m^2 . En hiver, sur sol en terre battue, 5 kg/m^2 (Taudic et Bonjour, 2009).

I.2.2 Mise en place du matériel et normes d'équipements :

Les normes sont fixées pour des bâtiments dont la conception et la réalisation sont conformes et assurent aux animaux les meilleures conditions d'élevage, c'est-à-dire : l'isolation thermique, la maîtrise sanitaire et la maîtrise de l'ambiance.

Dans certains pays, les réglementations locales peuvent imposer d'autres standards que ceux cités dans l'annexe n° 2 (Taudic et Bonjour, 2009).

I.2.3 Préchauffage :

Le préchauffage doit être suffisant pour assurer une température de 28 degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$) à 30°C sur la totalité de l'épaisseur de la litière et la zone de contact avec le sol (Taudic et Bonjour, 2009).

Une litière froide est une source de plusieurs maladies (bactéries, diarrhées...).

Le temps de préchauffage varie selon les températures extérieures et le type de bâtiment (parois) ; il est d'environ 36 à 48 heures (h) (Taudic et Bonjour, 2009).

Le préchauffage s'effectue en ventilation faible afin d'éviter les concentrations élevées de monoxyde de carbone (CO) et de dioxyde de carbone (CO_2) et éliminer les résidus des produits de désinfection (Jacquet, 2007).

I.2.4 Démarrage :

D'après Taudic et Bonjour (2009), les deux systèmes d'élevage les plus utilisés sont les suivants:

I.2.4.1 Démarrage en ambiance :

Dans ce cas la source de chaleur est locale. Quand le bâtiment est bien isolé ou en climat chaud, on utilise 80 pour cent (%) ou la totalité de la surface ; mais si l'isolation des parois n'est pas très bonne, on effectue un démarrage en zone centrale avec des gardes à 2-3 mètres (m) des parois.

I.2.4.2 Démarrage localisé :

Le démarrage localisé est utilisé généralement lorsque le bâtiment est mal isolé. Cette technique est contraignante car il faudra multiplier les points de chauffage.

La surface de démarrage par point de chauffage n'excédera pas 40 poussins par mètre carré ;

Le matériel est disposé de telle sorte que le poussin rencontre à tout moment abreuvoir et mangeoire

II. Normes et paramètres d'ambiance :

Durant toute la période de l'élevage, l'éleveur devra être attentif au comportement de ses animaux et à l'adaptation de l'environnement à leurs exigences.

Ainsi, rajouté au suivi sanitaire, un bon suivi de l'élevage devra tenir compte des différents paramètres d'ambiance qui sont la densité, la lumière, l'hygrométrie, la température, la ventilation, la litière, l'alimentation et abreuvement et l'eau (cf. tableau n° 2).

II.1. Densité :

La densité d'occupation est le nombre de sujets par mètre carré, elle varie selon la saison et selon l'âge à l'abattage. La densité est aussi mesurée en kg/m² (Jacquet, 2001).

La densité de population influe sur le bien-être, la performance, l'uniformité des oiseaux et sur la qualité du produit (Aviagen, 2010).

Les densités excessives entraînent des baisses de performance du fait de la réduction de la croissance en fin d'élevage et une dégradation de l'homogénéité, et par conséquent l'augmentation de l'indice de consommation, de la mortalité, des saisies et du déclassement (Taudic et Bonjour, 2009).

II.2. Lumière :

La gestion de la lumière est d'une grande importance dans la production du poulet de chair.

La longueur d'onde (couleur), l'intensité, la durée et la distribution de la photopériode sont les quatre aspects importants à prendre en considération (Aviagen, 2010).

La durée de l'éclairage et ses programmes de variation sont utilisés pour optimiser les performances. L'intensité et la longueur d'onde ont un rôle actif dans les comportements sociaux des animaux (ITAVI, 1997).

Selon le guide d'élevage de poulet de chair de la société « Hubbard », pendant les 3 à 4 premiers jours, la durée d'éclairage sera de 23 à 24 heures pour stimuler la consommation d'aliment et d'eau puis elle va diminuer progressivement.

Tous les oiseaux doivent avoir le même accès libre et ad libitum à un aliment de bonne qualité et à l'eau au moment d'allumer les lumières (Aviagen, 2010).

II.3. Hygrométrie :

L'humidité de l'air est la capacité de ce dernier à se charger plus ou moins de vapeur d'eau. Elle influence essentiellement le développement des agents pathogènes et participe au confort de l'animal (ITAVI, 1997).

Elle résulte essentiellement de la vapeur d'eau expirée par les animaux, et dépend de la densité de ces derniers, de la ventilation et de la température ambiante (cf. tableau n° 2).

Elle est souvent le principal facteur limitant de l'ambiance, le seuil maximum acceptable est de 70 % d'humidité relative (Taudic et Bonjour, 2009).

L'humidité de l'air est une donnée importante qui influe sur la zone de neutralité thermique et participe au confort des animaux.

II.4. Température :

Les oiseaux sont des homéothermes cela signifie que leur température corporelle est maintenue (environ 40°C) quel que soit la température ambiante.

Cependant le maintien de cette dernière aux normes requises a une incidence sur les conditions de vie des animaux ainsi que sur leurs performances (cf. tableau n° 2).

La zone de confort thermique correspond à la zone de température à l'intérieur de laquelle les variations de la température ambiante n'entraînent pas de changements de production de chaleur (Traore, 2010) (cf. tableau n° 1).

Tableau n° 1 : Variation de la zone de confort thermique en fonction de l'âge.

Age en semaine	3	4	5	6 et plus
Zone de confort thermique	27°C à 30°C	23°C à 27°C	20°C à 25°C	17°C à 23°C

Source : Guide technique et économique d'un élevage de poulet de chair (Amadou Ousmane Traore, 2010)

II.5. Ventilation :

La ventilation est nécessaire dès la mise en route des appareils de chauffage pour permettre l'évacuation des gaz de combustion (oxyde de carbone) (Taudic et Bonjour, 2009).

L'air doit circuler dans le bâtiment à vitesse raisonnable et au-dessus de la zone de vie des animaux (Traore, 2010) (cf. tableau n° 2).

La capacité de ventilation est déterminée par les besoins de renouvellement d'air; elle est exprimée en m³/kg de poids vif/heure. Ces besoins peuvent varier de 0,1 à 0,6 m³/kg/h Il existe deux types de ventilation :

- Une ventilation dynamique, avec extraction latérale (mono-latérale, bilatérale ou pignon) ou haute (dans les cheminées en toiture). L'admission d'air se faisant par des ouvertures réglables sur les parois latérales.
- Une ventilation naturelle qui utilise les phénomènes physiques qui régissent le déplacement des masses d'air (Jacquet, 2007).

Tableau n° 2 : Tableau récapitulatif des paramètres d'ambiance.

Âge en jours	Température				Ventilation
	Chauffage localisé		Chauffage en ambiance	Hygrométrie	
	Sous éleveuse	Air de vie			
0 – 2	32 – 34	29 – 31	31 – 32	55 – 60	Niveaux de ventilation : 0,8-1 m ³ /kg de poids vif dès la mise en place et jusqu'à 21 jours Evacuation du monoxyde de carbone et de l'ammoniac : vitesse d'air <0,1m/s
3 – 6	31 – 33	28 – 30	28 – 30	60 – 65	
7 – 9	29 – 31	26 – 28	26 – 28	60 – 65	
10 - 12	28 – 30	25 – 27	25 – 27	55 – 60	
13 - 15	27 – 29	24 – 26	24 – 26	55 – 60	
16 - 18	26 – 28	23 – 25	23 – 25	65 – 75	
19 - 21	25 – 28	22 – 24	22 – 24	60 – 70	
Mesurer la température au niveau des poulets					
22 – 25		21 – 23	21 – 23	60 – 70	Modulation de la ventilation de 0,8 à 6 m ³ /kg de poids vif Evacuation de l'humidité
26 – 30		20 – 22	20 – 22	60 – 70	
31 – 35		18 – 20	18 – 20	60 - 70	

Source : Guide d'élevage poulet de chair Hubbard 2009

II.6. Litière :

La litière sert à isoler les poussins du contact avec le sol (micro-organismes et froid) et à absorber l'humidité des déjections.

Les aspects économiques locaux et la disponibilité des matières premières régissent la sélection de la matière de la litière, laquelle doit fournir :

- ✓ Une bonne absorption de l'humidité avec peu de poussière ;
- ✓ Confort pour les oiseaux ;
- ✓ Absence de contaminant ;
- ✓ Biodégradabilité et disponibilité d'une source de biosécurité

Il est important de maintenir la litière libre et sèche pendant toute la vie du lot (Aviagen, 2010).

II.7. Alimentation et abreuvement :

II.7.1 Alimentation

L'alimentation représente 60 à 70 % des coûts de production des volailles. Il y a donc intérêt à gérer minutieusement la nutrition des poulets. Ceci sous-entend:

- Le respect du plan d'alimentation en fonction des différentes phases, de démarrage, de croissance et de finition;
- L'adaptation permanente du matériel à la croissance des animaux, pour éviter le gaspillage (hauteur des rangées d'assiettes par rapport au jabot de l'animal et hauteur d'aliment dans les assiettes) (Jacquet, 2007).

Les principales matières premières utilisées en aviculture peuvent être regroupées en deux grandes classes :

- Celles qui apportent principalement de l'énergie : Les céréales et leurs issues, les graisses alimentaires et les sources glucidiques.
- Celles qui apportent principalement des protéines : Les tourteaux, les protéagineux et oléo-protéagineux, les acides aminés de synthèse.
- Et le complément minéral vitaminé (CMV) qui apporte les minéraux, les oligo-éléments, les vitamines et éventuellement les additifs (ITAVI, 1997).

II.7.2 Eau :

La qualité de l'eau distribuée aux animaux se distingue par deux composantes : La qualité chimique et la qualité bactériologique.

Au-delà de la norme d'équipement (nombre d'abreuvoirs) et la répartition homogène de celui-ci, les points d'eau et l'eau d'abreuvement doivent être maintenus propres et le matériel doit être

régulièrement contrôlé et adapté en fonction de la croissance des animaux de manière à être aisément accessible et éviter le gaspillage (et de mouiller la litière) (Jacquet, 2007).

L'eau peut aussi servir de support pour la distribution de plusieurs substances telles que les vitamines, les vaccins et médicaments.

ABATTAGE

Chapitre III : Abattage

I. Introduction :

Une fois que les poulets de chair ont atteint l'âge d'environ 52 jours avec un poids moyen de 2,2 kg, le devenir de l'élevage est l'abattage qui se déroulera dans un établissement avicole agréé (abattoir...).

L'abattoir est le siège d'activités diverses dont le but est d'obtenir à partir des animaux vivants sains, des carcasses, dans les conditions d'efficacité technique, sanitaire et économique les meilleures possibles. Accessoirement, les autres parties de l'animal y sont traitées ou recueillies pour être valorisées (Jouve et al., 1996).

Plusieurs étapes précédant l'abattage jouent un rôle important dans la qualité du produit final (cf. tableau n° 3).

Tableau n° 3: Programme normal avant abattage

4 à 5 heures	Ajeunement total, pas de diète hydrique
1 à 5 heures	Ramassage selon la capacité du bâtiment et la vitesse des chaînes d'abattage
1 à 4 heures	Transport
1 à 2 heures	Attente à l'abattoir

Source : Guide d'élevage poulet de chair Hubbard (Taudic et Bonjour, 2009)

II. Définition de l'abattage :

C'est une opération qui permet d'obtenir des carcasses, des abats (cœur, foie, gésiers) et des cous pouvant être commercialisés en état ou destinés à une transformation ultérieure (Jouve et al., 1996).

III. Préparation des volailles :

III.1. Diète :

En moyenne 8 à 12 heures entre le début d'ajeunement et l'abattage, 8 heures étant un maximum pour limiter les contaminations de l'abattoir par les déjections, et le contenu du jabot. L'eau doit rester disponible jusqu'au début du ramassage. Cependant, les volailles privées de nourriture et

d'eau perdent 0,2 à 0,4 % par heure de leur poids. Ainsi, les délais trop longs provoquent une déshydratation et une évacuation excessive d'eau par les déjections (Taudic et Bonjour, 2009).

III.2. Enlèvement :

Le ramassage des poulets peut se faire manuellement ou automatiquement (mécanique) (Löhren, 2012).

Le ramassage et le transport des animaux constituent un stress important. Ils doivent se faire le plus vite possible et dans les meilleures conditions (Taudic et Bonjour, 2009).

Il faut opérer dans le calme, avec une équipe bien formée et/ou habituée, et limiter la lumière, afin de limiter les déclassements et les saisies (griffures, hématomes, fractures) ainsi que les étouffements liés aux entassements (Jacquet, 2007).

III.3. Transport :

Le rythme de chargement doit être adapté à la capacité des camions et à la vitesse des chaînes d'abattage. La charge maximum est de 50 kg/m² en climat tempéré, et 40 kg/m² en climat chaud.

Le matériel de transport doit être propre et doit être conçu et entretenu de manière à réduire les risques de stress ou de blessures pour les animaux (Taudic et Bonjour, 2009).

De plus, les caisses de transport et la conception du véhicule doivent permettre une bonne ventilation et donc la dissipation de chaleur des oiseaux pendant le transport. Il faudra aussi prévoir de protéger les oiseaux par mauvais temps (Mead, 2004).

Il est à noter qu'un temps de repos de deux heures est recommandé avant l'accrochage à la chaîne d'abattage (Löhren, 2012).

IV. Etapes de l'abattage (cf. annexe n° 3) :

IV.1. Accrochage :

Après leur arrivée à l'abattoir, les cages contenant les oiseaux sont déchargées soit mécaniquement sur des convoyeurs, soit mis en position pour être déchargées et accrochées manuellement à la chaîne d'abattage. Les deux méthodes présentent des risques de blessures pour les oiseaux, c'est pour cela qu'une bonne formation et une supervision sont nécessaires afin d'éviter ces dommages.

Il faut veiller à ne pas accrocher les volatiles moribonds, blessés ou morts. Il est à noter que les zones d'accrochage ont traditionnellement été sombres. Cet obscurcissement a été pensé pour calmer les oiseaux, réduisant ainsi les risques de blessures lors de lutte contre la suspension (Sams, 2001).

IV.2. Etourdissement :

L'étourdissement consiste à provoquer la perte de conscience de l'animal avant la saignée (Sams, 2001).

Il existe différents systèmes d'étourdissement, les plus importants sont : l'étourdissement électrique et l'étourdissement sous atmosphère contrôlée. (Löhren, 2012).

IV.3. Saignée :

C'est une opération consistant à appliquer une incision au niveau du cou en vue d'évacuer la presque totalité du sang de l'organisme (Mead, 2004).

Pendant le processus, environ 35 à 50 % du volume de sang total sont évacués. Une variation considérable peut exister entre les animaux et les troupeaux (Barbut, 2015).

IV.4. Echaudage :

L'échaudage vise à déclencher une dilatation des follicules pileux favorisant le dégagement des plumes (Sams, 2001)

Il peut être réalisé soit par trempage soit par aspersion (limitation de la pollution des carcasses (Jouve et al, 1996).

La température d'échaudage exigée dépend du type de volaille et du conditionnement prévu (frais ou surgelé), elle varie entre 50 et 65°C. Les températures élevées et les durées plus longues dans le réservoir d'échaudage faciliteront la perte de plumes, mais peuvent également contribuer aux déchirures de la peau et aux défauts de l'épiderme. Cependant, pour la volaille surgelée, la température de l'échaudage peut être légèrement plus haute comparée à celle de la volaille prévue pour être vendue fraîche (Löhren, 2012).

Il est préférable d'utiliser plusieurs bac d'échaudage (successifs) notamment à contre-courant limitant ainsi par effet de dilution des souillures les contaminations croisées notamment par *Salmonella* ou *Campylobacter* d'autant que les températures d'eau utilisées restent relativement basses (50 à 60 °C) (DILA, 2010).

Afin d'améliorer l'hygiène de la viande, un parfait design des équipements d'échaudage est recommandé. Un petit gramme de souillure (saleté, matière fécale, ...) accroché aux plumes peut contenir de 10⁸ à 10⁹ microorganismes par gramme. Ainsi, il est important de minimiser les contaminations croisées dans ce même réservoir (Barbut, 2015).

IV.5. Plumaison :

Après l'échaudage, les carcasses passeront alors dans des machines de plumaison qui se composent de tambours rotatifs avec des batteurs en caoutchouc ou des disques avec des doigts plumeurs. Les oiseaux sont plumés avec ces doigts en caoutchouc tout en étant pulvérisés avec de l'eau chaude ou froide (Mead, 2004).

Les machines de plumaison ajustées trop proche de l'oiseau peuvent causer des déchirures de peau dans la cuisse et les régions de poitrine ainsi que les fractures des ailes, des jambes et des côtes. D'autre part, les machines qui sont trop éloignées ne pourront pas enlever les plumes convenablement (Sams, 2001).

La plumaison doit être effectuée aussitôt que possible afin d'éviter le refroidissement des muscles induisant leur rigidité et par conséquent une difficulté à effectuer l'opération (Mead, 2004)

Le processus de plumaison prend approximativement 30 à 90 secondes (Löhren, 2012).

IV.6. Etêtement et coupure du jarret :

Avant que les carcasses ne quittent la zone de plumaison, les têtes sont ôtées des cous si elles n'ont pas déjà été détachées dans les machines de plumaison (Sams, 2001).

Les pieds sont généralement enlevés par une ou des lames circulaires placées le long de la ligne des chaînes qui coupent la jambe au niveau de l'articulation du genou. Il est important que l'incision soit faite au niveau de l'articulation et non pas en passant à travers un os parce que les coupures osseuses apparaîtront sombres ou rouges sur l'oiseau refroidi et, après la cuisson, elles deviendront habituellement plus sombres ou même noires (Barbut, 2015).

IV.7. Eviscération:

L'éviscération est l'enlèvement de viscères comestibles et non comestibles de la carcasse. Elle consiste à enlever tous les viscères thoraciques et abdominaux de l'animal sauf les reins qui restent dans la carcasse.

Chez les poulets, l'éviscération a trois objectifs de base :

- L'ouverture de la cavité du corps en faisant une coupure du bout postérieur du sternum au cloaque (l'anus) ;
- Retrait des viscères (principalement le tractus gastro-intestinal et les organes associés, le tractus génital, le cœur et les poumons) ;
- Les viscères comestibles ou 'abats' (cœur, foie et gésier) sont récoltés des viscères extraits, séparés des tissus adhérents et lavés avec l'eau (Sams, 2001).

Le processus peut être fait soit manuellement en utilisant un couteau et des ciseaux, soit semi automatiquement, ou entièrement automatisé. Dans tous les cas, le soin doit être pris pour ne pas percer les viscères, qui contamineraient la carcasse en exposant la viande aux hautes charges microbiennes (Barbut, 2015).

L'éviscération automatique rend possible la rupture de l'intestin notamment si le réglage est déficient. L'arrachage de la grappe intestinale de façon manuelle est une possibilité de contamination de la carcasse par les mains souillées de matières fécales du manipulateur.

Ainsi, la qualité de l'éviscération est fondamentale pour la maîtrise des contaminations par des germes d'origine digestive et doit faire l'objet d'une étroite surveillance (DILA, 2010).

IV.8. Finissage :

Un lavage final des carcasses par aspersion d'eau potable est un procédé efficace d'enlèvement d'éventuelles souillures organiques d'une part (taches de sang), et de décollement des micro-organismes, d'autre part (Jouve et al, 1996).

Toutefois, le lavage interne/externe final permettant d'éliminer les souillures résiduelles peut secondairement être une source d'apport de bactéries d'origine intestinale lorsque les buses sont bouchées ou souillées par un bio-film (DILA, 2010).

IV.9. Ressuage:

Le ressuage permet, par le transfert des carcasses sur une chaîne de pré-refroidissement, de sécher les carcasses de l'extérieur et dans la cavité abdominale (pas de suintement d'eau ou de sang) et de baisser leur température interne à +8°C, de façon progressive et non brutale. Aucune formation de glace ne doit apparaître sur les carcasses pendant le ressuage (Jouve et al., 1996).

L'objectif primaire de refroidissement des volailles est la réduction de la croissance microbienne à un niveau qui maximisera la sécurité alimentaire (Sams, 2001).

Le refroidissement se fait soit par l'air ventilé (pour les poulets à réfrigérer), soit par l'eau glacée à contre-courant (ne concerne que les poulets destinés à la congélation) (DILA, 2010).

Ces deux systèmes ont des effets très différents sur la qualité microbienne d'une carcasse de volaille. Le refroidissement à l'eau permet le lavage des bactéries de la peau et donne des carcasses avec généralement une charge bactérienne plus basse. Cependant, le vaste contact d'oiseau-à-oiseau via l'eau aboutit à un plus grand potentiel de dissémination des bactéries (incluant les pathogènes) entre les carcasses dans l'eau qu'en l'air où les carcasses sont plus isolées les unes des autres (Sams, 2001).

La température du produit réfrigéré doit être comprise entre 0° C et 4°C.

V. Inspection sanitaire :

L'inspection est généralement effectuée après l'éviscération, quand toutes les parties sont exposées en même temps. Les viscères attachés ou détachés peuvent révéler des maladies et d'autres problèmes associés aux organes internes et/ou à une contamination externe.

Ainsi, les carcasses devraient être présentées d'une façon claire et un espacement suffisant entre les oiseaux devrait être respecté (Barbut, 2015).

V.1. Inspection ante-mortem :

Elle se fait 24 h avant l'abattage, et vise à effectuer une évaluation du bien-être des animaux pendant le transport et leur état de santé général.

Lors de l'étape de réception des animaux, le danger majeur qui peut être recensé est une mauvaise traçabilité et donc une mauvaise identification du lot à abattre notamment si ce dernier devrait suivre une procédure particulière (abattage en dernier, nettoyage renforcé...).

Chaque lot doit faire l'objet d'une vérification de l'absence de signes cliniques graves : odeurs fortes, symptômes nerveux, mortalité importante dans les caisses, prostrations, état sanitaire (DILA, 2010).

Les inspecteurs examinent et observent les animaux, sur une base discrétionnaire, avant l'abattage pour les signes de maladie et d'autres conditions anormales. Ainsi, les animaux suspects sont isolés de la volaille saine et abattu dans des dispositions séparées, et les animaux mourants ou déjà morts sont retirés durant l'inspection ante-mortem (Sams, 2001).

V.2. Inspection post-mortem :

Elle doit être effectuée immédiatement après l'abattage, et doit comporter un examen macroscopique avec la palpation et incision de l'animal quand c'est nécessaire, pour rechercher les anomalies de couleur, de consistance et d'odeur. Si besoin est, des examens de laboratoire doivent être réalisés.

Les inspecteurs examinent les surfaces externes des carcasses et les organes internes après éviscération pour déceler d'éventuelles maladies et contaminations qui rendraient tout ou une partie de la carcasse impropres à la consommation humaine (Sams, 2001).

TRAÇABILITE

Chapitre IV : Traçabilité

I. Introduction:

La traçabilité est d'une grande importance pour l'assurance qualité en industrie alimentaire, ainsi, en cas d'apparition d'un incident alimentaire pouvant porter préjudice à la santé du consommateur, le système de traçabilité facilitera le processus de rappel et de retrait du circuit de commercialisation des produits avariés ou dangereux en question.

II. Définition :

Selon la définition de la norme ISO 8402:1994, la traçabilité est : « *L'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité, ou d'articles ou d'activités semblables, au moyen d'une identification enregistrée* ». Elle a été remplacée par la norme ISO 9000:2000 qui définit la traçabilité comme étant « *l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement de ce qui est examiné* » (COLEACP/PIP, 2011).

III. Volets de la traçabilité (ascendante et descendante) :

Dans la perspective de la norme ISO 9000:2000 la traçabilité possède deux volets (figure n° 1) (Green et Hy, 2003).

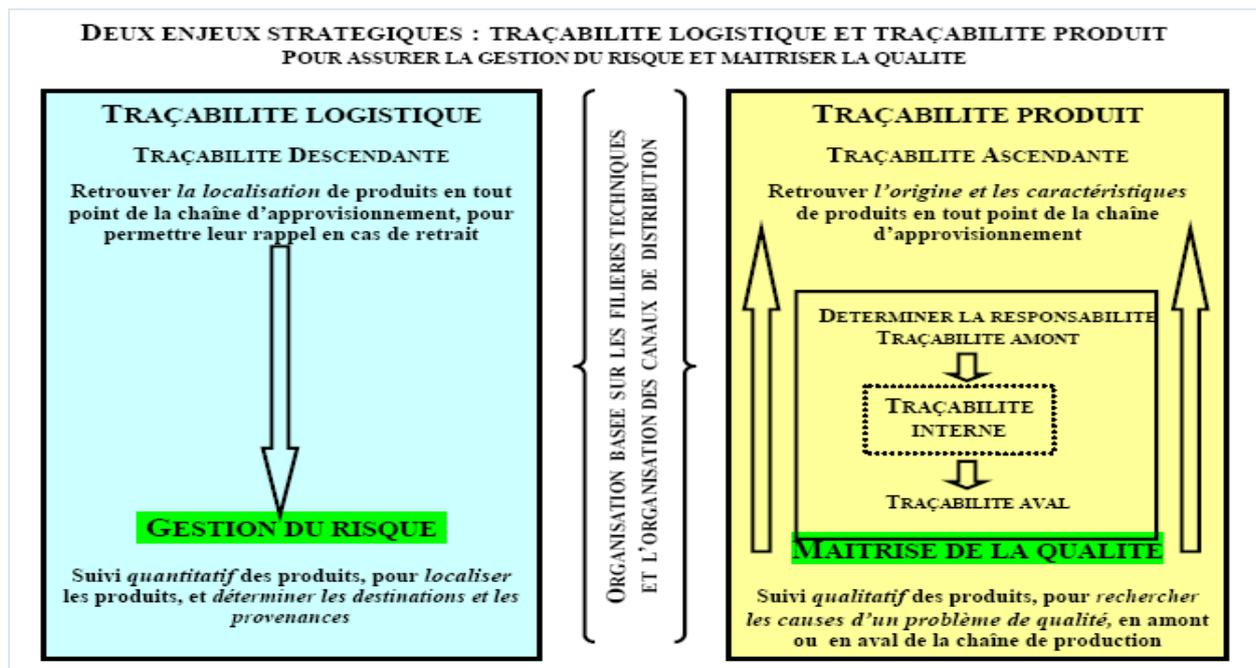
III.1 Volet logistique de la traçabilité (traçabilité descendante) :

La traçabilité descendante a pour objectif de faciliter une diminution des coûts et du temps de réaction face à une crise. C'est un ensemble de techniques permettant de retrouver à tout moment, en tout point de la chaîne de production et de commercialisation, la localisation des produits. Ici, les prestataires de services logistiques jouent un rôle essentiel. Ce sont eux, qui pour l'essentiel, envoient les informations logistiques destinées à être enregistrées dans la base de données

III.2. Volet qualité de la traçabilité (traçabilité ascendante) :

Cette forme de traçabilité se centre principalement sur le suivi qualitatif des produits. Elle a pour but de rechercher les causes d'un problème de qualité, en amont ou en aval de la chaîne de production. Il s'agit ici de retrouver l'origine et les caractéristiques des produits en tout point de la chaîne d'approvisionnement, ceci afin de bien cerner les problèmes de type qualitatif, et de les résoudre au moindre coût et le plus rapidement possible (Green et Hy, 2003).

La traçabilité ascendante permet de comprendre un résultat observé (ex. : dépassement de la LMR dans un lot de fruits) pour en trouver les causes (COLEACP/PIP, 2011).



Source : Sécurité alimentaire et traçabilité (Green et Hy, 2003).

Figure n° 1 : Volets de la traçabilité (ascendante et descendante)

IV. Finalités et objectifs de la traçabilité

IV.1. Objectifs :

Selon l'article 18 du règlement 178/2002/CE (de la Communauté Européenne) fixant les procédures relatives à la sécurité de la chaîne alimentaire, un système de traçabilité doit permettre de procéder à des retraits ciblés et précis de denrées alimentaires ou d'aliments pour animaux susceptibles de représenter un risque pour la sécurité alimentaire dans un délai le plus court possible et proportionnel au risque encouru. Le système de traçabilité doit également permettre d'identifier l'ensemble des denrées alimentaires, des aliments pour animaux, des animaux producteurs de denrées alimentaires et de toute autre substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans des denrées alimentaires ou des aliments pour animaux, impliqués dans le risque.

L'article 18 est libellé de telle sorte que l'accent est plutôt mis sur le but recherché et le résultat à atteindre que sur la manière d'atteindre ce résultat (Anonyme, 2005).

La traçabilité répond à **deux finalités complémentaires** :

- ✦ **Sécurité** : Assurer la conformité du produit par rapport à des règles ou des contraintes.
- ✦ **Exécution** : Contrôler le déroulement d'opérations ou d'enchaînements et la bonne fin de séquences industrielles, logistiques ou administratives.

Pour atteindre ses objectifs, un système de traçabilité comprendra principalement :

- **Une série d'actions à réaliser au cours de la production**, particulièrement à certaines étapes clefs des processus (ex. : collecter les informations pendant les opérations, vérifier et enregistrer ces données, archiver les informations) ;
- **Un système documentaire** permettant :
 - D'enregistrer les données nécessaires à la constitution de l'historique du produit ;
 - De mettre en relation ces informations par des liens robustes (base de données relationnelle, formulaires de saisie de l'information) ;
 - D'exploiter ces informations (leur donner un sens) ;
 - De faire circuler les informations entre partenaires (en amont et en aval).
- **Un système d'identification cohérent** et un marquage des lots de produits entrants et sortants.

Un système de traçabilité doit par conséquent posséder différentes fonctionnalités :

- L'acquisition de données, La conservation des données collectées, Le traitement des données, La diffusion des informations
- La collecte des données ne doit pas se faire au hasard. Elle sera : organisée et cohérente, systématique, structurée (COLEACP/PIP, 2011).

IV.2. Intérêts :

La mise en place d'une traçabilité performante dans l'industrie agroalimentaire présente de nombreux intérêts :

- ⦿ Intérêt marketing : rassurer le consommateur par l'intermédiaire de labels obtenus grâce à une traçabilité performante.
- ⦿ Respect de la législation et réactivité vis à vis des futures législations.
- ⦿ Suppression des répétitions non nécessaires de mesures sur les produits. Certaines mesures faites sur des lots parents ne sont pas nécessaires pour les lots fils si l'on trace efficacement les lots de production (Dupuy, 2004).

Également, les bénéfices de la mise en place d'une traçabilité interne sont :

- ⦿ Indications de cause à effet dans le cas de produits non conformes.
- ⦿ Limitation du coût du mélange de produits de bonne et de mauvaise qualité.
- ⦿ Facilité d'obtention d'informations lors d'un audit qualité.
- ⦿ Facilité d'implantation de systèmes d'information (gestion de production, de stocks, de la qualité, ...) (Moe, 1998).

V. Obstacles et les limites de la traçabilité :

Bien que la traçabilité soit un plus pour l'entreprise et par conséquent pour le consommateur, elle présente quelques limites de type économique ou technique. Parmi lesquels on peut citer :

1. **Diminution de la productivité :** S'il n'y a pas de réorganisation du travail, la productivité subit d'autant plus de contraintes que la traçabilité est fine.
2. **Problèmes des processus complexes :** Pour les fabrications complexes de type assemblage où des mélanges se font à un ou plusieurs stades de fabrication, la mise en place de système de traçabilité est plus complexe et devient plus ardue.
3. **Les limites techniques :** La traçabilité ne permet de retrouver que ce qui a été préalablement défini et enregistré (exemple: absence d'information, perte de données ou erreurs de saisie). Ce point est important car la perte ou la rupture de traçabilité nuit à l'efficacité et à la rapidité dans la mise en œuvre des actions correctives (retrait ou rappel des produits).
4. **Coût du système de traçabilité :** La mise en place d'un système de traçabilité peut avoir un coût initial élevé suivant l'option choisie par l'entreprise. On pourrait citer:
 - La formation du personnel
 - Réorganisation de la production
 - Implantation de nouveaux systèmes automatisés et informatisés (Jacquement, 2002).

VI. Eléments d'un système de traçabilité des produits

Afin de mettre en place un système de traçabilité. Les 4 points clefs suivant doivent pouvoir être réalisés par l'entreprise (figure n° 2) :

1. Identifier les produits : suivi par lot.
2. Gérer les liens entre les opérations subies par le lot.
3. Enregistrer les données : prédéterminer les informations à enregistrer.
4. Communiquer : associer un flux d'information au flux des produits.



Source : la traçabilité - COLEACP/PIP – mars, 2011

Figure n° 2 : Principes clefs d'un système de traçabilité.

VII. Mise en place d'un système de traçabilité

Pour élaborer les procédures de traçabilité, il faut comprendre le contexte, procéder à l'analyse des besoins, et sur la base du diagramme des opérations, rédiger la liste des instructions à suivre.

VII.1. Étape 1 - Etablir le diagramme des opérations :

Elle consiste en l'élaboration d'un diagramme pour représenter les opérations de l'entreprise selon une séquence logique.

- Identifiez les principales activités effectuées dans l'entreprise.
- Dressez une liste de toutes les activités distinctes de l'entreprise et placez-les dans un organigramme (*flow-chart*).
- Numérotez chaque activité pour vous aider à les identifier et à vous y référer dans vos protocoles de traçabilité.
- Dans le cadre d'une activité, il peut y avoir plusieurs types d'intrants et d'extrants qui sont utilisés et produits. Il serait nécessaire d'identifier et de séparer ces différents types d'activités afin de pouvoir élaborer des protocoles clairs.
- Ainsi sous chaque activité, énumérez tous les intrants et les extrants qui seront utilisés.

VII.2. Étape 2 - Rédiger les instructions à suivre sous forme de procédures :

A chaque étape du processus, une série de « procédures » (instructions à suivre) expliqueront aux personnes faisant partie de l'entreprise comment saisir et documenter l'information sur la traçabilité.

Pour chaque activité reprise dans le diagramme des opérations :

- Identifiez le type d'activité par son nom (et son numéro).
- Décrivez brièvement l'activité réalisée.
- Identifiez le responsable de l'activité, ainsi que des données à saisir et de la documentation à conserver sur les données de traçabilité.
- Expliquez comment saisir les données de traçabilité.
- Précisez où cette information est sauvegardée (COLEACP/PIP, 2011).

**PARTIE
EXPERIMENTALE...**

I. Objectifs :

Suite aux rappels concernant les normes d'élevage et d'abattage du poulet de chair ainsi que les normes de traçabilité, notre travail est complété par une partie pratique qui a pour objectif de mettre en évidence l'importance de la traçabilité dans la chaîne de production.

Pour ce faire, nous effectuerons un audit et un suivi d'élevage sur une bande de poulet de chair au sein d'un élevage avicole, comme première étape. Pour la seconde, nous allons rechercher la présence d'un germe (*Escherichia coli*) au niveau de l'élevage (en fin de bande) et au niveau de l'abattoir où sera abattue et transformée cette bande, dans le but de la tracer et de prospecter une des voies de contamination des carcasses à l'abattoir.

II. Matériel et méthodes :

II.1. Matériel :

II.1.1 Bâtiment d'élevage et l'établissement d'abattage :

- L'élevage avicole pris comme échantillon d'étude est un élevage de poulet de chair (AVIGA) situé à Corso, Wilaya de Boumerdes.
- L'établissement d'abattage est un abattoir avicole situé dans la daïra de Berrouaghia (Route National n°1 (Chorfa) W.Médéa). Il fonctionne 7 jours / 7, de 8h00 à 16h00 et il est doté d'équipements et machines nécessaires pour un abattage moderne des volailles. Plusieurs élevages sont acheminés vers cet abattoir qui présente une capacité d'abattage de 4000 sujets/jour et d'une capacité de 4 900 Tonnes de Poulet/an et 125 Tonnes de produits élaborés/an. L'abattoir a été récemment équipé d'une nouvelle chaîne d'abattage moderne semi-automatique avec une capacité d'abattage de 12000 sujets/jour.

II.1.2. Matériels utilisés pour le suivi d'élevage :

- Une balance électronique
- Un thermomètre.
- Une boussole.
- Une balance et un seau.
- Une fiche de suivi pour chaque bâtiment (Annexe n°4).

II.1.3. Matériels utilisés pour les analyses microbiologiques :

- Gants en latex.
- Pincettes, ciseaux, bistouris stériles.

- Pots de prélèvement en plastique.
- Glacière.
- Autoclave.
- Etuve.
- Sacs stomacher.
- Broyeur homogénéisateur.
- Eau physiologique stérile.
- Eau peptonée tamponnée (EPT).
- Milieu TSE (Tryptone Sel Eau).
- Eau peptonée exempte d'indole.
- Gélose VRBL (lactose biliée au cristal violet).

II.2. Méthodes : notre étude a été réalisée durant la période allant de septembre 2016 jusqu'au début de février 2017.

II.2.1. Audit et suivi de l'élevage :

Différents paramètres ont fait l'objet de notre audit.

II.2.1.1. Bâtiments d'élevage et l'établissement d'abattage :

La description du bâtiment d'élevage porte sur l'implantation, l'orientation, les dimensions (surface, hauteur, longueur...) et la conception de celui-ci. La fréquence de notre passage dans les bâtiments est d'une fois par semaine. De la même manière nous procédons à la description de l'établissement d'abattage.

II.2.1.2. Prophylaxie sanitaire et médicale :

Description succincte des étapes de nettoyage et de désinfection et l'évaluation du respect des normes d'hygiène ainsi que la description du protocole de prophylaxie médicale.

II.2.1.3. Mise en place des poussins :

Description des étapes et des techniques mises en œuvre pour la mise en place des poussins et description des souches exploitées.

II.2.1.4. Litière :

Détermination de la composition et de l'épaisseur de la litière étendue sur le sol ainsi que son impact sur l'élevage.

II.2.1.5. Densité :

Détermination de la densité de chaque bâtiment à partir de la surface utilisée pour l'élevage et l'effectif de démarrage des poussins, soit en nombre de sujets/m² soit en kg/m² à partir du poids des poulets à l'abattage.

II.2.1.6. Eclairage :

Préciser le programme lumineux suivi dans les bâtiments et identification du type de ces derniers.

II.2.1.7. Ventilation :

Détermination du type de ventilation ainsi que son incidence sur l'élevage.

II.2.1.8. Température et Hygrométrie :

Spécifier le programme de température/hygrométrie utilisé et détermination des variations de température observées pendant la période d'élevage.

II.2.1.9. Mortalité :

Les mortalités ont été relevées quotidiennement depuis l'arrivée des poussins (j1) jusqu'au départ des animaux .Le taux de mortalité a été calculé selon la formule suivante :

$$\text{Le taux de mortalité (\%)} = \frac{\text{Nombre de sujets morts X 100}}{\text{Nombre de sujets mis en place}}$$

Source : Michel et al, SD

II.2.1.10. Alimentation, abreuvement et gain de poids :

- Définir la provenance et la quantité d'aliment utilisé pour l'élevage
- Vérifier le respect ou non de la transition lors du passage d'un aliment à un autre (démarrage, croissance, finition) ; ainsi que l'origine de l'eau d'abreuvement et la fréquence de sa distribution.
- Estimer l'évolution du poids en fonction de l'âge dans les bâtiments jusqu'à l'âge d'abattage.

II.2.2. Analyses microbiologiques :

II.2.2.1. Echantillonnage :

Un total de 30 prélèvements a été réalisé à deux endroits différents :

- Au niveau de l'élevage, en fin de bande (les fientes) : Deux jours avant l'abattage des poulets, les fientes fraîchement émises au sol ont été aseptiquement prélevées à différents endroits du bâtiment afin de balayer toute la surface.
- Au niveau de l'abattoir, en fin de chaîne d'abattage après le rinçage (peau de cou) : Juste après rinçage des carcasses, un morceau de peau de cou a été stérilement collecté puis mis dans une boîte en plastique stérile et identifiée. Les prélèvements sur la chaîne d'abattage ont été effectués à un intervalle de 10 à 15 minutes environ dans le but qu'ils soient représentatifs de toute la bande. Cette étape est l'avant dernière précédant le refroidissement et la commercialisation, elle nous permet d'évaluer la présence du germe en fin de chaîne.

Immédiatement après les prélèvements, les échantillons sont placés dans une enceinte réfrigérée et directement acheminés au laboratoire afin de les analyser.

II.2.2.2. Analyses bactériologiques :

Les analyses des échantillons se sont déroulées au niveau du laboratoire d'hygiène alimentaire (HIDAOA) de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire.

Les échantillons de fientes ont été analysés séparément de ceux des peaux de cous afin de minimiser les contaminations croisées.

Préparation des suspensions mères et des dilutions décimales (Norme NF EN ISO 6887-1)

La préparation des suspensions mères ont été réalisées comme suit :

- ✓ Pour les fientes : environ 1g de fientes est ajouté à 9 ml d'eau physiologique stérile à 0,9% et homogénéisé à l'aide d'un vortex pour obtenir la suspension mère (dilution à 10^{-1}).
- ✓ Pour les peaux du cou : chaque échantillon est introduit stérilement dans sac Stomacher auquel 9 volumes de TSE ont été ajoutés. Ces derniers sont placés dans un broyeur type Stomacher afin d'être homogénéisés en vue d'obtenir la suspension mère (dilution 10^{-1}).

La préparation des dilutions décimales :

La préparation des dilutions décimales pour les fientes (10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4}) est réalisée comme suit :

- 09 ml de TSE sont déposés dans 3 tubes à essai puis 01 ml de la suspension mère est ajouté au premier tube en vue d'obtenir la dilution 10^{-2} .

- 01 ml est prélevé de la dilution 10^{-2} puis déposé dans le deuxième tube afin d'obtenir la dilution 10^{-3} .

- 01 ml de cette dernière (10^{-3}) est prélevé puis ajouté au troisième tube pour obtenir la dilution 10^{-4} .

La préparation des dilutions décimales (10^{-2} ; 10^{-3}) pour les peaux de cou est réalisée de la même manière que les précédentes.

Ensemencement en profondeur :

Après réalisation des dilutions décimales pour chaque échantillon, l'ensemencement en profondeur est effectué comme suit :

-Transférer 01 ml de chaque dilution à l'aide d'une micropipette dans une boîte de pétri, préalablement préparée et numérotée pour cet usage ;

-Couler dans chacune des boîtes de pétri environ 15 ml de gélose VRBL fondue, refroidie et maintenue à $47 \pm 2^{\circ}\text{C}$;

-Mélanger soigneusement le milieu et l'inoculum en effectuant des mouvements en huit et des mouvement de va-et-vient puis laisser le mélange se solidifier sur une paillasse horizontale et fraîche ;

-Retourner les boîtes ainsi préparées puis les incuber pendant 24 h à 44°C pour le développement des coliformes thermotolérants.

Identification des *Escherichia coli* :

De chaque boîte positive, deux colonies présomptives de coliformes thermotolérants sont prélevées, ensemencées dans de l'eau peptonée exempte d'indole pour réaliser le test d'indole nécessaire pour l'identification d'*E. coli* (Photo n° 1).

Après incubation, rajouter le réactif de Kovacs permettant de mettre en évidence la production d'indole qui apparaît sous forme d'anneau rouge lorsque le test est positif (Photo n° 2).

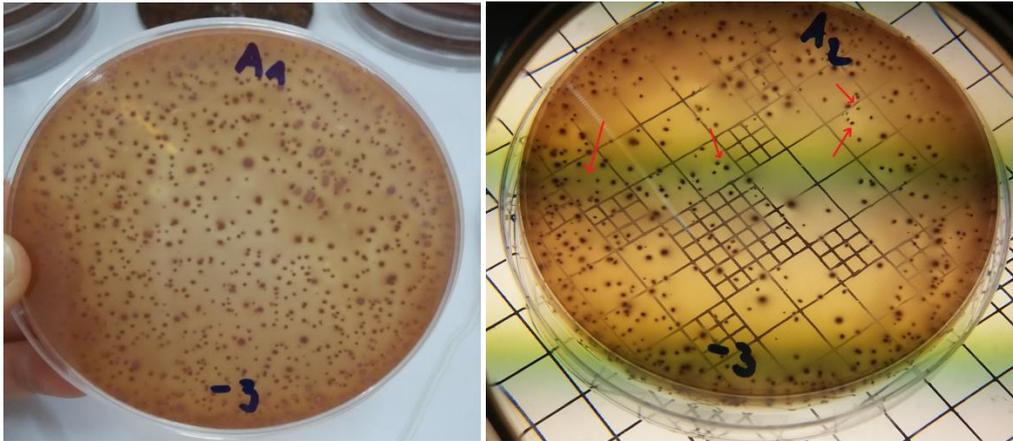
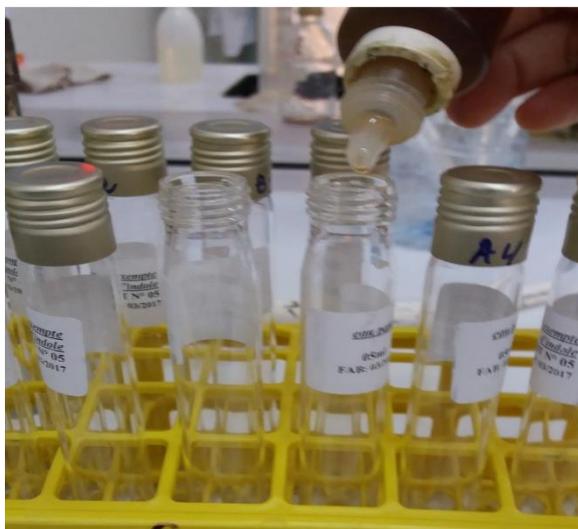
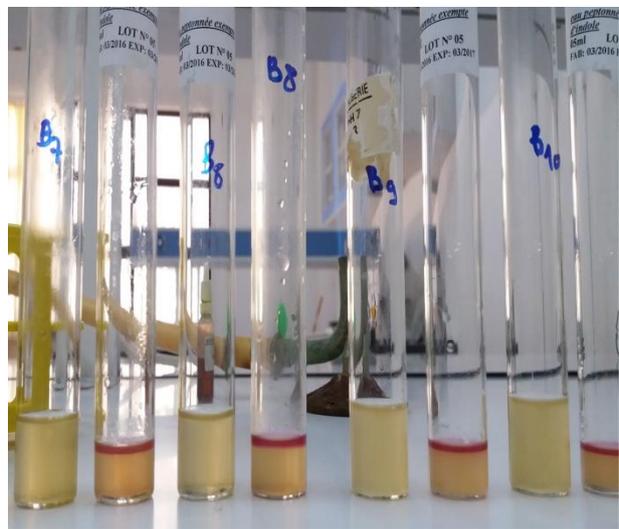


Photo n° 1 : Colonies des coliformes (sur gélose VRBL) (Photo personnelle)



(a) : Ajout du réactif de Kovacs.



(b) : Test indole positif.

Photo n° 2 : Identification des *E. coli* via le test indole (Photos personnelles)

RESULTATS
&
DISCUSSIONS...

III. Résultats et discussion :**III.1. Suivre de l'élevage :****III.1.1. Bâtiments d'élevage et l'établissement d'abattage :****➤ Bâtiment d'élevage :**

Le site est composé de six bâtiments d'élevage, séparés de 25 mètres les uns des autres, construits et mis en service en 1976.

- Les bâtiments sont implantés dans une vallée et orientés selon l'axe Nord/Sud en façade et Est/Ouest en pignon. Les vents dominants sont de sens Est/Nord-est en hiver et Ouest/Sud-ouest en été. Cette orientation des bâtiments répond aux exigences liées à la direction des vents dominants.

Une ligne d'arbres (noyers) longeant les bâtiments de part et d'autre le long des façades servent de brises vent et atténuent ainsi les variations de température.

- L'étude a porté sur un bâtiment-échantillon qui est divisé en deux sous-bâtiments (A et B) séparés par un sas où sont stockés les aliments et matériels.

Il existe à l'entrée de chaque bâtiment un pédiluve pour permettre la désinfection lors de déplacements entre les bâtiments d'élevage.

- Les bâtiments sont de type obscur avec une ventilation dynamique assurée par quatre extracteurs et des Pad Cooling qui permettent une bonne aération du bâtiment.

- Les sols sont cimentés et les parois verticales sont en panneaux sandwich (fibrociment/polystyrène 15 cm/fibrociment) et le toit en forme de charpente en éternit (plus laine de verre 20 cm) et un plafond en fibrociment. Ces composants facilitent les opérations de nettoyage et de désinfection, et assurent une bonne isolation thermique et phonique des bâtiments.

- La surface du bâtiment est de 12m X 78m X 2 avec une hauteur de 2,4 m (minimum) et 3 m (maximum).

De façon générale, nous constatons que le bâtiment d'élevage est conforme aux normes requises en termes d'implantation de conception et d'orientation.

➤ Etablissement d'abattage :

- Le site est clôturé en dur, l'intérieur du bâtiment est faïencé sur les murs, carrelé aux sols.

- En plus d'une aire de débarquement couverte et semi fermée, l'abattoir est divisé en compartiments permettant le respect du déroulement des étapes d'abattage. Le déchargement se fait sur un quai de débarquement, les caisses sont entreposés sur une plateforme sous auvent mais

pas assez couvert pour éviter les effets des intempéries qui sont parfois assez rude dans cette région (très froide en hiver).

- Le lendemain de l'arrivée de la bande on commence par la pesée des caisses et l'enregistrement des données relatives au lot, puis, tout en veillant à retirer les animaux mort ou moribonds, on procède aux opérations d'abattage en accrochant les poulets sur la chaîne d'abattage les entraînant à l'intérieur du bâtiment pour opérer la saignée rituelle, sans étourdissement, puis, viennent les opérations d'échaudage et de plumaison.

La plumaison est suivie d'une opération de retrait manuel des pattes (une seule afin de garder les poulets accrochés) et de l'éviscération qui est aussi effectuée manuellement. Les foies et les cœurs sont séparés des autres viscères.

- Enfin, les poulets sont transférés au compartiment dit "propre" (après retrait de la patte restante) pour subir un rinçage dans un bac d'eau, puis transférés dans le compartiment de ressuage. Les carcasses seront ensuite soit emballées et transportées dans des camions frigorifiques (-4°C) vers les lieux de commercialisation (restauration, boucheries), soit congelées (-18°C) et stockées pour une commercialisation ultérieure.

Tous ces états de fait nous ont permis de constater que la conception de l'abattoir est correcte mais les étapes d'abattage ont montrées des défaillances en particulier au niveau du débarquement.

- Le compartiment de saignée n'est pas séparé de celui de plumaison. Ainsi, les carcasses sont éclaboussées par le sang.

- L'éviscération manuelle et le rinçage réalisé dans un bac avec une eau non courante augmentent le risque de contaminations croisées.

III.1.2. Prophylaxie sanitaire et médicale :

✦ Prophylaxie sanitaire :

La désinfection ne pouvant être réalisée efficacement que sur des surfaces propres, un nettoyage (lavage) minutieux du bâtiment et de tout le matériel amovible a été effectué au préalable.

▪ Les étapes précédant la désinfection proprement dite sont énumérées ci-après :

1. Evacuation de tout le matériel amovible (abreuvoirs, chaînes d'alimentation,...) à l'extérieur du bâtiment sur une aire propre afin de subir un décapage pour éliminer les dépôts calcaires (surtout pour les abreuvoirs) et un nettoyage à l'aide d'un détergent suivi d'un rinçage à l'eau.

2. Evacuation de la litière rassemblée et désinsectisée pour être ensuite récupérée et utilisée comme engrais en agriculture (minimum 1 an après lessivage).
3. Balayage, brossage et raclage de toutes les surfaces du bâtiment (les sols essentiellement).
4. Réalisation d'un premier lavage à l'eau (détrempage) puis d'un 2^{ème} lavage à l'eau javellisée. Le lavage s'est fait à l'eau sous pression (citerne tractée + pompe) sur toutes les surfaces du bâtiment (sols, parois ...etc.). Le bâtiment est ensuite laissé aéré afin de permettre son assèchement.
5. Vidange et remplissage du circuit d'eau avec une solution décapante pendant 24 heures puis rinçage à l'eau sous pression.
6. Application de la chaux (mélangée à l'eau) sur les parois intérieures et extérieures du bâtiment.

▪ **La désinfection proprement dite :**

A posteriori, la désinfection du bâtiment, contenant le matériel amovible, est réalisée par pulvérisation d'un désinfectant fongicide, bactéricide et virucide. Puis fermeture du bâtiment et interdiction de toute entrée des personnes afin d'instaurer le vide sanitaire (3 jours).

Un épandage de chaux vive est réalisé aux entrées des bâtiments et sur les allées deux jours avant l'arrivée des poussins.

▪ **Les barrières sanitaires :**

- L'exploitation est clôturée et empêche tout accès non autorisé.
- Nettoyage et désinfection des équipements et véhicules avant d'entrer à l'exploitation.
- Présence de pédiluves à l'entrée de chaque bâtiment, et de rotoluves à l'entrée principale du site (eau + désinfectant).
- Le personnel est astreint de mettre une tenue adéquate (blouse, bottes...)
- Un ouvrier est dédié à chaque bâtiment ce qui évite la transmission des germes d'un bâtiment à l'autre.

⊕ **Prophylaxie médicale :**

La vaccination est réalisée au niveau de tous les bâtiments en suivant un protocole en fonction de l'âge. Ce protocole est résumé dans le tableau n° 4 ci-après:

Tableau n° 4 : Protocole de vaccination

Age (jours)	Vaccin utilisé	Maladie
1	(Vaccination au couvoir) Par nébulisation	Newcastle et bronchite infectieuse
7	Clon 30 (Eau de boisson)	Newcastle
10	IB 4/91 (Eau de boisson)	Bronchite infectieuse
14	IBDL (Eau de boisson)	Gumboro
28	Clon 30 et bron H120 (Eau de boisson)	Newcastle et bronchite infectieuse

Ces résultats ou observations nous permettent de juger que les exigences relatives à l'hygiène sont satisfaites à un niveau assez élevé. L'unité a mis en œuvre les outils nécessaires pour assurer une bonne prophylaxie sanitaire et médicale, en mettant en place une désinfection efficace, une barrière sanitaire efficace, ainsi que le respect d'un protocole vaccinal correct. Toutes ces dispositions permettent d'assurer la sécurité de la bande (les poussins) à venir en évitant la transmission des agents pathogènes de la bande précédente, d'où l'importance du système « tout plein-tout vide » (all in-all out).

III.1.3. Mise en place des poussins :

Les étapes suivantes ont été réalisées de la même manière pour les deux bâtiments (A et B).

Les poussins sont de la même souche et de la même provenance sur les deux bâtiments.

- Installation de la poussinière :

Le bâtiment a été préparé pour effectuer un démarrage en ambiance.

La poussinière occupe le tiers central du bâtiment ; elle est délimitée à l'aide de bottes de paille à une hauteur de 50 à 60 cm et isolée du reste du bâtiment par des rideaux en plastique.

La litière composée de paille est étalée sur le sol préalablement chaulé, afin de permettre une bonne isolation du froid et de l'humidité. Le matériel premier âge est uniformément réparti sur toute la surface de la poussinière. Plus tard, l'agrandissement se fera progressivement en

augmentant la surface de vie des animaux et en changeant le matériel de démarrage par le matériel de croissance.

- **Préchauffage :**

Il a été réalisé 48 heures avant l'arrivée des poussins et le chauffage est assuré par des éleveuses fonctionnant au butane.

- **Livraison et réception des poussins :**

La livraison a été effectuée la nuit (21 h), les poussins provenaient d'un couvoir situé à Rouiba (wilaya d'Alger) vers l'élevage situé à Corso (wilaya de Boumerdes).

Il est à noter que les poussins sont restés longtemps dans les caisses de livraison avant d'être transportés.

Durant le transport, 342 poussins sur un effectif de 10800, destinés au bâtiment A sont morts. Le taux de mortalité enregistré au cours du transport est ainsi de 3,2 %. Ces mortalités seraient dues aux mauvaises conditions de chargement et au long séjour à l'intérieur des caisses.

Au niveau du bâtiment B, nous avons noté une mortalité de transport de 172 poussins sur un effectif de 8100 poussins. Ainsi, le taux de mortalité durant le transport est de 2,1 %. Ce qui fait que l'effectif réel mis en place est de 7928 poussins.

- **Mise en place des poussins :**

Les poussins sont de souche Hubbard Classic, âgé d'1 jour et vaccinés contre la Newcastle et la bronchite infectieuse au niveau du couvoir par nébulisation.

Les caisses de poussins sont rapidement déchargées et mises sur les bords de la poussinière, puis les poussins sont directement placés sur des papiers sur lesquels l'aliment a été étalé afin de leur permettre d'accéder à l'aliment plus facilement le temps de s'accoutumer aux mangeoires.

Quelques heures après la mise en place des poussins, ces derniers sont consultés pour vérifier l'état de remplissage du jabot afin de savoir si la consommation d'aliment est normale, et aussi pour vérifier le bon fonctionnement des appareils de chauffage ainsi que le remplissage des abreuvoirs et mangeoires.

Nous estimons que les étapes de la mise en place des poussins sont globalement convenables.

Ainsi, le démarrage en ambiance permet de faire des économies d'énergie et de paille et évite les courants d'air. Mais l'existence de coins dans la poussinière favorise l'entassement des poussins

et les rideaux en plastique favoriseraient la condensation de gouttelettes d'eau et de gaz. Ce qui va augmenter les risques d'étouffement.

Le climat extérieure était suffisamment chaud donc nous pouvons conclure que la durée de préchauffage été suffisante au niveau du bâtiment mais les éleveuses fonctionnant au butane pourraient présenter un risque pour les poussins en cas de mauvaise évacuation des gaz de combustion.

Le fait que les poussins soient restés longtemps dans les caisses de transport pourrait avoir des conséquences sur leur état sanitaire et leurs performances ultérieurement.

Il est à noter qu'un bon démarrage est un facteur important pour la réussite de l'élevage.

III.1.4. Litière :

La même chose a été effectuée pour les deux bâtiments.

La litière utilisée dans les deux bâtiments est constitué de paille (fraiche) de 5 à 6 cm d'épaisseur. Lorsque cette dernière est dégradée, de la paille fraiche est ajoutée en fonction de l'étendue de la dégradation.

L'épaisseur recommandée, selon les saisons, est de l'ordre de 5 à 10 cm. Dans notre cas, nous constatons que l'épaisseur de la litière au niveau des bâtiments n'est pas assez suffisante surtout qu'une partie de la période d'élevage s'est déroulée en saison froide.

Ainsi, l'insuffisance de renouvellement de la litière conduit à l'accumulation des matières fécales pouvant être à l'origine de maladies et de contaminations importantes des carcasses (par les plumes).

De plus, une mauvaise litière et/ou une litière mal-entretenu peuvent entrainer plusieurs problèmes au niveau de l'élevage parmi lesquels, nous citons :

- Les lésions podales (arthrites, dermatites) induisant une difficulté à la marche ce qui va conduire à une baisse de la consommation et à des lésions des carcasses (ampoule du bréchet)
- Le développement des fermentations qui vont conduire à un dégagement de gaz toxiques (NH₃) et par conséquent à des difficultés respiratoires qui causeront aussi une baisse de la consommation.
- La baisse de la consommation conduit à une diminution de la rentabilité par une baisse de la croissance et des performances des animaux.

III.1.5. Densité :

La densité au niveau de chaque bâtiment en fonction de sa surface et du nombre de sujets mis en place est résumée dans le tableau n° 5, ci-après :

Tableau n° 5 : Densité d'occupation pour chaque bâtiment.

Bâtiment n° 5	Densité (sujets/m ²)
A	11.17
B	8,47

La norme de densité requise est de ne pas dépasser 10 sujets/m². Dans le bâtiment A, elle est légèrement dépassée mais dans le bâtiment B, elle est respectée.

Une densité excessive peut induire de nombreux problèmes zootechniques et sanitaires au niveau du bâtiment d'élevage notamment une dégradation rapide de la litière qui pourrait avoir des conséquences néfastes sur les performances des poulets.

III.1.6. Eclairage :

Les deux bâtiments sont de type « obscure » avec un éclairage artificiel conféré par des lampes à incandescence.

Le programme lumineux respecté au niveau des deux bâtiments est illustré dans le tableau n°6.

Tableau n° 6 : Programme lumineux suivi pour le poulet de chair.

Age		Eclairage	Obscurité
Semaines	Jours	h	h
1 ^{ère} Semaine	01 - 03	23	1
	04 - 07	20	4
2 ^{ème}	08 – 14	17	7
3 ^{ème}	16 – 21	18	6
4 ^{ème}	22 – 27	20	4
5 ^{ème}	28 – 33	21	3
6 ^{ème}	34 – 35	21	3
	36 et plus	22	2

Le respect du programme lumineux est important car il a une incidence directe sur l'activité des animaux (la consommation d'aliment).

III.1.7. Ventilation :

La ventilation est de type dynamique et permet le renouvellement de l'air à l'aide d'extracteurs placés en pignon (au fond) du bâtiment.

Durant les deux premières semaines de vie du poussin, la ventilation n'est pas mise en marche (ou en débit très bas) afin d'éviter les courants d'air car l'emplumement n'est pas encore achevé. Par la suite, la ventilation est nécessaire afin d'évacuer les gaz toxiques et l'excès de chaleur.

Nous avons noté que parfois la ventilation était insuffisante puisque il en résultait une humidification importante et rapide de la litière ainsi qu'une odeur ammoniacale dans les bâtiments d'élevage. Notre remarque reste subjective, vue le manque de moyens permettant de la confirmer.

L'insuffisance de ventilation peut conduire à divers problèmes, essentiellement aux infections respiratoires qui peuvent devenir chroniques affectant ainsi les performances des poulets.

Une bonne ventilation permet de diminuer la présence de gaz nocifs et d'assurer une ambiance favorable au bien-être des animaux. La surveillance de ce paramètre est à ne pas négliger.

III.1.8. Température et hygrométrie :

Le tableau n° 7 résume le programme de température/hygrométrie qui devrait être respecté pendant la période de l'élevage.

Tableau n° 7 : Programme de température/hygro-métrie visé pour le poulet de chair.

Age		Température d'ambiance °C	Hygrométrie %
Semaines	Jours		
1 ^{ère} Semaine	01 - 03	33°	55
	04 - 07	32°	55
2 ^{ème}	08 - 11	31°	60
	12 - 14	30°	60
3 ^{ème}	15 - 16	29°	60
	18 - 19	28°	60
	20 - 21	27°	60
4 ^{ème}	22 - 23	26°	65
	24 - 25	25°	65
	26 - 27	24°	65
5 ^{ème}	28 - 29	23°	70
	30 - 31	22°	70
	32 - 33	21°	70
6 ^{ème}	34 - 35	20°	70
	36 et plus	19°	70
		22	70

Les variations de température pour chaque bâtiment sont mentionnées dans les tableaux ci-après :

Tableau n° 8 : Variation de la température observée en fonction de l'âge dans le bâtiment A

Age (semaines)	1 (j 7)	2 (j 14)	3 (j 21)	4 (j 29)	5 (j 36)	6 (j 43)	7 (j 50)
T° observée (°C)	27°	28°	26°	23°	21.5°	19°	26°

Tableau n° 9 : Variation de la température observée en fonction de l'âge dans le bâtiment B

Age (semaines)	1 (j 4)	2 (j 11)	3 (j 18)	4 (j 27)	5 (j 34)	6 (j 41)	7 (j 48)
T° observée (°C)	29°	28°	26.5°	27°	22°	22°	23°

En comparant les températures observées (tableau n° 8 et n° 9) par rapport aux normes (tableau n° 7), nous remarquons qu'au cours des premières semaines elles sont basses au niveau des deux

bâtiments, ce qui pourrait être néfaste pour les poussins. Cependant, lors des dernières semaines, la température est relativement normale mis à part la 7^{ème} semaine où elle est excessive au niveau du bâtiment A.

Par conséquent, lors d'excès de chaleur ou de froid, les risques thermiques sont importants.

En effet, lorsque les animaux ont froid, leur mobilité diminue, ils deviennent faibles et sujets à des boiteries avec des risques d'étouffement élevés.

Aussi, lors d'excès de chaleur les animaux sont somnolents, ils mangent moins et les risques de déshydratation et de troubles rénaux sont importants.

III.1.9. Mortalité :

Le nombre de sujets morts dans les bâtiments A et B est respectivement mentionné dans les tableaux n° 10 et le tableau n° 11 et les taux de mortalité sont résumés dans la figure n° 3.

Tableau n° 10 : Nombre de sujets morts dans le bâtiment A

Age (semaines)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mortalité cumulée
Mortalité	971	508	346	95	103	1896	347	117	55	4438
Taux de mortalité %	9,28	4,86	3,31	0,91	0,98	18,13	3,32	1,11	0,53	42,44

Tableau n° 11 : Nombre de sujets morts dans le bâtiment B

Age (semaines)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mortalité cumulée
Mortalité	694	958	234	94	1768	227	71	75	7	4121
Taux de mortalité %	8,75	12,08	2,95	1,19	22,30	2,86	0,90	0,86	0,09	51,98

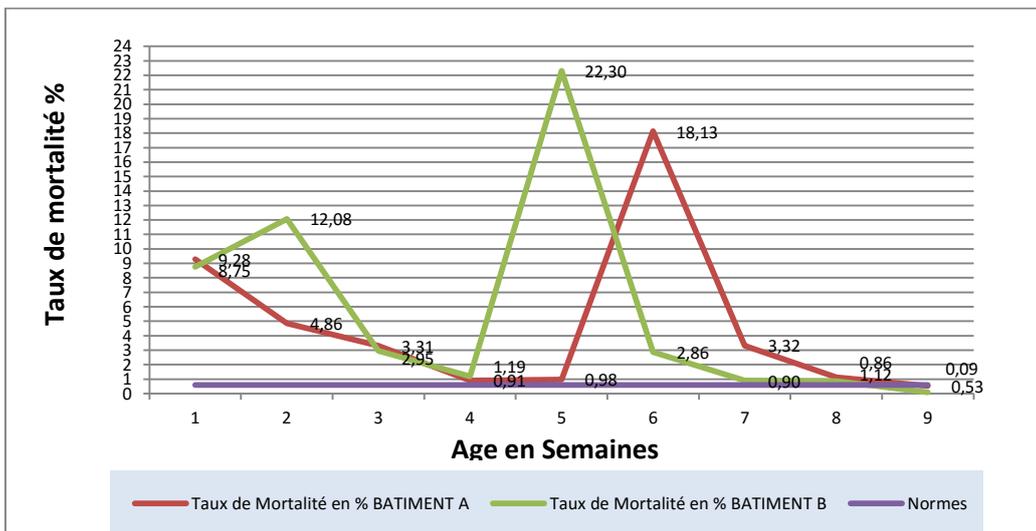
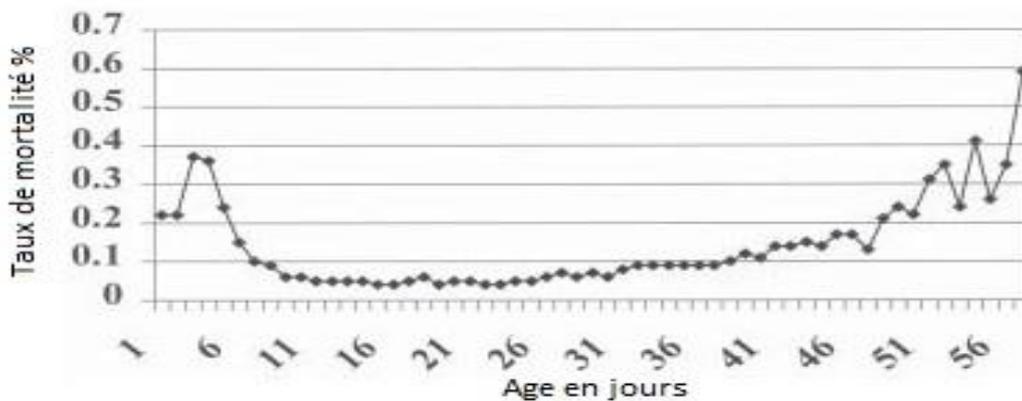


Figure n° 3 : Taux de mortalité observés dans les bâtiments A et B



Source: Tabler et al, 2004. Article avian advice : Mortality Patterns Associated with Commercial Broiler Production.

Figure n° 4 : Taux de mortalité moyen en élevage de poulet de chair.

Les normes (figure n° 4) préconisent que le taux de mortalité ne doit pas dépasser les 0,6% alors que nous constatons, dans les deux bâtiment, elles sont largement dépassées (Bâtiment A : 42,44 % ; bâtiment B : 51,98 %). Nous remarquons qu'il y a deux pics de mortalité importants, ainsi, nous pouvons soupçonner une salmonellose (transmission verticale et transmission horizontale). Rajouté à cela, nous pensons que les possibles manquements dans la conduite d'élevage auraient favorisé l'action des germes, même les moins pathogènes, toujours présents dans l'élevage. De plus, les poussins reçus au démarrage étaient fragiles (conditions de transport défavorables), ils requièrent alors plus d'exigences et d'entretien sur le plan zootechnique.

III.1.10. Alimentation, l'abreuvement et le gain de poids:

L'aliment provient d'une des filiales de l'ONAB (Office National des Aliments du Bétail), il est donné à volonté, dans l'objectif d'une consommation de 5 kg par sujet.

Dans les deux bâtiments, le passage d'un type d'aliment à l'autre se fait progressivement. Cela a pour effet d'éviter le stress lié au changement brutal d'aliment qui peut être à l'origine de problèmes digestifs. Aussi, la hauteur des mangeoires et abreuvoirs est ajustée quotidiennement en fonction de la croissance des poulets.

L'eau utilisée pour les deux bâtiments provient d'un puits présent à l'intérieur de l'élevage.

La quantité d'eau fournie aux volailles est suffisante est présentée à volonté, mais sa qualité ne peut pas être assurée puisqu'il n'y a pas d'analyses qui pourraient assurer l'absence de dangers sanitaires pouvant nuire à la santé des animaux.

Cependant, nous observons une consommation de 6,99 kg/sujets, soit une perte économique de 1,99 kg par sujet. Cette perte équivalente à 39,8 % de la consommation normale devra susciter le questionnement de l'éleveur afin de trouver d'éventuelles réponses, pistes sur lesquelles il pourra tabler pour réduire sa perte. Nous pouvons citer quelques pistes de réflexions qui pourront faire l'objet d'investigations, à savoir:

- Les paramètres d'ambiance (aération, variations de température et d'hygrométrie....)
- La recherche de maladies.
- Toutes sources potentielles de stress...etc.

De plus, selon le guide pratique Hubbard Classic, 2015, la durée de l'élevage est de 56 jours alors que dans le bâtiment A la durée de l'élevage est de 61 jours. Il est à noter que les cinq jours supplémentaires représentent une perte par rapport aux quantités d'aliment qui devraient être fournies.

Bien que la conduite de l'élevage ait été en somme conforme, il nous semble difficile de pister les raisons qui auraient pu conduire à de telles pertes compte tenu du manque d'information précises relatives aux conditions d'élevage (alimentation, abreuvement...).

L'évolution du poids des poulets au cours de l'élevage est résumée dans le tableau n° 12.

Tableau n° 12 : Évolution du poids en fonction de l'âge dans les bâtiments

Age (en semaines)	Poids Vif (g)		Objectif de poids (Selon la fiche technique de la souche, 2015)
	Bât A Durée d'élevage 61 jrs	Bât B Durée d'élevage 57 jrs	
1	75	47,6	168
2	153,3	71,6	446
3	366,6	216,6	909
4	658,3	443,3	1578
5	865	634,6	2229
6	1361,6	1321,6	2885
7	1913,3	1476,6	3513
8	1940,6	1689,3	4775

Nous observons que les performances visées pour cette souche (Hubbard Classic) dans les conditions optimales de production (4775 g à l'âge d'abattage) n'ont pas été atteintes.

III.2. Résultats des analyses microbiologiques :

Tous les 30 échantillons (de fientes et de peaux de cou) ont présentés des colonies présomptives de coliformes thermotolérants. L'identification par le test d'indole (nécessaire pour l'identification d'*E. coli*) a permis de mettre en évidence un anneau rouge signifiant la présence d'*E. coli*.

La présence d'*E. coli* dans les fientes est une chose naturelle, vu que ce germe est un hôte normal de l'intestin. Nous l'avons recherché dans ces échantillons, dans le but de confirmer que le contenu intestinal (fiente) est l'une des voies les plus courantes de contamination des carcasses (Ghafir et Daube, 2007) et de tracer sa présence du bâtiment d'élevage jusqu'aux abattoirs.

La présence d'*E. coli* dans les peaux, confirme la contamination croisée des peaux de cou lors du processus d'abattage, ce type de contamination entraîne une contamination souvent élevée par ce germe dans la filière avicole (Ray, 2001).

Cette contamination peut emprunter plusieurs voies.

*Lors de l'échaudage: si le nettoyage et désinfection des bacs d'échaudage sont défectueux et l'eau pas renouvelée. La contamination des bacs d'échaudage proviendrait du plumage des animaux et/ou des fientes des animaux libérées lors du relâchement sphinctérien consécutif à la mort (DILA, 2010).

*Lors de la plumaison: par la pression qu'ils exercent sur la peau, les doigts plumeux entraînent un transfert de la contamination des plumes gorgées d'eau d'échaudage, elle-même chargée de microorganismes, vers les follicules plumeux et la surface de la peau (Salvat *et al*, 1995).

* Lors de l'éviscération: l'arrachage de la grappe intestinale de façon manuelle est une possibilité de contamination de la carcasse par les mains souillées de matières fécales du manipulateur (DILA, 2010).

CONCLUSION

&

RECOMMENDATIONS

Conclusion et Recommandations :

Notre étude nous a permis de constater les points suivant :

✚ Au niveau de l'élevage, nous estimons que :

- La conception, l'implantation et l'orientation des bâtiments sont globalement conformes aux normes.
- Les protocoles de prophylaxie sanitaire et médicale ont été respectés, ce qui permet la prévention d'éventuelles maladies au sein de la bande à venir.
- Lors de la livraison, les horaires n'ont pas été respectés et les conditions de transport sont défavorables, ceci aura des conséquences sur les performances des volailles ultérieurement.

Pour cela, il faut prêter attention à quelques mesures de logistique lors de la livraison, parmi lesquelles : la durée de cette dernière, les conditions climatiques ainsi que la qualité du transport.

- Le non renouvellement ou l'insuffisance de la litière pourraient être à l'origine de plusieurs complications, notamment par l'accumulation de matières fécales, qui auront des conséquences sur les performances des poulets et sur la qualité des carcasses.

Ainsi, la litière devra être maintenue sèche et gérée convenablement.

- Rajouté à cela les variations exagérées de la température qui ont des effets néfastes sur les volailles surtout en période de démarrage (selon Traore, 2010 le stress thermique cause une chute de la productivité).

✚ Au niveau de l'abattoir,

Les opérations/étapes d'abattage ont présenté des défaillances notamment :

- Au niveau de la séparation des compartiments de saigné et de plumaison.
- L'éviscération manuelle.
- Le rinçage des carcasses.

Des modules de rinçage doivent être installés pour rincer les carcasses et le matériel en cas de souillures fécales à l'origine de contaminations.

Tous ces paramètres sont considérés comme des facteurs importants qui conditionnent le produit en fin de chaîne de production.

Les viandes blanches sont des denrées alimentaires quotidiennement consommées dans notre pays. Ces denrées peuvent présenter un danger pour la santé humaine en raison de la présence de risques importants lors de leur production.

Ainsi, afin de parer à ces risques ou afin de les gérer rapidement et efficacement lorsqu'ils se produisent, un système de traçabilité bien élaboré permettra d'enregistrer et de maîtriser les maillons de la chaîne de production en incluant les points critiques qui pourraient ou qui auraient pu les causer.

De ce fait, nous pouvons affirmer qu'en plus des systèmes (ex: HACCP) permettant l'assurance de la qualité et de la sécurité des denrées alimentaire, la mise en place d'un système de traçabilité performant qui aura pour objectifs le contrôle des situations de crise, l'assurance des consommateurs, et l'amélioration des performances de l'élevage est une solution recommandée. Cependant, pour des raisons de coût et des difficultés de mise en place, nous recommandons de planifier ce système par phase, en initiant des petites évolutions, sans brusquer l'organisation actuelle.

Nous pourrions commencer par la maîtrise de la chaîne de production, en procédant comme suit:

- Etablir le schéma de vie du produit (détailler les processus) ;
- Etablir les flux d'informations et les bases documentaires du système de traçabilité ;
- Définir les moyens humains, techniques, informatiques et financiers nécessaires.

La traçabilité suppose l'existence d'un parcours que suit l'entité : c'est le « schéma de vie » du produit. L'objectif est de récupérer tout au long de ce schémas toutes les informations et données nécessaires à la gestion de la traçabilité. La traçabilité impose donc une parfaite connaissance de la séquence logique des opérations (COLEACP/PIP, 2011).

ANNEXE...

Annexe n°1 : Tableau récapitulatif du protocole sanitaire type

PROTOCOLE SANITAIRE 'TYPE'		
DES LE DEPART DES ANIMAUX		
1	DESINSECTISATION (si forte présence) SUR BATIMENT ENCORE CHAUD	1 mètre en bordure de litière et sur les murs
NETTOYAGE : Un bon nettoyage = 80 % des germes éliminés		
2	ENLEVEMENT DU MATERIEL	abreuvoirs, mangeoires...
3	DEPOUSSIERAGE	ASPIRER : éviter le soufflage
4	VIDANGE DU CIRCUIT D'EAU mettre le circuit d'eau sous pression et vidanger - nettoyer les canalisations	
5	ENLEVEMENT DE LA LITIERE : balayage et raclage du sol	
LAVAGE A L'EAU : détrempe et décapage		
6	DETREMPAGE - DETERGENCE amélioration de la qualité du LAVAGE et de la désinfection	Tremper le matériel dans un bac, appliquer à basse pression ou à l'aide d'un canon à mousse sur toutes les surfaces du bâtiment
LAISSER AGIR 20 à 30 MINUTES		
7	DECAPAGE	Le débit d'eau fait la qualité et la rapidité du lavage, appliquer à haute pression
DESINFECTION : "On ne peut désinfecter que des surfaces propres"		
8	1 ^{ère} DESINFECTION produit homologué : BACTERICIDE - FONGICIDE - VIRUCIDE	Bâtiment : pulvérisation à basse pression ou canon à mousse sur les surfaces encore humides. Sol en terre battue : chaux vive ou soude caustique (sauf pour les ruminants)
DESINFECTION DU MATERIEL PAR TREMPAGE		
VIDE SANITAIRE : "Un bâtiment non sec est un bâtiment à risques"		
15 JOURS MINIMUM		
BARRIERES SANITAIRES		
9	BUREAU, SAS...	Pédiluve ; Aménagement (séparation, vêtements et bottes propres)
10	DESINSECTISATION	
11	DERATISATION	Souricides et raticides homologués
12	SILOS	Fumigation 2 fois/an
13	ABORDS	Entretien des bétons, tonte Pédiluves
DESINFECTION TERMINALE : 24 à 72h avant l'arrivée des animaux		
14	2 ^{ème} DESINFECTION produit homologué : BACTERICIDE - FONGICIDE	Application par thermonébulisation ou nébulisation ou fumigation
CONTRÔLE DE LA DESINFECTION		

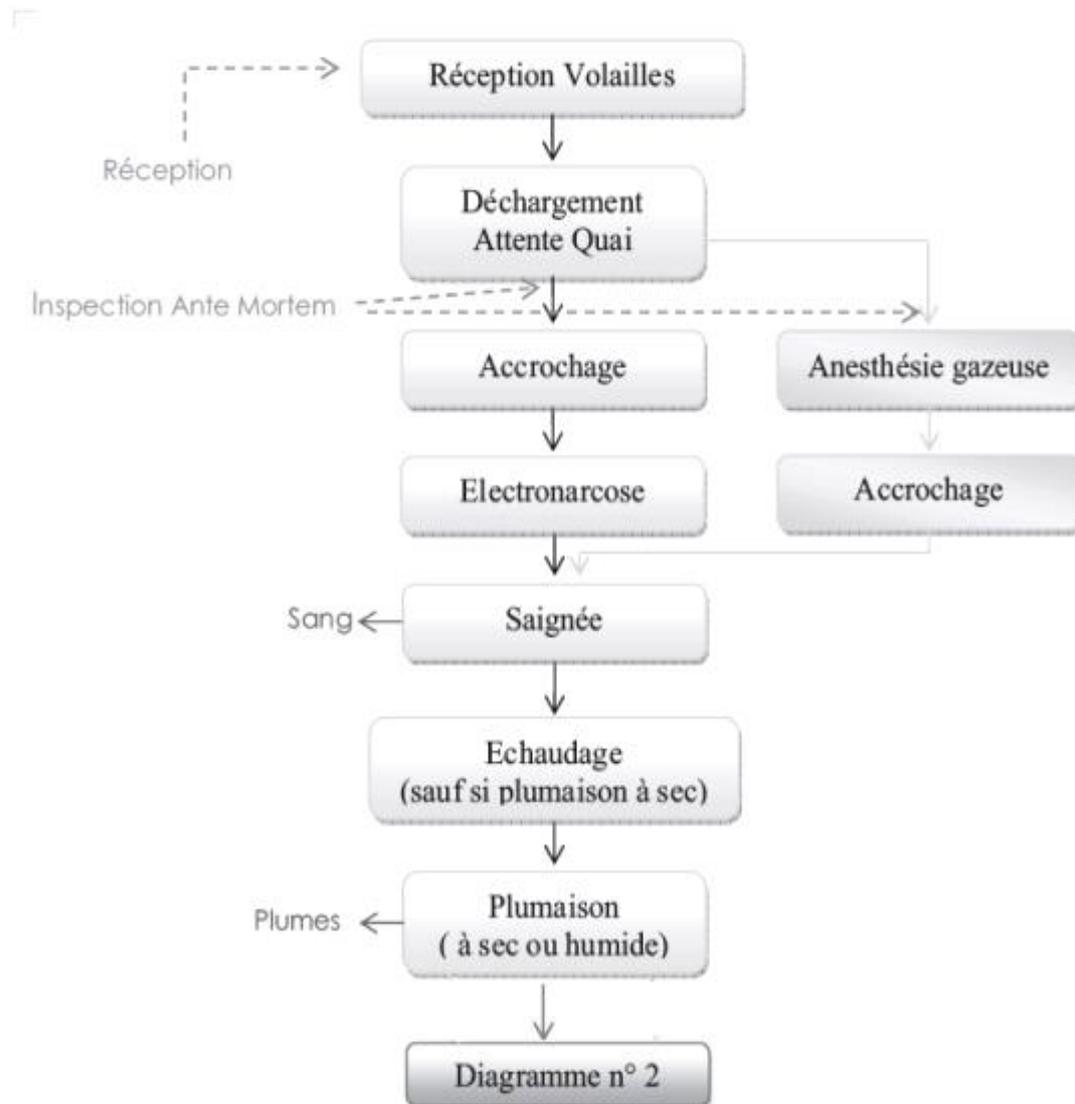
Source : d'après SOGEVAL et Sanhy Services GDDS 71

Annexe n°2 : les normes d'équipement d'élevage

	<i>Zone tempérée</i>	<i>Zone chaude</i>
Chauffage	<p>Localisé 3500 w/700-800 poussins</p> <p>Ambiance 80-100 w/1000 m² 4 sondes de température/1000 m² asservies à la ventilation</p>	<p>Localisé 1400 w/600-700 poussins</p>
Abreuvement	<p>Abreuvoirs</p> <p>Ronds : 1/100 poussins Linéaires : 2 cm/tête Pipettes : 1/10-15 poussins</p>	<p>Abreuvoirs</p> <p>Ronds : 1/60 poussins Linéaires : 3 cm/tête Pipettes : 1/6-10 poussins</p>
	<i>Pipettes : s'assurer des débris sur la longueur totale des lignes</i>	
Alimentation	<p>Chaînes : 15 m/1000 poussins Assiettes : 1/60-70 poussins</p>	<p>Chaînes : 25 m/1000 poussins Assiettes : 1/40-50 poussins</p>
	<i>Prévoir le contrôle des quantités distribuées et le rationnement</i>	
Eclairage	<p>Incandescence : 5 w/m² Fluorescence : 60 lux Contrôle de l'intensité lumineuse : Variateur d'intensité Programme lumineux</p>	
Ventilation	Dynamique : 6m ³ /kg poids vif/h	Ventilation tunnel : Vitesse d'air : 2 m/seconde
	<i>Statique : adapter les densités aux conditions climatiques</i>	
Refroidissement	<p>- Nébulisation pour 1000 m² :</p> <p>Haute pression : 600 litres d'eau × heure Pression : 110 - 120 bars Buses : 60 buses 10 µ</p> <p>- Pad cooling de 10 cm d'épaisseur :</p> <p>Pour 10000 m³/heure 1,5 - 2 m² Vitesse minimum de l'air à la sortie du pad : 1,5 m/s</p>	

Source : Guide d'élevage poulet de chair Hubbard 2009

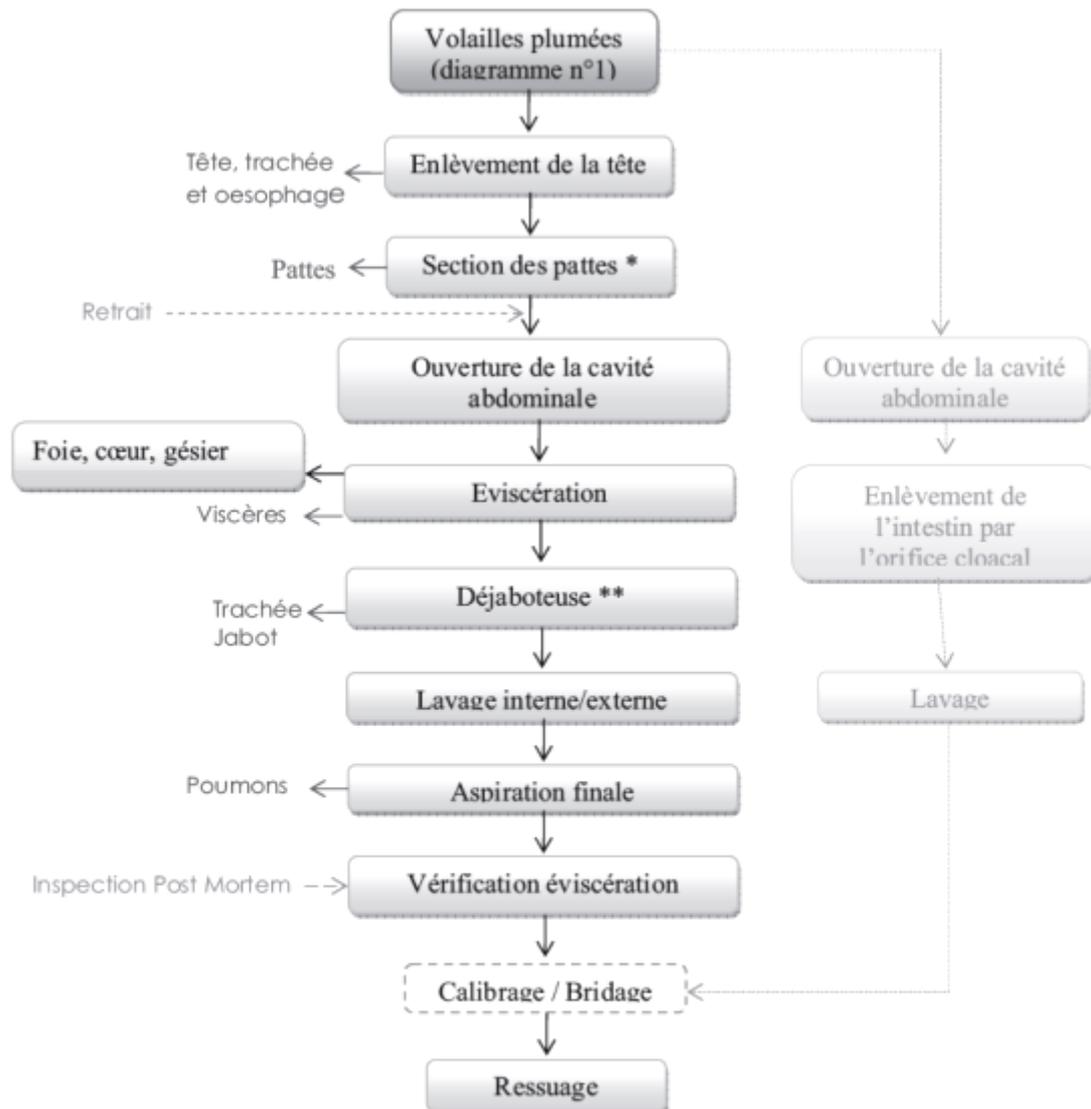
Annexe n° 3 (a) : Diagramme d'abattage

**Légende :**

— Sous produits

--- Process anesthésie gazeuse

Annexe n° 3 (b) : Diagramme d'abattage



Légende :



Annexe n° 5 : L'élevage de poulet de chair.



Les bâtiments d'élevage



Préparation du bâtiment d'élevage (la poussinière) pour la réception des poussins



Pesée des poussins à la réception des poussins



Mise en place des poussins

Annexe n° 6 : Les opérations d'abattage.



- Pesée des volailles avant l'abattage



- Accrochage des volailles aux chaînes d'abattage



- La saignée



- Plumaison



- Retrait d'une patte



- L'éviscération (foies, cœurs et gésiers)



- L'éviscération (les intestins)



- Retrait des carcasses éviscérées et retrait de la 2^e patte



- Rinçage des carcasses



- Accrochage des carcasses à la chaîne de ressuage



- Emballage et étiquetage des carcasses



REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

A

Anonyme, 2005: GUIDE D'INTERPRETATION DU REGLEMENT 178/2002/CE FIXANT LES PROCEDURES RELATIVES A LA SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE, Cellule de Concertation Agriculture - Santé, Rédigé en collaboration: Laboratoire National de Santé Division du Contrôle des Denrées Alimentaires, Direction de la Santé Division de l'Inspection Sanitaire, Administration des Services Vétérinaires Division de l'Inspection Vétérinaire, Administration des Services Techniques de l'Agriculture Division des Laboratoires de Contrôle et d'Essais, Luxembourg. Page 8.

Aviagen, 2010: Manuel de gestion Poulet de Chair, ROSS and Aviagen Brand. Pages 44, 65, 66, 69, 70.

B

Barbut, 2015: The Science of Poultry and Meat Processing, Food Science Department, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, ISBN 978-0-88955-626-3 (pdf), Pages 121, 122, 127-129.

C

COLEACP/PIP, 2011: LA TRACABILITE, extraits du manuel de formation N°2 du PIP – TRACABILITE (COLEACP/PIP, Bruxelles 2011).Comité de Liaison Europe - Afrique - Caraïbes - Pacifique, Pages 6, 10-15, 36, 39, 58, 60.

D

DILA, 2010: Guide des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP relatif à l'abattage et à la découpe des volailles maigres (toutes espèces), Direction de l'information légale et administrative, Les éditions des Journaux officiels, N° 5945, ISBN : 978-2-11-077067-7, Pages 42, 43, 57.

Dupuy C., 2004: Thèse : Analyse et conception d'outils pour la traçabilité de produits agroalimentaires afin d'optimiser la dispersion des lots de fabrication. Pour obtenir: Le grade de docteur, Institut national des sciences appliquées de Lyon, pages 43, 44.

G

GHAFIR Y. et DAUBE G., 2007: Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. Ann. Méd. Vét., 2007, pages 79-100, 151.

Green R. et Hy M., 2003: SECURITE ALIMENTAIRE ET TRAÇABILITE, INRA, Cahier du LORIA (Laboratoire d'Organisation Industrielle Agro-alimentaire) N°2003-01, Pages 4 - 6.

I

ITAVI, 1997: L'élevage des volailles, Institut technique de l'aviculture, éditions ITAVI, 1ère réédition. Février 1997. Pages 55, 56, 77 à 102, 108, 109, 145 à 161, 171- 175.

J

Jacquement S., 2002: Introduction à la traçabilité, Fonds Québécois d'Adaptation des Entreprises Agroalimentaires Inc, Pages 13, 14.

Jacquet M., 2007: Guide pour l'installation en production avicole, 2ème PARTIE, LA PRODUCTION DE POULETS DE QUALITE DIFFERENCIEE : MISE EN PLACE ET RESULTATS, Editions FACW ASBL Filière Avicole et Cunicole Wallonne , décembre 2007, Pages 2, 3, 6, 12, 14, 15, 20.

Jouve et al, 1996: JOUVE J.L., LOUISOT P., PASCAL G., La qualité microbiologique des aliments : maîtrise et critères. Editions Polytechnica, 2^{ème} édition, Paris, 1996, ISBN 2-84054-040-1, FRA. Pages 342, 345- 347.

L

Löhren U., 2012: Overview on current practices of poultry slaughtering and poultry meat inspection, External Scientific Report, Supporting Publications 2012:EN-298. [58 pp.], Pages 6, 8, 11, 12.

M

Malzieu D., 2006: La désinfection des bâtiments d'élevage, FGDS et Réseau FARAGO, Consulté le 12/04/2017, Pages 9, 11.

Mead G.C., 2004: Poultry meat processing and quality, CRC Press LLC and Woodhead Publishing Limited, ISBN 1 85573 903 8 (e-book), Pages 92, 94, 96

Moe T., 1998: "Perspectives on traceability in food manufacture". Food Science and Technology, 1998, Pages 211, 214.

Michel et al, SD : Principaux indicateurs de mortalité, Source INSERM – CépiDc – IFR69 Michel E., Jouglu E., Hatton F., Chérié-Challine L., Site internet « www.cepidc.inserm.fr consulté le 31/05/2017.

N

NF EN ISO 6887-1 : Microbiologie de la chaîne alimentaire - Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique - Partie 1 : règles générales pour la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales - Microbiologie des aliments

R

Ray B., 2001: Indicators of bacterial pathogens. In : Ray B. (Ed.), Fundamental food microbiology, CRC Press : Boca Raton, 2001, pages 409-417.

S

Salvat G., 1995: Microbiological hazards associated with the production of poultry giblets. Edited by Bert A.P. Urlings. ECCEAMST!; Pages 21, 30.

Sams A. R., 2001 : Poultry meat processing, Edited by Alan R. Sams, Ph.D. Department of Poultry Science Texas A&M University CRC Press, International Standard Book Number-10: 0-8493-0120-3 (Hardcover), Pages 20, 23, 25, 31, 33, 52, 120, 142

T

Tabler G.T. et al, 2004: Mortality Patterns Associated with Commercial Broiler Production, Article AVIAN ADVICE, Spring 2004 • Volume 6, Number 1, University of Arkansas, Fayetteville, page 2.

Taudic et Bonjour, 2009: Guide d'élevage Poulet de chair, HUBBARD, www.Hubbardbreeders.com, Pages 5, 6, 8, 12, 14, 55, 56.

Traore A.O., 2010 : Guide technique et économique d'un élevage de poulets de chair Librairie L'HARMATTAN, ISBN : 978-2-296-13053-1, Pages 15, 19, 20.

V

Villate D., 2001: Maladies des volailles, Manuel Pratique, Editions Frances Agricole, 2ème édition, 2001, ISBN 2-85557-057-03, Pages 372- 374.

Résumé

Audit d'un élevage de poulet de chair et d'un abattoir avicole en vue d'instaurer la traçabilité dans la production animale

L'objectif de notre travail est d'apporter les informations nécessaires pour une meilleure production (qualité, salubrité et sécurité) par la surveillance d'un maximum de paramètres dans la chaîne de production alimentaire, ainsi que de mettre en évidence l'importance de la mise en place d'un système de traçabilité en vue de garantir la sécurité alimentaire.

Notre travail a porté sur le suivi d'un élevage avicole (de poulet de chair) et l'observation des paramètres d'ambiance, ainsi que la recherche et l'identification d'un bactériologique (*E. coli*) au niveau de l'élevage (en fin de bande) et au niveau de l'abattoir (fin de chaîne) afin de définir l'effet d'un maillon de la chaîne sur un autre.

Au niveau de l'élevage, nous avons constatés des défaillances dans certains paramètres, notamment la température, l'hygrométrie ainsi qu'un taux de mortalité élevé.

Les résultats bactériologiques ont montré une contamination fécale sur 100% des échantillons.

Mots clés : élevage, abattage, poulet de chair, contamination, traçabilité.

Abstract

Breeding broiler and slaughter facilities audit with an objective of traceability system implementation

The objective of our work is to provide the necessary information for better production (quality, safety and security) by monitoring maximum parameters in the food production chain, as well as to highlight the importance of the establishment of a traceability system to ensure food security.

Our work has focused on the monitoring a poultry breeding farm and the observation of the environmental parameters, as well as the research and a bacteriological identification of (*E. coli*) in the breeding (till the end of the process) and at the level of the slaughterhouse (end of chain) in order to define the effect of one link chain on another.

At the breeding level, we have seen failures in certain parameters, including temperature, humidity and a high mortality rate.

The bacteriological results showed fecal contamination on 100% of the samples.

Key words: breeding, slaughtering, broiler chicken, contamination, traceability.

نبذة مختصرة

معاينة و تدقيق مزرعة تربية الدواجن و مذبحه الدواجن بهدف تطبيق منهجية التتبع كوسيلة للتسيير

الهدف من عملنا هو توفير المعلومات اللازمة لتحسين الإنتاج (الجودة والسلامة والأمن) عن طريق رصد الحد الأقصى من البارامترات في سلسلة إنتاج الأغذية، فضلا عن إبراز أهمية إنشاء نظام للتتبع لضمان الأمن الغذائي.

وقد ركز عملنا على رصد مزرعة تربية الدواجن ومراقبة المعلمات البيئية، وكذلك البحث والتعرف البكتريولوجي (*E. coli*) في التربية (حتى نهاية مرحلة التربية) و في نهاية مرحلة التربية (نهاية السلسلة) من أجل تحديد تأثير حلقة سلسلة واحدة على أخرى.

على مستوى التربية، شهدنا نقص في بعض المعايير، بما في ذلك درجة الحرارة والرطوبة وارتفاع معدل الوفيات. وأظهرت النتائج البكتريولوجية تلوث في 100% من العينات.

الكلمات المفتاحية: تربية، ذبح، دجاج اللحم، التلوث، التتبع.