République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
École Nationale Supérieure Vétérinaire

ENSV
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE
ALGER

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Evaluation des contaminants bacteriens sur des carcasses de volaille dans un abattoir aviaire

Présenté par :BOUGOUFFA LYNDA

BOUSBA HANA

DJEBABLIA AICHA

Soutenu le :24/07/2019

Devant le jury composé de:

- Président :Dr. KHELLEF DJAMEL	Professeur	ENSV
- Promoteur :Dr.CHAHED AMINA	Maitre de conference B	ENSV
- Co-promotrice :Dr BAAZIZI RATIBA	Maitre de conference B	ENSV
- Examinateur 1:Dr MIMOUNE NORA	Maitre de conference A	ENSV
- Examinateur 2 :Dr HANI AMIRA	Maitre de conference B	ENSV

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Il nous est agréable et important de réserver cette page comme un témoignage de reconnaissance à toutes les personnes qui nous ont soutenues et encadrées pour la réalisation de ce travail.

Nous tiendrons à exprimés toutes nos gratitudes :

En préambule à ce mémoire nous remerciant notre Dieu tout puissant.

-La première personne que nous tenons à remercier est notre chère promotrice,

Dr CHAHED.A (Maître de conférences à l'ENSV)

Pour l'orientation, sa a patience et son savoir qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port car elle nous a procurér du matériel de recherche microbiologique.

Dr BAAZZIZI.R (Maître de conférences à l'ENSV)

-notre chère Co-promotrice que nous remercions pour sa disponibilité, son écoute, et ses encouragements, merci d'être toujours là pour nous et pour nous avoir procurer du matériel essentiel a notre recherche microbiologique.

Pr KHALLAF.DJ (Professeur ENSV)

-Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de notre projet de fin d'étude, et pour l'ambiance de travail très agréable.

Dr MIMOUNE.N (Maître de conférences A à l'ENSV), ***Dr HANI.A*** (Maitre de conférence B à l'ENSV)

Nous tenons à gratifier aussi les membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre étude en acceptant d'examiner notre travaille.

A ***Mr BEN TATA*** qui nous a ouvrit son abattoir.

A Melle ***LUIZA*** pour son aide et sa patience pendant toute notre présence à laboratoire d'HIDAOA .

A toute personne qui nous a aidé à l'école et dans l'abattoir.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ma très chère mère ***BOUTAA FATIHA***

Qui représente pour moi le symbole de la bonté par excellence, source de tendresse et l'exemple du dévouement ; elle n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon père ***BOUSBA MAHFOUD***

Aucune dédicace ne serait examiner l'amour, l'estime, le respect que j'ai toujours eu pour vous, rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

A mes très chers frères ***RADHWANE, BILEL, BADRE EDDINE ;***

A ***BACHIR*** *et son épouse* ***ASMA*** *et ses enfants* ***HANINE*** *et* ***OUSSAMA*** *;*

A ***YOUCEF*** *et son épouse* ***KHAWLA*** *et son petite fille* ***TASNIME.***

A mes chères sœurs ***DALILA ;***

MALIKA *et son époux* ***MESSOUD*** *et ses enfants* ***MIRNA*** *et* ***AYARAZAN****.*

A mes chère cousines ***SIIHEM, MERIOUMA, MOUNIA, FARIDA, ANISSA, MANEL, IBTISSEM, MALEK, ASSIA.***

A mon ancle ***HAMID*** *et son épouse* ***RAZIKA***

A ma tante ***JAMILA*** *et son époux* ***IBRAHIM*** *et son petit* ***ADAM***

A mes très chère amies ***LYNDA, AICHA, KHAOULA DJAZIA HADJIRA IMENE JIHANE*** *qui j'ai vécu avec elles des moments inoubliables.*

A ma chère amie d'enfance ***NABILA****.*

A mes chères amies de résidence universitaire ***DOHA RANIA AMIRA.***

A toute personne qui m'a aidé et m'a fait du courage, je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

HANA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ma très chère mère **DJEBABLIA MENIA**

Qui représente pour moi le symbole de la bonté par excellence, source de tendresse et l'exemple du dévouement ; elle n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur**.**

A mon cher père **DJEBABLIA YOUCEF**

Aucune dédicace ne serait examiner l'amour, l'estime, le respect que j'ai toujours eu pour vous, rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation. Puisse Dieu, tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon frère unique **SAMIR** et son épouse et ses filles **MARAME**, **SOUROURE** et **GHOUFRANE.**

A mes chères sœurs **ASMA,**

A **FATIMA EL ZOHRA** et son époux **KADER** et ses filles **SADJIDA** et **BARAA**

A **AWATEF** et son époux **SOFIENE** et sa petite fille **ISRA.**

A mon cousin **HALIM** et son épouse **NASSIRA** et son fils **ABDOU.**

A mes binômes **HANA et LYNDA.**

A **HADJER**, **DJIHANE**, **DJAZIA** et **NOUR**

A tous mes amis de **l'ENSV** et la résidence universitaire **EL ALIA**.

AICHA

Dédicace

-Je déduis ce modeste travail à mes parents qui m'ont soutenu et aider tout au long de mon cursus universitaire ainsi que dans ma vie, c'est grâce à eux que j'obtiens ce diplôme de DR. Vétérinaire.

-A ma famille, à savoir ma sœur mon frère, mes cousines Roumaissa, Rania et Farah, a mes tantes.

- A mes binômes, **Aicha** et **Hana**

-A mes amis **Hadjer** , **Hafsa, Djazia, Yasmine**, I**men** , **Ahlem,, Jihane , khaoula, Zola** et autres.. Avec lesquels j'ai passé les meileurs moments de ma vie.

-à mes collègues **Dr.zian** et **Dr.Yahiaoui.**

-à mon adorable chat **Minou.**

-A notre collègue défunte Driss Roumaissa paix a son âme.

LYNDA

-Liste des abréviations :

-HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point

-CCP : Critical Control Point

-JORADP : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique Populaire

-E.coli : *Escherichia coli*

-EHEC : *Escherichia coli* Entéro-Hémorragique

-EIEC : *Escherichia coli* Entéro-invasive

-EPEC : *Escherichia coli* Entéro-pathogène

-FAMT : Flore Aérobie Mésophile Total

-UFC : Unité Formant Colonie

-CT : Coliforme Totaux

-PCA : Plate Count Agar

-VRBG : Violet Red Bile Glucose agar

-X-L-D : Xylose-Lysine-Désoxycholate

-TSI : Triple Sugar Iron

-TSE : Trytone Sel Eau

-g : gramme

-Liste des Figures :

Figure 1 : schéma d'interaction entre les 5M

Figure2 : Diagramme de la préparation des volailles

Figure 3 : Les entrées de l'abattoir (photo personnelle.2019)

Figure4 : Les vestiaires et les sanitaires des personnels (photo personnelle.2019)

Figure 5 : La salle d'éviscération (photo personnelle.2019)

Figure6 : La salle de ressuyage (photo personnelle.2019)

Figure7 : Le local de stockage (photo personnelle.2019)

Figure8 : Le bureau de vétérinaire (photo personnelle.2019)

Figure9 : La salle de repos (photo personnelle.2019)

Figure10 : la salle d'abattage (photo personnelle.2019)

Figure11 : Le bac d'échaudage (photo personnelle.2019)

Figure12: La grille d'éviscération (photo personnelle.2019)

Figure13: Les sols de l'abattoir (photo personnelle.2019)

Figure14 : les fenêtres de l'abattoir (photo personnelle.2019)

Figure15 : Pesée des échantillons (photo personnelle.2019)

Figure16 : Le mélange d'échantillon avec TSE dans le stomacher(photo personnelle.2019)

Figure17 : La préparation des dilutions (photo personnelle.2019)

Figure18 : La diversement de PCA (photo personnelle.2019)

Figure19 : L'étape d'incubation (photo personnelle.2019)

Figure20 : L'étape de dénombrement (photo personnelle.2019)

Figure 21 : La gélose VRBG (photo personnelle.2019)

Figure22 : Les flacons des échantillons (photo personnelle.2019)

Figure23 : L'étape d'ensemencement dans le Rappaport-vasolidis (photo personnelle.2019)

Figure24 : L'ensemencement dans le milieu X-L-D (photo personnelle.2019)

Figure25 : Le milieu TSI (photo personnelle.2019)

Figure26 : L’ensemencement dans la gélose nutritive (photo personnelle.2019)

Figure27 : Le test de l’indole (photo personnelle.2019)

Figure28: Le résultat de recherche de la flore total (photo personnelle.2019)

Figure29: Le résultat de recherche des Entérobactéries (photo personnelle.2019)

Figure30 : le résultat de recherche de l’E.coli (photo personnelle.2019)

Figure31 : Les résultats de test de l’indole (photo personnelle.2019)

Figure32 : Représentation graphique de taux de contamination par E.coli des échantillons testés

Figure33 : Le résultat de recherche des salmonelles (photo personnelle.2019)

Figure34 : Représentation graphique d’interprétation des résultats des germes dans l’abattoir

Figure35 : Représentation graphique de l’interprétation de recherche des coliformes thermo tolérants

Liste des tableaux

Tableau1 : Représente les dangers biologiques

Tableau2 : Représente des exemples des dangers chimiques

Tableau3 : Représente des exemples des dangers physiques

Tableau4 : Les méthodes de recommandés dans le cadre des autocontrôles

Tableau5 : Représente les critères de sécurité selon RE (CE) 2073/2005

Tableau6 : Représente les critères des procédés d'hygiène selon RE(CE) 2073/2005

Tableau7 : Représente les critères microbiologiques dans le JORADP n°39

Tableau8 : Comparatif des critères microbiologiques dans le RE(CE) 2073/2005

Tableau9 : Représente les résultats de dénombrement de la flore (UFC/g/dilution)

Tableau10 : Représente les résultats de dénombrement des Entérobactéries (UFC/g/dilution)

Tableau11 : Représente les résultats de recherche des E.coli(UFC/g/dilution)

Tableau12 : Représente les résultats de tests de l'indole

Tableau13 : Représente la fiche de synthèse des résultats

SOMMAIRE

Partie bibliographique 1

1 Présentation du contexte de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires 1

1.1 Définitions 1

1.1.1 La sécurité alimentaire et la sécurité des denrées alimentaires 1

1.1.2 Définition du Plan de maitrise sanitaire 2

1.2 Réglementation 2

1.2.1 Réglementation européenne : nouvelle réglementation européenne relative à l'hygiène des aliments 3

1.2.1.1 Paquet d'hygiène 3

1.2.1.2 Codex alimentarius « codex stan192/1995 » 3

1.2.2 Réglementation algérienne 3

2 .Les éléments de la sécurité sanitaire des aliments 4

2.1 Les prérequis 4

2.2 L'HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) 6

3 Lignes directrices et exigence de en matière de sécurité lors de l'abattage des volailles par rapport à l'environnement 7

3.1 Les bonnes pratiques d'hygiènes dans un abattoir de volaille 7

3.1.1 Emplacement et impact sur l'environnement (milieu) 7

3.1.2 Approvisionnement en eau potable 7

3.1.3 Exigences structurelles 7

3.1.3.1 Caractéristiques des locaux 7

3.1.3.1.1 Section « volailles vivantes » 8

3.1.3.1.2 Section « abattage » 8

3.1.3.1.3 Section « stockage et expédition » 8

3.1.3.1.4 Autres 8

3.1.3.1.5 Gestion de déchets et nuisibles 9

3.1.4 Exigences en équipements 9

3.1.4.1 Equipements d'abattage 9

3.1.4.2 Equipements frigorifiques 9

3.1.4.3 Autres équipements 9
3.1.5 Bonnes pratiques d'abattage :(méthode) 10
3.1.5.1 Abattage « halal » 10
3.1.6 Hygiène et formation du personnel 11
3.1.6.1 Tenue et comportement 11
3.1.6.2 Santé (visites médicales) 12
3.1.6.3 Formation du personnel (art 56) 12
3.1.7 Nettoyage et désinfection 12
3.1.8 Exigences en matière de traçabilité et d'étiquetage 12
3.1.9 Système H.A.C.C.P 12
3.1.10 Autocontrôles 13
4 Les facteurs de risque de contamination de la viande de poulet de chair 13
5 Les contaminants du poulet de chair 16
5.1 Risques associés à la viande de poulet de chair 16
5.2 Contaminations bactériennes 16
5.2.1 Origines des contaminations 16
5.2.1.1 Origine endogène 17
5.2.1.1.1 Flore profonde 17
5.2.1.1.2 Flore de surface 17
5.2.1.2 Origine exogène 17
5.2.1.2.1 Vecteurs animés 17
5.2.1.2.1.1 L'homme 17
5.2.1.2.1.2 Les animaux 18
5.2.1.2.2 Vecteurs inanimés 18
5.3 Les étapes d'abattage de poulet du chair 19
5.3.1 - Le transport des volailles 19
5.3.2 Réception des volailles 19
5.3.3 Saignée 20
5.3.4 Echaudage 20
5.3.5 Plumaison 20
5.3.6 Eviscération 21
5.3.7 Lavage final 21

5.3.8 Refroidissement et conditionnement 21
5.4 Critère microbiologique 21
5.4.1 Les microorganismes indicateurs d'hygiène 22
5.4.1.1 La flore aérobie mésophile totale 22
5.4.1.2 Les coliformes thermotolérants 22
5.4.1.3 Les Staphylocoques à coagulase positive 22
5.4.2 -Deux catégories de critères sont retenues par le règlement européen n°2073/2005 22
5.4.2.1 - les critères d'hygiène des procédés 22
5.4.2.2 - les critères de sécurité 23
5.4.3 Critères microbiologiques applicables à partir de 2015 aux activités de fabrication, préparation, découpe ou simple manipulation de denrées nues en rayon « à la coupe » et en atelier en magasin 23
5.4.3.1 Cadre : règlement communautaire (CE) n°2073/2005 et Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH) FCD 23
5.4.3.2 Méthodes d'analyses microbiologiques et échantillonnages 23
5.4.4 Selon le JORADP n°39(Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.) 27
6 Objectif 31
7 Description de l'abattoir 31
8 -Matériel et méthode 36
9 -Résultats et discussion 44
9.1 Résultat du dénombrement de la flore totale 44
9.2 Résultat de dénombrement des Entérobactéries 45
9.3 Résultats de dénombrement des coliformes thermo tolérant «E. coli » 46
9.4 Résultats de recherche des salmonelles 49
Les résultats sont négatifs pour tous les échantillons 49
9.5 Fiche de synthèse des résultats 49
10 Conclusion 54
11 Recommandations : 55

Problématique de l'étude

Le présent travail vise à apprécier le niveau hygiène de production des carcasses de poulet de chair produites dans un abattoir situé dans la wilaya d'Alger.

L'évaluation concerne la conformité des pratiques de l'abattoir au décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires » qui oblige tout exploitant des denrées alimentaires à mettre en place un plan de maitrise de la sécurité des produits soit un HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point).

L'évaluation des contaminants bactériologiques permet d'apprécier le niveau d'hygiène et de confirmer l'efficacité des conditions et des procédures mise en place au niveau de l'abattoir

Deux niveaux sont décrits, outre la revue de littérature, dans le présent mémoire : un descriptif de l'abattage et une évaluation des contaminants bactériens conformément au décret de 2017

Partie bibliographique

Partie bibliographique

1 Présentation du contexte de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires

1.1 Définitions

1.1.1 La sécurité alimentaire et la sécurité des denrées alimentaires

« La sécurité alimentaire est assurée quand toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine », **(Sommet mondial de l'alimentation, 1996)**

La sécurité renvoie aux individus, aux ménages, à la collectivité, à l'approvisionnement alimentaire, aux niveaux national et/ou international. Elle inclut la quantité de nourriture, la qualité, la distribution tenant compte des aspects sociaux, culturels, sanitaires et techniques des populations et de leurs habitudes

Elle concerne et renvoie parfois à la protection contre le bioterrorisme, à la perturbation du commerce, aux fraudes, et parfois aux catastrophes naturelles.

La sécurité alimentaire définit donc la salubrité c'est à dire « Permettre à tous les individus d'accéder à tout moment aux aliments salubres et nutritifs dont ils ont besoin pour mener une vie saine et active » **FAO/OMS (Sommet mondial de l'alimentation 1996)**

La sécurité alimentaire est dite aussi « Situation dans laquelle tous les résidents de la collectivité ont une alimentation salubre, culturellement acceptable, adéquate sur le plan nutritionnel grâce à un système alimentaire durable qui maximise l'autonomie et la justice sociale » **(Hamm et Bellows, 2003)**

La sécurité alimentaire nécessite donc la disponibilité, l'accès, l'utilisation, la stabilité et la salubrité des denrées alimentaires

Des définitions relatives à la sécurité alimentaire sont mentionnées dans le journal officiel de la république algérienne démocratique populaire « Décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires » dans le chapitre 2 - article 3

Au sens du présent décret, il est entendu par :

— Conditions de mise à la consommation des denrées alimentaires : règles générales à respecter en matière d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation des denrées alimentaires.

— Hygiène des denrées alimentaires : ci-après dénommée « hygiène », les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue.

— Danger : tout agent biologique, chimique ou physique, présent dans les denrées alimentaires pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.

— Risques : fonction de la probabilité d'un effet néfaste pour la santé et de sa gravité, du fait de la présence d'un (des) danger(s) dans une denrée alimentaire.

— Sécurité des denrées alimentaires : assurance que les denrées alimentaires sont sans danger pour le consommateur quand elles sont préparées et/ou consommées conformément à l'usage auquel elles sont destinées.

— Système d'analyse des dangers et des points critiques pour leurs maîtrise « HACCP » (Hazard Analysis Critical Control Point) : ensemble des actions et procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des denrées alimentaires dans le but de les maîtriser.

1.1.2 Définition du Plan de maitrise sanitaire

Le plan de maîtrise sanitaire (PMS) est un outil permettant d'atteindre les objectifs de sécurité sanitaire des aliments pour assurer l'hygiène et la sécurité sanitaire vis à vis des dangers biologiques, physiques et chimiques et nouvellement les allergènes.

Au niveau européen, le plan HACCP est élargi au plan de maitrise sanitaire décrit dans le « Paquet hygiène **» (notamment les règlements européens 178/2002 et 852/2004).**

Les objectifs du plan de maitrise sanitaire sont :

- Mettre en place des moyens pour assurer la sécurité sanitaire des denrées alimentaires vis-à-vis des dangers biologiques, chimiques et physiques.
- Apporter la preuve aux services officiels que ces moyens sont mis en place et respectés sur site.

Il comprend les éléments nécessaires à la mise en place et les preuves de l'application soit

Le BPH ou prérequis

Le Plan HACCP

La Traçabilité

La Gestion de non conformités

-Le plan de maitrise, devenu obligatoire depuis 2006 (Arrêté du 8 juin 2006 en France et en Europe) permet aux établissements du secteur alimentaire d'avoir leur agrément sanitaire

1.2 Réglementation

Pour atteindre un niveau élevé de protection de la santé et de la vie des personnes la législation alimentaire a était mis en place, on parle de paquet d'hygiène dans la règlementation européenne et de décret exécutif 17/140 dans le journal officiel de la république algérienne.

1.2.1 Réglementation européenne : nouvelle réglementation européenne relative à l'hygiène des aliments

1.2.1.1 Paquet d'hygiène

C'est un ensemble de textes règlementaire européens, fixant des exigences relatives à l'hygiène des denrées alimentaires et denrées animales :

Règlement 178/2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, appelé « Food law »,

Règlement (CE) n°852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires,

Règlements 853/2004 relatifs aux denrées d'origine animale.(paquet d'hygiéne)

1.2.1.2 Codex alimentarius « codex stan192/1995 »

Est un programme commun de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture(FAO) et de l'organisation mondiale de la santé (OMS) consistant en un recueil de normes, codes d'usages, directives et autres recommandations relatifs à la production et à la transformation agro-alimentaire qui ont pour objet la sécurité sanitaire des aliments, soit la protection des consommateurs et des travailleurs des filières alimentaires et la préservation de l'environnement**(FAO.ORG)** .

1.2.2 Réglementation algérienne

-le premier décret a concerné les bonnes pratiques d'hygiène, les conditions d'hygiène intitulé Décret exécutif N°91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise en consommation des denrées alimentaires (**JORADP N°009du 27-02-1991)**

-Le premier décret $n^{0}90$ datant de 2010 qui fixe les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est lié aux animaux et d'origine animale ainsi que leur transport**. (JORADP n°73 du 01-12-2010)**

L'obligation de mettre en place le HACCP a été élargie aux autres établissements par le décret exécutif n°17-140 du 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine notamment les articles suivants :

(Art 5) : A l'exception de l'étape de la production primaire, les établissements définis à l'article 3, doivent mettre en place des procédures en vue de s'assurer de la salubrité et de la sécurité des denrées alimentaires permanentes fondées sur les principes du système « HACCP» Les conditions et les modalités de mise en œuvre du système « HACCP » ainsi que les établissements concernés sont fixées par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection du consommateur et de la répression des fraudes et des ministres concernés.

-Art. 56. — Les intervenants dans le processus de mise à la consommation des denrées alimentaires doivent veiller :

—A ce que les manutentionnaires appelés à entrer directement ou indirectement en contact avec les denrées alimentaires soient encadrés et disposent de formations et/ou d'instructions en matière d'hygiène alimentaire, adaptées aux opérations dont ils sont chargés d'accomplir ;

— A ce que les personnes responsables de la mise en place et du maintien de la procédure visée à l'article 5 du présent décret ou de la mise en œuvre des guides de bonnes pratiques d'hygiène, aient reçu une formation préalable appropriée en ce qui concerne l'application des principes « HACCP » et des règles d'hygiène fixées par les dispositions du présent décret — à mettre en place des dispositifs de veille pour s'assurer que les manipulateurs des denrées alimentaires restent constamment informés de l'évolution des procédures nécessaires et de les respecter pour maintenir la sécurité et la salubrité des denrées alimentaires

Art. 57. — Des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes «HACCP » peuvent être utilisés par les intervenants concernés pour les aider à satisfaire aux exigences fixées par le présent décret. Ces guides, élaborés par les professionnels et/ou leurs associations, par filière de production, doivent :

— Etre appropriés pour assurer le respect des dispositions du présent décret

— Se référer aux codes d'usage pertinents du Codex Alimentarius.

Les conditions et les modalités de validation de ces guides sont fixées par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection du consommateur et de la répression des fraudes et des ministres concernés. Journal officiel

-La commission du codex alimentarius a été créée par le décret N°05-67 du 30janvier 2005

Décret exécutif N°05-67 du 20 dhou el hidja 1425 correspondant au 30 janvier 2005 portant création du comité nationale du codex alimentarius e fixant ses missions et son organisation

-L'adoption du codex permet de sensibiliser les professionnels sur l'application des règlements et techniques adoptes et sur les questions de la sécurité sanitaire des produits alimentaires, pour promouvoir la qualité et la compétitivité des produits nationaux

2 .Les éléments de la sécurité sanitaire des aliments

Pour maitriser la sécurité alimentaire des denrées alimentaires et aliments pour les animaux 2 étapes sont essentiels :

-les bonnes pratiques d'hygiène et le system HACCP

2.1 Les prérequis

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène et les Bons Pratiques de Fabrications (BPH/BPF), aussi définis comme étant les prérequis à la mise en œuvre de la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) étaient établies par le Codex Alimentarius (code d'hygiène) et actuellement sont gérés par le décret 17-140 et/ou la norme ISO.22002-1 :2009 programmes prérequis pour la sécurité des denrées alimentaires Partie 1 : fabrication des denrées alimentaires.

-Elles sont également un préalable indispensable car leur scrupuleux conditionne l'efficacité du HACCP et au-delà d'un système de management de la sécurité des denrées alimentaires selon la norme ISO 22000.

Ces bonnes pratiques d'hygiène incluent l'ensemble des mesures d'hygiène générales définies pour chaque secteur de production **(AFNOR, 2008)**

- Base de BPH concernent :

1. Le plan de nettoyage et de désinfection

2. Le plan de lutte contre les nuisibles / Santé publique

3. Le plan d'hygiène et formation du personnel

4-Gestion de déchets

-Bonnes pratiques d'hygiène et méthode des 5M

Méthode des 5M

-Les 5M (matière-matériel-milieu-main d'œuvre méthode) appelés aussi diagramme d'Ishikawa, permet de maîtriser l'environnement de l'établissement, appelé aussi : diagramme en arête de poisson ou diagramme cause-effet, il est un outil qui permet d'analyser le rapport existant entre un problème et toute cause possible de danger dans le système HACCP **(ED-DRA, 2012)**

Ce diagramme composé des éléments suivants **(ED-DRA, 2012) :**

•**La matière :** représentée par différent éléments consommables utilisés, matières premières, etc

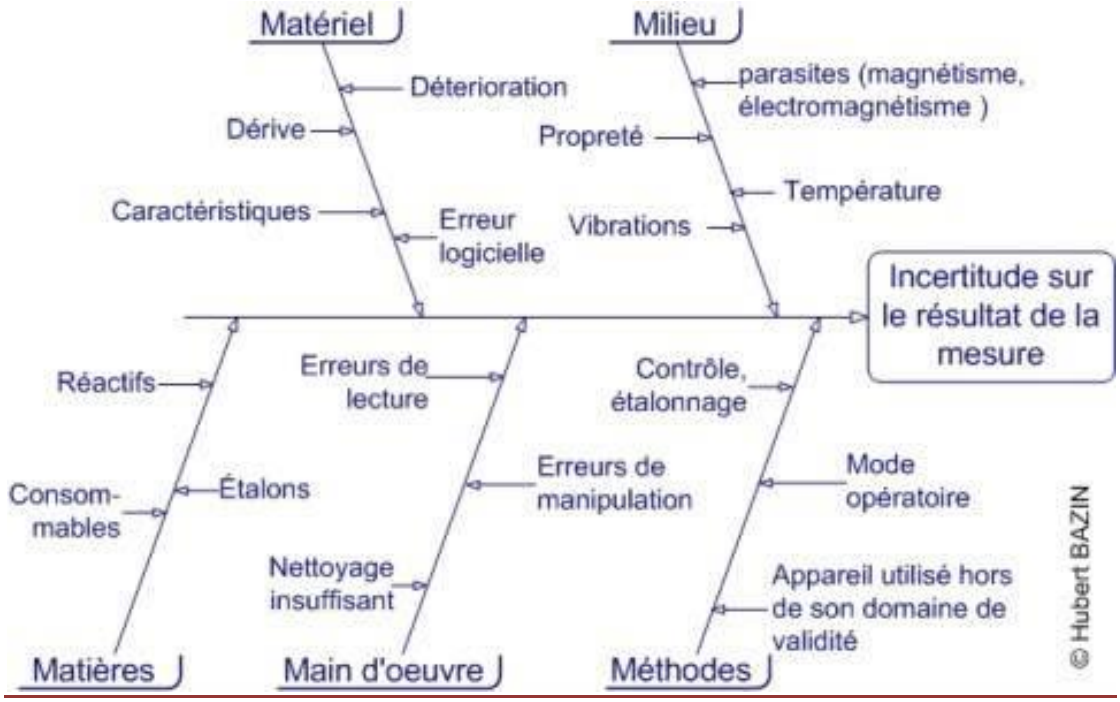
•**Le matériel** : composé des équipements, machines, outillages, pièces de rechange, etc

•**La main d'œuvre** : recouvre l'élément personnel, à savoir : hygiène, l'état de santé, les qualifications du personnel, etc

•**Le milieu** : comprend le lieu de travail, son environnement (organisation) physique, son aspect conditions de travail, ect

•**La méthode** : représentée par les procédures, les instructions, modes opératoires utilisés, le flux d'information, ect

Les prérequis doivent être prévus avant de démarrer toute fabrication, ils peuvent être classés en utilisant un outil de la qualité : diagramme d'Ishikawa ou diagramme des 5M **(AFNOR, 2008)**



(BAZIN-conseil.fr)

Figure1 **:** schéma d'interaction entre les 5M

2.2 L'HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)

La méthode HACCP est une méthodologie destinée à évaluer les dangers et établir des systèmes de maîtrise axés sur la prévention au lieu de faire appel essentiellement à des procédures de contrôle a posteriori du produit

La méthodologie est composée de 07 principes :

P1 : Analyse des dangers

P2 : Détermination des CCP

P3 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP

P4 : Etablir un système de surveillance pour chaque CCP

P5 : Etablir des mesures correctives

P6 : Etablir des procédures de vérification

P7 : Etablir un système d'enregistrement et de documentation

Le HACCP permet d'identifier les dangers, de les analyser, et de les maitriser par une étape qui doit être surveillée, en cas de déviation le principe 05 s'applique et on doit établir des mesures correctives.

Un CCP 0(critical control point) est défini comme une « étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la

sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable. » un CCp est donc une étape à laquelle est mise en œuvre une mesure de maîtrise **(paquet d'hygiène, février 2005)**

3 Lignes directrices et exigence de en matière de sécurité lors de l'abattage des volailles par rapport à l'environnement

3.1 Les bonnes pratiques d'hygiènes dans un abattoir de volaille

3.1.1 Emplacement et impact sur l'environnement (milieu)

- L'abattoir doit être :

-situé loin des zones de pollution, des zones inondables et des zones d'habitation

- Accessible par routes carrossables

-L'abattoir a procédé à une étude d'impact sur l'environnement

-doit maîtriser la gestion des eaux usées et des déchets organiques (sang, intestins et saisies de viandes)

3.1.2 Approvisionnement en eau potable

- L'abattoir doit disposer d'une source d'eau potable du réseau publique ou d'une autre source d'eau équipée d'un système de potabilisation validé, en quantité suffisante pour le douchage des carcasses, le lavage des équipements, du matériel, des véhicules de transport des viandes et des locaux Toutefois, à titre exceptionnel, une installation fournissant de l'eau non potable peut être utilisée pour la production de vapeur, la lutte contre les incendies ou le refroidissement des machines frigorifiques sous réserve que les conduites installées soient clairement différenciées de celles utilisées pour les conduites d'eau potable.

3.1.3 Exigences structurelles

L'abattoir est clôturé, permettant un contrôle facile des entrées et des sorties et empêchant l'accès aux animaux errants

Les locaux sont aménagés de façon à assurer le principe de la marche en avant, sans entrecroisement des circuits et une séparation nette entre le secteur propre et le secteur souillé.

3.1.3.1 Caractéristiques des locaux

Les locaux réservés à l'abattage de volailles doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- les sols sont construits en matériaux résistants aux chocs physiques, antidérapants et faciles à nettoyer.

- les murs, jusqu'à une hauteur de 2 mètres, sont recouverts d'un enduit résistant aux chocs physiques, lisse et apte à être nettoyé et désinfecté ; le raccordement entre murs et sols est en gorge arrondie.

- les plafonds sont conçus de sorte à éviter les infiltrations et l'accumulation de poussière.

-Des dispositifs pour l'évacuation des eaux pluviales et usées répondant aux normes en vigueur.

3.1.3.1.1 Section « volailles vivantes »

L'abattoir doit disposer :

1/ D'un local d'attente couvert, suffisamment vaste, muni d'un quai, facile à nettoyer et à désinfecter, pour la réception et l'inspection ante mortem des volailles

2/ D'un local ou un emplacement pour le nettoyage et la désinfection des cages servant à la livraison des volailles vivantes

3/ d'une aire réservée au nettoyage et à la désinfection des véhicules de transport des volailles vivantes ou des viandes,

4/ D'un local ou d'un emplacement couvert facile à nettoyer et à désinfecter réservé aux volailles malades et suspectes

3.1.3.1.2 Section « abattage »

L'abattoir dispose :

- D'une salle d'accrochage et d'un couloir de saignée, totalement séparés de la salle d'échaudage et de plumaison qui est elle-même, totalement séparée de la salle d'éviscération et de lavage des carcasses.

-Un local de traitement des abats.

- Le sol permet l'écoulement facile des eaux de lavage vers des points de captage munis obligatoirement de grilles et de siphons. Les eaux usées sont, par la suite, acheminées vers les bassins de décantation ou la station d'épuration situés à l'extérieur de ces locaux.

- L'abattoir dispose d'installations pour le nettoyage du matériel et des équipements.

-Les portes sont en matériau inaltérable facile à nettoyer et, en cas de besoin, à désinfecter.

3.1.3.1.3 Section « stockage et expédition »

L'abattoir dispose :

- De locaux pour le stockage frigorifique des viandes,

- D'un local pour le stockage des emballages arrete06/09/1996 art5

- D'une salle de conditionnement et d'expédition

3.1.3.1.4 Autres

L'abattoir dispose, en outre :

- D'un local aménagé et fermant à clé pour les services vétérinaires.

- D'un local pour le lavage et la désinfection des caisses et des chariots.

- D’un local pour le stockage des produits de nettoyage et désinfection.

- D’un local réfrigéré pour le stockage des déchets organiques et des saisies.

- De locaux sanitaires réservés au personnel manipulateur.

- Les locaux sanitaires sont équipés en nombre approprié de vestiaires, de douches et toilettes fonctionnelles et disposent d’un sas d’hygiène équipé d’un pédiluve et d’un système permettant le lavage et la désinfection des mains avant l’accès aux locaux de travail.

3.1.3.1.5 Gestion de déchets et nuisibles

-Les aires de stockage des déchets doivent être conçues et gérées de manière à pouvoir être propres en permanence.
-Les déchets alimentaires et les sous-produits non comestibles et autres déchets doivent être retirés aussi vite que possible des locaux où se trouvent les denrées alimentaires par un dispositif adéquat, de façon à éviter qu’ ils ne s’accumulent et ne constituent pas une source de contamination directe ou indirecte

-Dans le cas des locaux temporaires ou mobiles, les déchets liquides ou solides, les restes et les détritus ne doivent pas être abandonnés sur le lieu de stationnement.
-Tous les déchets doivent être éliminés de façon hygiénique et dans le respect de l’environnement, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

3.1.4 Exigences en équipements

3.1.4.1 Equipements d’abattage

-L’abattoir dispose au moins :

-D’une chaîne d’abattage en avant conçue de façon à permettre le déroulement continu du processus d’abattage,

-De crochets, de chariots, de bacs et autres équipements résistants à la corrosion.

3.1.4.2 Equipements frigorifiques

L’abattoir dispose :

- D’un tunnel de ressuyage frigorifique des carcasses et de chambres froides positives si l’abattoir expédie des carcasses réfrigérées.

- D’un tunnel de congélation et de chambres froides négatives d’entreposage si l’abattoir expédie des carcasses congelées.

-Les équipements de réfrigération doivent être en mesure de maintenir les viandes aux températures internes exigées à l'article 20 du présent arrêté. Ces équipements doivent comporter un système d'écoulement permettant l'évacuation de l'eau de condensation d'une manière qui ne présente aucun danger de contamination des viandes de volaille.

3.1.4.3 Autres équipements

- L’abattoir dispose d’un système de ventilation efficace et d’un éclairage suffisant.

- Les fenêtres sont munies de moustiquaires pour la protection contre les insectes volants et autres volatils.

- D'un nombre suffisant de points d'eau placés le plus près possible des postes de travail pour le nettoyage et la désinfection des mains et des couteaux.

- De postes d'eau potable sous pression pour le douchage des carcasses ainsi que pour le nettoyage des locaux

3.1.5 Bonnes pratiques d'abattage :(méthode)

3.1.5.1 Abattage « halal »

1- L'abattage rituel musulman est pratiqué conformément aux dispositions des Directives générales de la Commission du Codex Alimentarius CAC/GL 24-1997 pour l'utilisation du terme « Halal » :

Les modalités et les conditions d'abattage des animaux terrestres selon la religion musulmane, doivent être conformes aux règles ci-après :

- L'animal destiné à l'abattage doit être :

-Autorisé par la religion musulmane ;

-Sain ;

- Vivant au moment de l'abattage ;

- Habituellement nourri par des aliments "halal".

-Personnes chargées de l'abattage :

La personne chargée de l'abattage, doit être musulmane, adulte, saine d'esprit et connaissant bien les règles et les conditions fondamentales de l'abattage des animaux, selon la religion musulmane.

-Instruments et ustensiles d'abattage :

- L'animal doit être abattu avec un instrument préalablement nettoyé et bien aiguisé ;

-Les outils d'abattage, doivent couper avec leurs bords;

-Les équipements d'abattage, les outils et les ustensiles doivent être propres et en acier inoxydable.

- Lieux d'abattage :

Les lieux, les lignes et les processus d'abattage doivent être conçus de manière à répondre aux exigences "halal" fixées par le présent règlement technique et doivent satisfaire aux exigences des normes et des règlements en vigueur.

-Etourdissement :

Pour faciliter l'abattage selon la religion musulmane, l'étourdissement peut être utilisé à condition qu'il ne cause pas la mort de l'animal.

- L'animal doit être abattu après avoir été soulevé ou posé de préférence sur son côté gauche en direction de la Qibla (direction de la Mecque) ;

- Une attention doit être accordée, pour réduire la souffrance de l'animal pendant l'abattage

- Au moment de l'abattage, la personne chargée de cette opération, doit prononcer la «BESMALLA », avant l'abattage de chaque animal ;

-L'abattage doit se faire en une seule fois pour chaque animal. L'action de sciage est autorisée sans que l'outil d'abattage soit levé de l'animal lors de l'abattage ;

- La trachée et les veines jugulaires doivent être coupées simultanément ;

- Le saignement doit être spontané et complet. Le temps du saignement doit être suffisant, pour assurer une saignée complète.

2- L'eau du bac d'échaudage est renouvelée à chaque cycle d'abattage

3- La plumaison est immédiate et complète

4- L'éviscération est effectuée sans délai. Après l'inspection, les viscères sont immédiatement séparés de la carcasse et les parties impropres à la consommation sont évacuées hors des locaux d'abattage.

5- Le douchage des carcasses se fait à l'aide d'une eau potable sous pression, et ce, afin d'éliminer toutes les souillures superficielles. L'utilisation d'additifs ou d'eau chlorée est subordonnée à une autorisation préalable de l'autorité vétérinaire.

6- Les viandes de volaille (carcasses et abats) sont immédiatement refroidies de sorte à abaisser le plus rapidement possible la température à cœur en dessous de +4°C pour les viandes réfrigérées et de -18°C pour les viandes congelées.

3.1.6 Hygiène et formation du personnel

3.1.6.1 Tenue et comportement

- Le personnel respecte les règles d'hygiène en matière de propreté corporelle et vestimentaire

- Le personnel porte des vêtements de travail appropriés et propres.

- Le personnel se lave les mains au moins à chaque reprise du travail.

- Respecte les interdictions de fumer, de cracher, de boire et de manger dans les locaux de travail et d'entreposage

-Les manutentionnaires appelés à entrer directement ou indirectement en contact avec les denrées alimentaires soient encadrés et disposent de formations et/ou d'instructions en matière d'hygiène alimentaire, adaptées aux opérations dont ils sont chargés d'accomplir.

3.1.6.2 Santé (visites médicales)

Les personnes affectées à la manipulation des denrées alimentaires soient soumises à des visites médicales périodiques et des examens complémentaires, au moins, chaque six (6) mois et aux vaccinations prévues par la législation et la réglementation en vigueur

3.1.6.3 Formation du personnel (art 56)

1-Pour les matentionnaires appelés à entrer directement ou indirectement en contact avec les denrées alimentaires : formation en matière d'hygiène alimentaire adaptée aux opérations dont ils sont charges d'accomplir.

2-Pour les personnes responsables et mise en place du HACCP et des GBPH : formation appropriée en matière d'application des principes HACCP et les règles d'hygiène fixées par les dispositions du présent décret (17-140)

3.1.7 Nettoyage et désinfection

-Les locaux, les équipements et les ustensiles sont maintenus en parfait état d'entretien et de propreté. Un programme de nettoyage et de désinfection est préétabli et appliqué systématiquement à la fin de chaque cycle de travail, Il comprend :

- Le protocole de lavage des locaux,

- Le protocole de nettoyage et de désinfection des équipements et des ustensiles,

- Le protocole de lavage et de désinfection des véhicules de transport de viandes.

- Les produits de nettoyage et de désinfection sont approuvés par l'autorité vétérinaire.

3.1.8 Exigences en matière de traçabilité et d'étiquetage

- Le responsable de l'établissement tient à jour un registre de traçabilité pour les quantités de viandes réceptionnées et les quantités traitées ou transformées.

- Les lots de viandes réceptionnées par le responsable de l'établissement sont obligatoirement accompagnés de documents sanitaires prouvant qu'ils ont été soumis au contrôle sanitaire vétérinaire.

- Le responsable de l'établissement doit apposer une marque d'identification sur les produits finis emballés avant qu'ils ne soient mis sur le marché. Cette identification doit être lisible, indélébile et aisément déchiffrable, mentionnant, entre autre, la date de fabrication, la date limite de conditionnement, le N° du lot.

3.1.9 Système H.A.C.C.P

Objectif

-La méthode HACCP est un instrument destine a évaluer les danger et établir des systèmes axes sur la prévention au lieu de faire appel à des procédures de control a posteriori du produit fini

-Pour maitriser la sécurité sanitaire des aliments

3.1.10 Autocontrôles

a- Les enregistrements doivent être à jour concernant :

1- La mise en œuvre du plan de maîtrise sanitaire.

2- Les relevés des températures de conservation.

b- Les analyses de laboratoires sont régulièrement réalisées pour vérifier la qualité de l'eau, des matières premières et des produits finis

4 Les facteurs de risque de contamination de la viande de poulet de chair

Les facteurs de risques régissant la qualité microbiologique des carcasses de volailles sont multiples.

Dans la filière avicole, deux types de dangers microbiologiques peuvent être distingués du part leur gravité et leur origine:

-Les dangers liés aux bactéries pathogènes, dont l'origine se situe le plus souvent dans l'élevage.

- Les dangers liés aux bactéries d'altération dont l'origine est à rechercher dans le matériel et les méthodes d'abattage, dégradent les aliments: Pseudomonas, Proteus et coliformes

- Dans tout établissement du secteur agro-alimentaire il y a présence de dangers, l'analyse du danger est le premier principe du système HACCP:

Il existe 3 types de danger :

Un danger est défini comme un agent biologique physique ou chimique ou un état présent dans une denrée alimentaire pouvant entrainer un effet néfaste sur la santé **(module de soutien AFNOR ISO V 22000 lu le 17/07/2019)**

Tableau 1 : représente des exemples des dangers biologiques

Source : Manuel de formation FAO

Bactéries Sporulantes	Clostridium botulinum Clostridium perfringens Bacillus cereus

Bactéries asporulantes	Brucella abortis Brucella suis Campylobacter spp. Escherichia coli enteropathogène (E.coli 0157, EHEC, EIEC, Ascaris lumbricoides, ETEC, EPEC) Listeria monocytogenes Salmonella spp. (S.typhimurium, S. enteridis) Shigella (S. dysenteriae) Staphylococcus aureus Streptococcus pyogenes Vibrio cholerae Vibrio parahaemolyticus Vibrio vulnificus Yersinia enterocolitica
Virus	Virus de l'hépatite A et E Groupe des virus Norwalk Rotavirus
Protozoaires et Parasites	Cryptosporidium parvum Diphyllobotrium latum Entamoeba histolytica Giardia lamblia Taenia solium Taenia saginata Trichinella spiralis

Tableau2 : Représente des exemples de dangers chimiques

Source : Manuel de formation FAO

Composés chimiques naturels	Allergènes Mycotoxines Scombrotoxines (histamine) Ciguatoxine Toxines de champignons Toxines de coquillages • À syndrome paralytique • À syndrome diarrhéique • À syndrome neurologique • À syndrome amnésique • Alcaloïdes pyrrolizidine • Phytohémagglutinines
Contaminants chimiques industriels	Polychlorures de biphényles Produits d'agriculture • pesticides, fertilisants, antibiotique, hormones de croissance Composés et éléments toxiques • plomb, zinc, cadmium, mercure, arsenic,

	cyanures Additifs alimentaires Vitamines et minéraux Contaminants • lubrifiants, agents de nettoyage et de désinfection, agents de protection, réfrigérants, peintures, agents de traitement de l'eau et chaudière, raticides, insecticides
Contaminants provenant de l'emballage	Composés de plastification Produits interdits : chlorure de vinyle Encre d'étiquetage/codage Adhésifs Plomb Étain

Tableau3 : Représente des exemples des dangers physiques

Source : Manuel de formation FAO

Dangers	Effets néfastes sur la santé	Sources
Bris de verre	Coupures, saignement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc.
Morceaux de bois	Coupures, infection, étouffement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Champs, palettes, caisses en bois, bâtiments
Pierres	Étouffement, dents cassées	Champs, bâtiments
Particules Métalliques	Coupures, infection - peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire	Équipements, champs, Fils de fer, employés, palettes…
Isolants	Étouffement - effet à long terme s'il s'agit d'amiante	Matériaux des bâtiments
Morceaux d'os, d'arrêtes	Étouffement	Intrinsèques au produits / matière première. Défaut de traitement au niveau du process
Plastiques durs / Contondants	Étouffement, coupures, infection - peut nécessiter une opération pour le trouver et	Emballage, palettes, équipements

	l'extraire	
Objets Personnels	Étouffement, coupures, dents cassées - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Employés

Dans la présente étude, on s'intéressera aux contaminants biologiques spécifiques à la production du poulet de chair.

5 Les contaminants du poulet de chair

5.1 Risques associés à la viande de poulet de chair

La viande de poulet de chair tout comme les autres denrées alimentaires d'origine animale, n'est pas sans risque pour la santé du consommateur. Elle peut contenir des substances toxiques ou des germes pathogènes qui vont entraîner des troubles plus ou moins graves.

La présente étude porte sur l'analyse des points à risque liés à la présence de germes pathogènes pour l'homme et dans une moindre mesure les germes d'altération des produits livrés. Pour se faire, l'analyse va porter sur :

- La matière première

- La méthode utilisée

- Le matériel

- Le milieu

- La main-d'œuvre.

5.2 Contaminations bactériennes

Les contaminations de la viande de poulet de chair par les bactéries sont à l'origine de deux principaux risques:

- Risque pour la santé publique (qualité hygiénique) lors de contaminations par les bactéries pathogènes.

- Risque sur la présentation du produit final (qualité organoleptique) lors de contaminations par les germes d'altération.

5.2.1 Origines des contaminations

Les origines des contaminations sont de deux types :

- Origine endogène

- Origine exogène.

5.2.1.1 Origine endogène

Les carcasses de volailles peuvent être contaminées par des germes dont l'habitat est normalement l'organisme animal. On distingue deux types de flore endogène:

- La flore profonde

- La flore de surface.

5.2.1.1.1 Flore profonde

La flore profonde est localisée dans le tube digestif. Représentée par les coliformes, Clostridium, streptocoques fécaux, salmonelles et Shigella.

5.2.1.1.2 Flore de surface

Elle est constituée par les Achromobacter, Pseudomonas, Flavobacterium, Micrococcus, Lactobacillus, Microbacterium, staphylocoques, streptocoques et Campylobacter. Ces différents germes vivent sur la peau des volailles.

Les contaminations d'origine endogène se produisent soit directement Par le système lymphatique ou par le sang soit au moment de l'abattage à partir de la flore des muqueuses, de la peau ou de l'intestin.

5.2.1.2 Origine exogène

Les sources exogènes sont nombreuses. On parle dans ce cas également de contamination secondaire qui fait intervenir plusieurs vecteurs (animés et inanimés).

5.2.1.2.1 Vecteurs animés

5.2.1.2.1.1 L'homme

L'homme peut être un vecteur actif ou passif de dissémination des germes.

-Vecteur actif

L'homme est hôte de nombreux germes. Il constitue une source abondante et renouvelée de micro-organismes divers qui vont contaminer les carcasses de volailles lors de la préparation.

Les micro-organismes proviennent des personnes malades ou des porteurs sains.

Chez l'homme, au niveau de la bouche, de la gorge et du nez on rencontre des levures, lactobacilles, streptocoques, staphylocoques, corynebactéries à l'origine de rhumes, d'angines et de sinusites. Dans le tube digestif trouve les coliformes, les salmonelles et les Shigella. La peau quant à elle, contient au niveau des glandes sébacées et sudoripares des staphylocoques, des Streptocoques et des corynebactéries. **(ROZIER, J. Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine. La cuisine Collective. LAN: imprimerie Maury, 1990. -200p).**

-Vecteur passif

L'homme transmet les germes à la carcasse de volailles par l'intermédiaire des crachats (par la bouche), des mains et des vêtements souillés.

5.2.1.2.1.2 Les animaux

- Les volailles constituent elles-mêmes de sources importantes de germes résidents au niveau du tube digestif, de la peau, des cavités nasales, des plumes et des lésions cutanées. La viande de volailles peut être contaminée au cours de l'abattage et du traitement par les contenus intestinaux des animaux sains mais excréteurs.

- Les autres animaux : les rongeurs, les oiseaux et les insectes peuvent constituer des réserves pour divers germes (staphylocoques, streptocoques et salmonelles) **(SILLIKER (J-H) et Coll. Food commodities, vol 2. Londres; New York: AcademiePres, 1980. -997 p).**

5.2.1.2.2 Vecteurs inanimés

Le sol est l'habitat des germes telluriques, il contient des spores de bacilles et de clostridies. Quant aux Salmonella, leur survie dans le sol est influencée par de nombreux facteurs: le nombre initial de micro-organismes, les nutriments disponibles, la température, l'humidité et les autres flores microbiennes...

(WRAY, C .Survival and spread of pathogenic bacteria of veterinary importance with the environnement. The veterinary bull, 1975, 45 : 543-550).

L'eau constitue une source importante d'apport de Pseudomonas et Aeromonas

(**SILLIKER (J-H) et Coll. Food commodities, vol 2. Londres; New York: AcademiePres, 1980. -997 p.)**, les bacs de refroidissement des volailles se chargent en Pseudomonas **(ROZIER, J ; CARLIER, F et BOLNOT, F. Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris: SEPAIC, 1985. 230 p.)** et les bacs d'échaudages (SalmoneIIa).

L'air peut contenir des spores de moisissures, des bactéries et des germes divers

Au cours des opérations d'abattage : saignée lâchée ou la plumaison de nombreux germes peuvent se propager dans l'air.

Matériels et équipements

Peuvent être à l'origine des contaminations lorsqu'ils sont souillés.

5.3 Les étapes d'abattage de poulet du chair

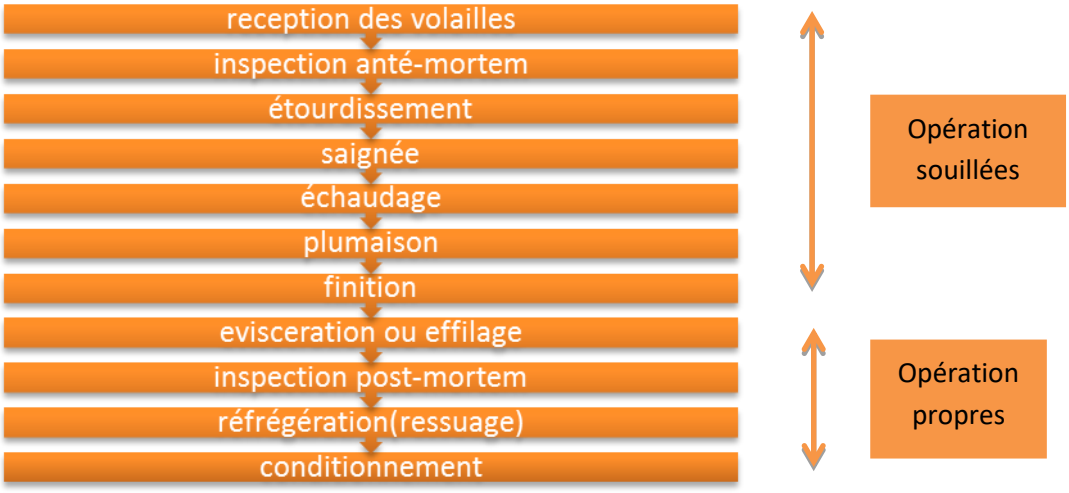


Figure 2: Diagramme de la préparation des volailles

5.3.1 - Le transport des volailles

Le transport des volailles dans des caisses ou des conteneurs est une source de contaminations croisées par Salmonella entre les troupeaux **(JOUANDON, 1981Contribution à l'étude des moyens de transportindustriels de volailles: Analyses de quelques données techniques etmicrobiologiques concernant leur nettoyage et leur désinfection. Thèse Med.Vet. ENV d'Alfort. 102 pages.)**, mais aussi par Campylobacter**(LAISNEY et COLIN, 1993 :Evaluation du niveau décontamination des carcasses de volailles par Campylobaeterspp. Huitièmecolloque de la société française de microbiologie 28-29 Avril 1993, Paris)**.

La ventilation correcte lors du transport des animaux en zone chaude est une priorité non seulement du point de vue de leur bien-être, mais aussi pour éviter le stress qui pourrait être responsable d'une sur contamination.

5.3.2 Réception des volailles

Les risques au niveau de cette étape sont multiples : Lors du ramassage et du transport des animaux; il y a risque de fractures avec épanchements sanguins qui serviront de sites aux micro-organismes suite à une manipulation brutale des animaux.

Les cages servant aux transports des volailles peuvent être sources de contaminations lorsqu'elles sont mal tenues ou souillées par les déjections des animaux excrétant des germes tels que les salmonelles

La période de repos et de diète hydrique lorsqu'elle est longue peut avoir des répercussions sur le comportement des animaux, notamment le pica (**DE BARBUAT, G et ANDREA, B. Influence des conditions de production et d'abattage sur la présentation de poulet. Paris: ITAVI, 1974. -7 p).**

5.3.3 Saignée

Le but de la saignée est d'évacuer le maximum de sang qui est un excellent milieu de culture. Lorsque la saignée est mal faite, il y a apparition des pétéchies sur les carcasses et sont à la base des altérations.

5.3.4 Echaudage

Parmi les différentes techniques d'échaudage, l'immersion des carcasses dans un bac d'eau joue un rôle déterminant dans l'inter-contamination **(LAHELLEC, C ; COLIN, P ; VIGOUROUX, 0 ; PHILIP, P. Influence de l'utilisation d'un système d'échaudage des dindes par aspersion sur l'hygiène de l'environnement d'un abattoir et la qualité des carcasses. Bull. inf. Stat. Avic. Ploufragan 1977 ; 11 (2) : 47-49)**.

En effet, l'eau d'échaudage peut être contaminée par :

- Une contamination par les plumes, les fientes et les pattes des animaux **(SALVAT, Q; DEFRIGNIES, A; ROSSO, L et COLIN. P. La chaîne de froid dans les produits de dindes. v. Gén. Froid. 1995, 30. 30-36)**.

- Un bac d'échaudage souillé par une mauvaise hygiène.

L'eau d'échaudage a un effet positif sur certains germes saprophytes mais elle contribue également à l'apport et à la dissémination des Micro-organismes tels que les salmonelles, les coliformes et les staphylocoques présumés pathogènes (**LAHELLEC, C.et IVIEURIER, C.Influence de l'échaudage sur la pollution superficielle des carcasses des volailles. Bull. Inf. Stat. Avic. Ploufragan.1973 TI: 60-63.).**

En plus de la contamination par l'eau d'échaudage, on a une action destructive de la partie superficielle de la peau qui peut avoir pour conséquences :

-La prolifération des germes Psychotropes au moment de la réfrigération.

-Le noircissement des carcasses au moment du conditionnement et de stockage (**WOODMANSEE, C. W. and ABOTT D. J. Coating subscaled broiler part in order to afford protection against deshydratation and skin darking in freshstorage - Poultry Science, 1958, 37 : 1367 - 1373)**.

La destruction de la couche cornée peut également entraîner une adhésion des salmonelles d'après KIM et al. (**SALVAT, Q; DEFRIGNIES, A; ROSSO, L et COLIN. P. La chaîne de froid dans les produits de dindes. v. Gén. Froid. 1995, 30. 30-36).**

5.3.5 Plumaison

La plumaison lorsqu'elle est mécanique peut entraîner des déchirures, des fractures et des érosions de la peau.

Les doigts des machines à plumaison constituent d'important vecteur de dissémination de germes **(SALVAT, Q; DEFRIGNIES, A; ROSSO, L et COLIN. P. La chaîne de froid dans les produits de dindes. v. Gén. Froid. 1995, 30. 30-36).**

La plumaison manuelle présente des risques importants.

Une main souillée est un vecteur de germes Staphylococcus aureus provenant du manipulateur humain.

La plumaison constitue l'une des étapes les plus contrariantes dès l'opération d'abattage de poulet.

5.3.6 Eviscération

L'éviscération constitue une phase déterminante dans la contamination des carcasses par les bactéries. Lors de la rupture de l'intestin, il y a dissémination des bactéries fécales (E. coli ou salmonelles).

Les bactéries d'altération telles que les Pseudomonas sont les plus souvent rencontrés à ce stade (**LAHELLEC, C et MEURIER,C. La flore psychotrophe des .carcasses des volailles. II Evolution au cours de l'éviscération. Ann. Rech. Vét., 1972, J(3) : 421-434**).

La contamination croisée s'effectue par l'intermédiaire du matériel et des mains souillés.

5.3.7 Lavage final

Le lavage final dans un bac d'eau présente des risques:

La qualité de l'eau utilisée peut être à l'origine de la contamination par apport des bactéries.

- Le passage des carcasses est à l'origine d'inter-contamination.

- Les conditions d'hygiène générale du matériel et du personnel.

5.3.8 Refroidissement et conditionnement

Il y a contamination par les différentes méthodes de refroidissement utilisées.

La contamination aéroportée lors d'un refroidissement à l'air.

La contamination croisée par l'eau froide contenue dans un bac.

En ce qui concerne le conditionnement, la contamination peut être due aux manipulations humaines ou aux contacts avec du matériel souillé.

Le film: de polyéthylène suivant le conditionnement. Peut-être, s'il existe une contamination superficielle de la carcasse un moyen favorable au développement des Pseudomonas.

5.4 Critère microbiologique

Définition : selon le règlement n°2073/2005 modifiée, on entend par critère microbiologique : »un critère définissant l'acceptabilité d'un produit, d'un lot de denrées alimentaire ou d'un procédé, sur la base de l'absence, de la présence ou du nombre de micro-organismes, et/ou de la quantité de leurs toxines ou de leur métabolites, par unité (ou unités) de masse, volume, surface ou lot ». **(DROMIGNY ERIC les critères microbiologiques des denrées alimentaires)**

Les critères microbiologiques sont définis par l'arrêté interministériel du 02 muharram 1438 correspondant au 04 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

5.4.1 Les microorganismes indicateurs d'hygiène

Les microorganismes indicateurs d'hygiène mettent en évidence les conditions hygiéniques au sein d'un élevage ou en divers points de la filière de distribution des produits avicoles.

Les microorganismes indicateurs d'hygiène sont constitués par:

• La flore aérobie mésophile totale (FAMT)

• Les coliformes thermotolérants (CT)

• Les staphylocoques à coagulase positive

5.4.1.1 La flore aérobie mésophile totale

La FAMT correspond à des bactéries indicatrices d'hygiène (test d'hygiène) dont le dénombrement constitue une bonne méthode d'appréciation de la qualité microbiologique de la viande de poulet de chair et de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Une flore mésophile trouvée en grande quantité indique que le processus d'altération de la viande est engagé. Ces germes ont une température optimale de croissance de 30°C et sont le reflet des mauvaises conditions d'hygiène générale.

5.4.1.2 Les coliformes thermotolérants

Ces coliformes sont des germes témoins d'une contamination fécale. Cette population microbienne est assimilable en pratique à Escherichia coli. Ainsi le dénombrement de coliformes fécaux permet de suivre l'hygiène des manipulateurs de la viande, dans tout son circuit économique. Ces germes peuvent devenir pathogènes pour le consommateur lorsqu'ils sont présents en grand nombre.

5.4.1.3 Les Staphylocoques à coagulase positive

Ce sont les staphylocoques présumés pathogènes. Ils sont représentés par Staphylococcus aureus et sont d'origine humaine. Ce sont des germes dont le dénombrement traduit la présence de porteurs dans le circuit de la viande de poulet de chair.

5.4.2 -Deux catégories de critères sont retenues par le règlement européen n°2073/2005

5.4.2.1 - les critères d'hygiène des procédés

Ils regroupent les bactéries banales qui témoignent du respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication ou qui renseignent sur la durabilité des produits. Parmi ces bactéries figurent : la « Microflore aérobie mésophile totale », « Escherichia coli béta-glucoronidase positive », « Staphylocoques à coagulase positive non entérotoxinogènes » et les « Anaérobies sulfito-réducteurs ». Leur présence n'entraîne pas automatiquement le retrait du lot de produits analysés.

Selon 2073/2005-art2 :« critère d'hygiène du procédé » un critère indiquant l'acceptabilité du fonctionnement du procédé de production. Un tel critère n'est pas applicable aux produits mis sur le marché. Il fixe une valeur indicative de contamination dont le dépassement exige des mesures correctives destinées à maintenir l'hygiène du procédé conformément à la législation sur les denrées alimentaires;

5.4.2.2 - les critères de sécurité

Ils regroupent les bactéries pathogènes pour le consommateur ; leur présence nécessite le retrait et la destruction du produit. Parmi ces bactéries figurent les « Salmonella » pour les viandes et les produits à base de viande et « Listeria Monocytogénès » pour les produits de la charcuterie cuite tranchés prêts à la consommation directe

Selon 2073/2005-art2 : « critère de sécurité des denrées alimentaires » un critère définissant l'acceptabilité d'un produit ou d'un lot de denrées alimentaires, applicable aux produits mis sur le marché;

5.4.3 Critères microbiologiques applicables à partir de 2015 aux activités de fabrication, préparation, découpe ou simple manipulation de denrées nues en rayon « à la coupe » et en atelier en magasin

5.4.3.1 Cadre : règlement communautaire (CE) n°2073/2005 et Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène (GBPH) FCD

Ces critères sont des critères d'acceptabilité du procédé et ne s'appliquent pas au produit. A ce titre, le seul dépassement des critères indicateurs d'hygiène des procédés précisés dans les tableaux joints n'entraîne pas en soi une notification aux autorités nationales compétentes, ainsi qu'un retrait ou un rappel. Cette absence d'action sur le lot n'empêche naturellement pas la mise en place d'actions correctives là où cela est nécessaire.

Les critères d'hygiène ont été définis sur la base de l'expérience acquise quotidiennement par les professionnels. Dans certains cas, les historiques de résultats permettent de ne pas retenir certains microorganismes qui ont été considérés comme non pertinents. Dans d'autres cas, par manque de données historiques, des critères sont proposés à titre temporaire. Les professionnels évalueront dans ce cas la pertinence du critère au regard de leurs résultats d'autocontrôles après une période de test. En 2014 les distributeurs ont souhaité réviser certains critères. En se basant sur les historiques de résultats des distributeurs obtenus depuis 2010, une nouvelle version des critères est adoptée applicable au 1er janvier 2015.

5.4.3.2 Méthodes d'analyses microbiologiques et échantillonnages

Les méthodes d'analyses microbiologiques pour les critères d'hygiène des procédés du présent document sont les méthodes NF EN ISO, les méthodes AFNOR routines en vigueur ou les méthodes validées selon la norme EN ISO 16140 ou toute méthode reconnue.

Les méthodes recommandées dans le cadre des autocontrôles sont donc les suivantes :

Tableau 4 : représente les méthodes recommandées dans le cadre des autocontrôles

Microorganismes aérobies 30°C	NF EN ISO 4833
Entérobactéries (présomptives)	NF V 08-054
Coliformes 30°C	NF V 08-050 ou NF EN ISO 4832
Escherichia coli	NF EN ISO 16649-2
Staphylocoques à coagulase +	NF V 08-057-1 ou NF EN ISO 6888-2
Salmonella/25g	Méthode validée

Les méthodes « internes une seule boite » sont acceptées pour les microorganismes et les matrices spécifiques pour lesquels une étude aura été réalisée (et soumise au COFRAC pour validation) sauf pour les critères issus du règlement N° 2073/2005

Sauf mention contraire, les prises d'essais sont réalisées en respectant la proportion des ingrédients, en surface et en profondeur des produits.

Les critères microbiologiques indicateurs d'hygiène des procédés précisés dans les tableaux ci-joints comportent des valeurs n=1 qui correspondent à l'échantillonnage réalisé régulièrement par les professionnels dans le cadre de leurs autocontrôles. Les professionnels pourront privilégier des échantillonnages n=5, pour les expertises et les études menées dans le cadre de tests de vieillissement.

Les valeurs limites « m » présentées dans le présent document sont exprimées en Unité Formant Colonie par gramme (ufc/g) pour les méthodes par dénombrement. Les résultats doivent être interprétés de la façon suivante :

Cas d'un échantillonnage avec n=1 :

- Résultat satisfaisant lorsque la valeur observée est inférieure ou égale à m,

- Qualité insatisfaisante lorsque la valeur observée est supérieure à m.

Les commentaires suivants sont recommandés en cas de résultat insatisfaisant:

- Dans le cas d'un critère microbiologique dit de sécurité du Règlement (CE) 2073/2005:

« Qualité insatisfaisante selon critère sécurité du Règlement (CE) n° 2073/2005 »,

- Dans le cas d'un critère microbiologique indicateur d'hygiène du procédé du Règlement (CE) 2073/2005: « Qualité insatisfaisante selon critère procédé du Règlement (CE) n° 2073/2005 »,

Cas d'un échantillonnage avec n=5 :

Dans ce cas, les limites indiquées s'appliquent à chaque unité d'échantillon analysée. Les valeurs M sont égales par convention à 10m et c=2, sauf :

- Exceptions mentionnées dans les tableaux ci-joints,

- Systématiquement, dans les cas Salmonella/10g ou Salmonella/25g pour lesquels m=M et c=0.

L'interprétation doit être réalisée de la façon suivante :

- Qualité satisfaisante lorsque toutes les valeurs observées sont inférieures ou égales à m,

- Qualité acceptable lorsqu'un maximum de c/n valeurs se situe entre m et M et que les autres valeurs observées sont inférieures ou égales à m,

- Qualité insatisfaisante lorsqu'une ou plusieurs valeurs observées sont supérieures à M ou lorsque plus de c/n valeurs se situent entre m et M.

Critères de sécurité

Tableau5 : représente les critères de sécurité selon RE (CE) 2073/2005

Catégorie de denrées alimentaires	Micro-organismes/ toxines, métabolites	Plans d'échantillonnage (1)		Limites (2)		Méthode d'analyse de référence (3)	Stade d'application du critère
		N	C	M	M		
*4 1.5Viande hachée et préparations de viande de volailles destinées à être consommées cuites	Salmonella	5	0	*13 Non détecté 13* dans 25 g		*13 EN ISO 6579-1 13*	Produits mis sur le marché pendant leur durée de conservation 4*
*4 1.9 Produits à base de viande de volaille destinés à être consommés cuits	Salmonella	5	0	*13 Non détecté 13* dans 25 g		*13 EN ISO 6579-1 13*	Produits mis sur le marché pendant leur durée de conservation 4*
*5 1.28 Viandes fraîches de volaille (20)	*13 Salmonella Typhimurium (21) Salmonella Enteritidis 13*	5	0	*13 Non détecté 13* dans 25 g		*13 EN ISO 6579-1 (recherche) – Schéma de White-Kaufmann-Le Minor (sérotypage) 13*	Produits mis sur le marché pendant leur durée de conservation *5

Critères d'hygiène

Figure 6 : Tableau représente les critères des procédés d'hygiènes selon le RE (ce) 2073/2005

Catégorie de denrées alimentaires	Micro-organismes/ toxines, métabolites	Plans d'échantillonnage (1)		Limites (2)		Méthode d'analyse de référence (3)	Stade d'application du critère	Action en cas de résultats insatisfaisants
		N	C	M	M			
*5 2.1.5 *2r Carcasses de volailles : poulets de chair et dindes 2r*	Salmonella spp. (10).	50 (5)	7 (6) À partir du 1.1.2012, c = 5 pour les poulets de chair À partir du 1.1.2013, c = 5 pour les dindes	*13 Non détecté 13* dans 25 g d'un échantillon groupé de peau du cou		*13 EN ISO 6579-1 13*	*2r Carcasses après le ressuage 2r*	Améliorations de l'hygiène de l'abattage et réexamen des contrôles de procédé, de l'origine des animaux et des mesures de biosécurité dans les exploitations d'origine 5*
*12 2.1.9 Carcasses de poulets de chair	Campylobacter spp.	50 (5)	c = 20 À partir du 1.1.2020, c = 15; à partir du 1.1.2025, c = 10	1 000 ufc/g		EN ISO 10272-2	Carcasses après le ressuage	Améliorations de l'hygiène de l'abattage, réexamen des contrôles de procédé, de l'origine des animaux et des mesures de biosécurité dans les exploitations d'origine 12*

Les symboles et termes suivants sont utilisés dans les plans d'échantillonnage :

- n : représente le nombre d'unités formant l'échantillon, devant être prélevé au hasard dans un lot. n représente la taille de l'échantillon. Selon le cas, n peut être égal à 1, 2, 3, 4, 5, etc. n peut varier en fonction du risque, de la taille des lots et parfois du nombre d'unités disponibles. « n =5 » est souvent retenu, mais cette valeur ne représente pas la règle à suivre dans tous les cas, particulièrement pour la recherche de certains microorganismes pathogènes.

- m : la valeur numérique de m représente la limite des concentrations de microorganismes correspondant à une hygiène satisfaisante des procédés considérés, concentrations habituellement exprimées par nombre d'ufc (unités formant colonie) par g ou ml ou cm².

- M (plans à trois classes seulement) : représente la limite des concentrations dénotant une hygiène insatisfaisante, habituellement exprimées par nombre d'ufc par g ou ml ou cm^2.

- c : représente le nombre maximal permis d'unités d'échantillon :

* De qualité acceptable pour un plan à trois classes (soit le nombre maximal de valeurs comprises entre m et M),

* Ou de qualité insatisfaisante pour un plan à deux classes (soit le nombre maximal de valeurs supérieures à m).

Si le nombre d'unités de qualité acceptable ou insatisfaisante, selon les cas, est supérieur à c, le lot d'où provient l'échantillon est inacceptable.

5.4.4 Selon le JORADP n°39(Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.)

Le respect des critères microbiologiques : obtention des résultats satisfaisants ou acceptables visés aux annexes du présent arrêté, lors des analyses microbiologiques fondées sur les valeurs fixées pour ces critères, en tenant compte de la réglementation en vigueur relative aux modalités de prélèvement d'échantillons et de la conduite d'analyse

Art. 8. — Les paramètres n, c, m et M utilisés dans les annexes du présent arrêté représentent

n : nombre d'unité constituant l'échantillon ;

m : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante ;

M : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur au-dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable ;

c : nombre maximal d'unités d'échantillonnages de produit analysé qui peut dépasser « m » tout en étant inférieur à « M » sans que le lot ne soit rejeté.

Art. 7. Les techniques de prise d'essai et d'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques des denrées alimentaires sont fixées à l'annexe II du présent arrêté

Annexe II

Technique de prise d'essai et d'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques :

I. Technique de prise d'essai

-Pour une denrée alimentaire de même nature, l'échantillon doit être réparti, au moins, en cinq (5) unités issues d'un même lot.

-Le laboratoire doit disposer d'environ 500g de produit, soit 5 fois 100g. Ces 100g peuvent être fournis par une ou plusieurs pièces. Ces prélèvements doivent, respecter les règles d'asepsie et les règles de représentativité.

-Pour les conserves, l'échantillon doit être réparti, au moins, en six (6) unités issues d'un même lot.

-La prise d'essai destinée à la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales portes :

Sur les parties superficielles et profondes, notamment pour les produits en tranches, hachés et les plats cuisinés à l'avance ;

II. Interprétation des résultats d'analyses microbiologiques :

1. Interprétation selon un plan à trois classes :

L'interprétation des résultats s'effectue selon un plan à trois classes, dans le cas où la valeur « c » est différente de zéro (0).

Les résultats s'expriment de la façon suivante :

- Si le résultat de l'analyse est inférieur ou égal à « m », le résultat du critère microbiologique est satisfaisant ;

- Si le résultat de l'analyse n'excède pas « M » et si le nombre d'unités de l'échantillon donnant un résultat supérieur à « m » et compris entre « 1 » et « c », le résultat du critère microbiologique est acceptable ;

-Si le résultat de l'analyse excède « M » ou si le nombre d'unités de l'échantillon donnant un résultat compris entre « m » et « M » est supérieur à « c », le résultat du critère microbiologique est non satisfaisant.

Tableau7 : Représente les critères microbiologiques dans le JORADP n°39

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organisme/métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		N	C	M	M
Volailles et découpes de volailles avec peau	Escherichia coli	5	2	5.10^3	5.10^4
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10^3	10^4
	Salmonella	5	0	Absence dans 10g	
Découpes de volailles sans peau	Escherichia coli	5	2	10^3	10^4
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10^2	5.10^3
	Salmonella	5	0	Absence dans 10g	

Tableau8 : Tableau comparatif des critères microbiologiques dans le JORADP et RE (CE) 2073/2005

Journal officiel algérienne n°39	RE (ce) n°2073/2005
Art. 8. — Les paramètres n, c, m et M utilisés dans les annexes du présent arrêté représentent : **n** : nombre d'unité constituant l'échantillon ; **m** : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur en dessous de laquelle la qualité du produit est considérée comme satisfaisante ; **M** : nombre de germes présents dans un gramme ou un millilitre de produit analysé, qui correspond à la valeur au-dessus de laquelle la qualité du produit est considérée comme inacceptable ; **c** : nombre maximal d'unités d'échantillonnages de produit analysé qui peut dépasser « m » tout en étant inférieur à « M » sans que le lot ne soit rejeté. **Critères microbiologiques** les critères d'hygiènes et de sécurités ne sont pas séparés -Escherichia coli -Staphylocoques à coagulase + -Salmonella	n : représente le nombre d'unités formant l'échantillon, devant être prélevé au hasard dans un lot. n représente la taille de l'échantillon. m : représente la limite des concentrations de microorganismes correspondant à une hygiène satisfaisante des procédés considérés, concentrations habituellement exprimées par nombre d'ufc (unités formant colonie) par g ou ml ou cm². - M (plans à trois classes seulement) : représente la limite des concentrations dénotant une hygiène insatisfaisante, habituellement exprimées par nombre d'ufc par g ou ml ou cm². - c : représente le nombre maximal permis d'unités d'échantillon **Critères microbiologiques** **Critères de sécurité** -Salmonella -Salmonella Typhimurium - Salmonella Enteritidis **Critères d'hygiènes** -Salmonella spp -Compylobacterspp

Partie expérimentale

Partie expérimentale :

6 Objectif

1-faire l'état du lieu de l'abattoir de Rahmania, commune de rahmania, wilaya d'Alger

2-vérifier le taux de contamination microbienne par rapport aux exigences réglementaires (décret 17/140)

7 Description de l'abattoir

a-Emplacement de l'abattoir

- est situé dans une zone agricole isole et accessible par une large piste. L'abattoir est clôturé.

b- L'abattoir dispose de 2 entrées

- Une première entrée : accessible par camions donnant accès à l'air de repos des volailles vivantes qui sont séparées selon leur poids les bien portantes destinées à la vente en détail, et ceux à poids moyen à la rôtisserie, il est séparé des autres salles par un mur et communique avec la salle d'abattage par une fenêtre et une porte.

- Une seconde entrée : pour le personnel, de part et d'autre existe les sanitaires et les vestiaires.

Figure 3 : Entrées d'abattoir (photo personnelle.2019)

- A l'extérieur, vestiaires et sanitaires du personnel.

Figure4: Vestiaires et sanitaires du personnel (photo personnelle.2019)

-A l'intérieur

-Salle d'abattage, d'échaudage et de plumaison.

-Salle d'éviscération.

Figure 5 : Salle d'éviscération (photo personnelle.2019)

-Salle de ressuyage : température +5°C

Figure 6 : Salle de ressuyage (photo personnelle.2019)

-Local de stockage

Figure7 : Local de stockage :(photo personnelle.2019)

-Bureau du vétérinaire

Figure8 : Le bureau du vétérinaire (photo personnelle.2019)

A-1 Méthode d'abattage

a-Aire de repos

-La volaille est mise en diète hydrique à peu près 12h avant abattage.

-Transfert du poulet de l'aire de repos à la salle d'abattage à travers d'une fenêtre communicante.

Figure 9 : Aire de repos (photo personnelle.2019)

b-Salle d'abattage

-Saignée du poulet dans des cônes de saignée dans la direction de la Qibla.

Figure 10 : Salle d'abattage (photo personnelle.2019)

-Le poulet est tenu par la patte vers le bac d'échaudage puis vers la plumeuse à voie sèche.

Figure 11 : Représente le bac d'échaudage (photo personnelle.2019)

c-Salle d'éviscération

- Une fois déplumé, éviscération dans une grille a éviscération puis section de la tête et des pattes.

- Les déchets sont jetés dans un bac se trouvant sous la grille d'éviscération.

Figure12: La grille d'éviscération (photo personnelle.2019)

d-Salle de ressuyage

-La volaille y est placée à 5°C pendant 1h30 jusqu'à ressuyage de la carcasse.

e- Expédition

Le poulet est mis dans des caisses et transporte par un camion frigorifique +5°C

f-Matériel et conception

-Les sols sont carrelés et les murs faïences jusqu'au plafond faciles à nettoyer.

Figure13 : Mur carrèle et plafond de l'abattoir (photo personnelle.2019)

-Le matériel est en acier inoxydable.

-Eau courante froide provenant du puits.

-Les fenêtres sont barreaudées seulement.

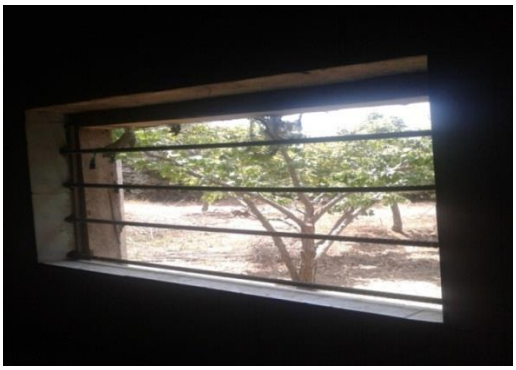


Figure 14 : Les fenêtres d'abattoir (photo personnelle.2019)

- Eclairage suffisant.

-Lampes non protégées

8 Evaluation des niveaux de contaminations bactériens sur les carcasses

L'évaluation est faite par analyse microbiologique pour l'identification des contaminants considérés selon des critères d'acceptabilité et de conformité de la volaille produite :

Les germes recherches sont :

-Flore totale

-Entérobactérie

-E.coli

-Salmonelle

9 -Matériel et méthode

-Les analyses bactériologiques sont réalisées au niveau de laboratoire d'HIDAOA ENSV

a-Matériel animal

-Les sujets utilisés proviennent d'élevages situés dans les wilayas de Msila, Tipasa et Bouira

b-Matériel de laboratoire

-Lame de bistouri stérile

-Boites de pétri stériles

-Sacs stomacher stériles

-Micropipettes

-Eau peptonée

-Etuve

-Tube à milieu bouillon Rappaport-vasiliadis

-Milieu TSI

-Balance

-Milieux : VRBG, PCA, X-L-D

-Bouillon nutritif

-Gélose nutritif

-Méthode

1-Prélèvement des échantillons

-Le prélèvement a été effectué à l'aide d'une lame de bistouri stérile, on prélève 50 Gr de peau du cou de 30 poulets a la sortie d'abattoirs

-Transporter dans la glacière à +4°C

2-Références normatives

Il y'a des références normatives communes entre toutes les bactéries :

-Norme ISO 6887 (parties1-2-3-4) NA1204 NA15172 NA15173 NA15174 Microbiologie Alimentaire-Préparation des échantillons, de la suspension mère et vue des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique

-Norme ISO 7218 NA1199 règles générales pour les examens microbiologiques.

Et références communes entre: Entérobactéries, flore totale et salmonelles

-Norme ISO 17025 relative aux prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

3-Recherche et dénombrement de la flore totale

4-1-1Références normatives

-Norme ISO 4833 NA1207(Directives générales pour dénombrement des microorganismes-méthodes par comptage des colonies à 30°C.)

Au laboratoire :

-Pesée 10g de chaque échantillon (peau du cou du poulet de chair).

Figure15 : Etape de pesée des échantillons (photo personnelle.2019)

-les 10g de peau ont été placés dans un sac stomacher avec 90ml de TSE (Tryptone Sel Eau) et le tout bien mélangé et homogénéisé.

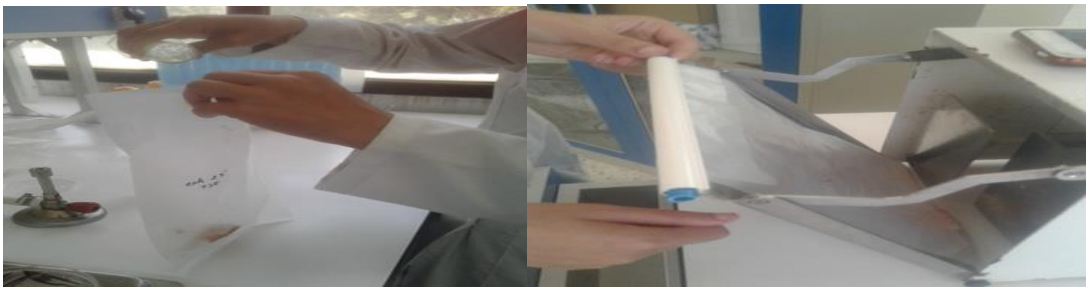


Figure15 : Homogénéisation de l'échantillon avec TSE dans un stomacher.(photp personnelle.2019)

-Préparation des dilutions : Nous avons procédé comme suit :

- 9ml de TSE ont été versés dans les tubes à essai (3 tubes)

-La solution mère représente la dilution 10^{-1}

-Nous avons versé 1ml de la solution mère dans le tube 1 ; nous avons obtenu la dilution 10^{-2}

-Nous avons versé 1ml de la solution1 et nous l'avons versé dans le tube 2 ; nous avons obtenu la dilution 10^{-3}

-Puis nous avons versé 1ml du tube 2 dans le tube 3 ; nous avons obtenu la dilution 10^{-4}

Figure16 : La préparation des dilutions (photo personnelle.2019)

-Transférer 1ml de chaque dilution décimal à l'aide d'une micropipette (à changer pour chaque échantillon) dans des boites de pétri préalablement préparées et numérotées (ensemencement en profondeur)

-Ensuite nous avons coulé dans chaque boite environ 15ml de gélose PCA (Plate Count Agar) (fondue puis refroidie à47°c) le temps qui s'écoule entre le moment où l'on a distribué l'inoculum et celui où le milieu est coulé ne doit pas excéder 45min

-Mélanger soigneusement l'inoculum avec le milieu de culture en faisant mouvements circulaires et des va et vient en formes de « 8 »

-Laisser le mélange se solidifier en posant les boites sur une surface fraiche et horizontale.

-Après solidification complète et uniquement dans le cas où il est suspecté que le produit à examiner contient des micro-organismes dont les colonies envahissent la surface du milieu, ajouter une deuxièmes couche de gélose no nutritive (4ml), cette double couche à un rôle contre les contaminations diverses

Figure17 : Coulement du PCA dans les boites de petri (photo personnelle.2019)

-Puis nous avons mis les boites de pétri couvercles en bas dans l'incubateur à 30°c pendant 48h

Figure18 : L'étape d'incubation (photo personnelle.2019)

-Et enfin, dénombrement des colonies lenticulaires en masse

Figure19 : L'étape du dénombrement (photo personnelle.2019)

4-Recherche et dénombrement des entérobactéries

4-1- Références normatives

-Norme ISO 4832 NA 6803 Directives générales pour dénombrement des coliformes par comptage des colonies, méthodes de routine

Au laboratoire

La pesée et la Préparation des dilutions : (même principe que la flore totale et Escherichia coli).

Le milieu utilisé : VRBG (Violet Red Bile Glucose agar) (fondue puis refroidie à 47°C)

Incubation pendant 24h à 37°C

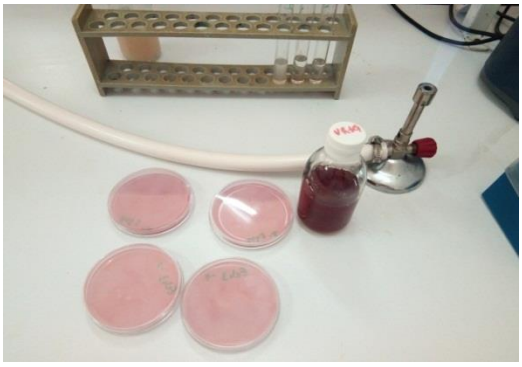


Figure20 : La gélose VRBG (photo personnelle.2019)

5-Recherche des salmonelles

5-1-références normatives

-Norme ISO 6579 NA 1203 : Méthode horizontale pour la recherche des Salmonella spp.

Au laboratoire

Protocole de recherche

Recherche et typage de salmonella spp (SP-VG M002)

1-Pré enrichissement : en eau peptonnée tamponnée à 37°C pendant 24h

-Peser 10 grammes de cou du poulet de chair dans 90ml d'eau peptonée.

-Mettre dans le broyeur a stomacher.

-Puis verser le liquide homogène dans un flacon stérile.

Figure21 : Les flacons contenant les échantillons (photo personnelle.2019)

- et enfin les mettre ancuber à l'étuve à 37°C pendant 24h

2-Enrichissement

Méthode de travail

-Nous avons prélevé 1ml de chaque échantillon et ensemencé à l'aide d'une micropipette dans 9ml de bouillon Rappaport-vasiliadis puis vortexer, et incuber a 37°C pendant 24heures.

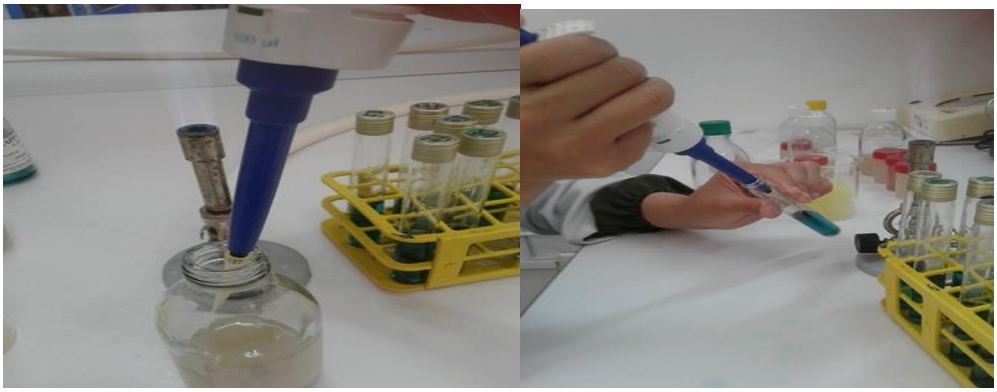


Figure22 : L'étape d'ensemencement dans le Rappaport-vasiliadis (photo personnelle.2019)

-puis ensemencement dans le milieu X-L-D (Xylose-Lysine-Désoxycolate) puis incubation, ensuite on procède la lecture (positif/ Négatif).

Figure23 : L'ensemencement dans le milieu X-L-D (photo personnelle.2019)

-Ensuite à partir du milieu X-L-D on ensemence dans le milieu TSI (Triple Sugar Iron) puis on incube, ensuite on procède à la lecture (positif /Négatif)

-

Figure24 : Milieu TSI (photo personnelle.2019)

6-Recherche d Escherichia coli

-Recherche et dénombrement des coliformes thermo-tolérants et Escherichia coli par comptage des colonies, dans les denrées alimentaires

Références normatives

-Norme ISO 4832 NA 6803 relatives au dénombrement des coliformes par comptage des colonies, méthode de routine

-Norme dénombrement des coliformes fécaux et Escherichia coli (annexe à NF V 08-015 et NF V08-016)

-Norme XP V 08-102 relative aux règles générales pour le comptage des colonies et l'expression des résultats. Cas des dénombrements en milieu solide.

-Au laboratoire

1-Pesée et préparation des dilutions (même méthode que flore total et Entérobactéries)

• Milieu utilisé gélose VRBG (Violet Red Bile Glucose agar) (15 ml) fondu et refroidie à 47° C

•Incubation pendant 24h à 44°C

-Diviser des boites de pétri contenant la gélose nutritive en trois

-Prendre 3 colonies de chaque échantillon et ensemencer chaque colonies dans une division de la boite de pétri

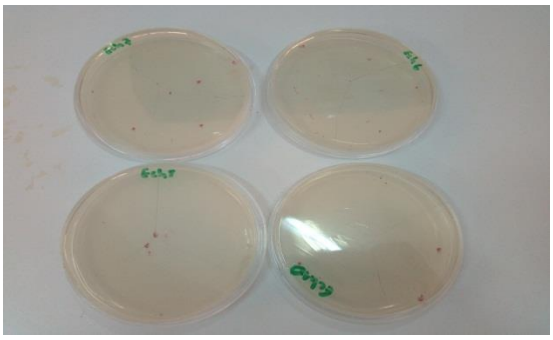


Figure25: Ensemencement dans la gélose nutritive (photo personnelle.2019)

-Incuber pendant 24h à 37°C

•Nous avons prélevé de chaque échantillon et de chaque division et ensemencé dans un tube contenant 2ml de bouillons nutritif

-Mettre à incuber pendant 24h à37°C

•Au final nous réalisons le test de l'indole comme suit:

Versement d'une goutte de kovacs dans chaque tube « en cas de formation d'un anneau rouge, c'est un indicateur de présence de l'indole produit par E .coli »

Figure26 : Le test de l'indole (photo personnelle.2019)

10 -Résultats et discussion

Conformément à l'échantillonnage défini au niveau de la réglementation du journal officiel n°39, au moins 05 échantillons ont été prélevés à chaque abattage pour un total de 30 prélèvements.

Les résultats sont présentés comme suit :

10.1 Résultat du dénombrement de la flore totale

Tableau 9 : les résultats de dénombrement de la flore totale (UFC/g/dilution)

	Nombre d'unité formant colonies (UFC)/gr/dilution			Norme
Echantillon	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	JORA
1	Indénombrable	322	45	Considéré comme critère d'hygiène
2	Indénombrable	847	424	
3	508	266	68	
4	Indénombrable	370	69	
5	Indénombrable	Indénombrable	556	
6	528	68	3	
7	153	12	0	
8	Indénombrable	167	7	
9	Indénombrable	756	11	
10	Indénombrable	228	33	
11	516	82	7	
12	Indénombrable	522	149	
13	Indénombrable	276	66	
14	Indénombrable	Indénombrable	724	
15	Indénombrable	316	404	
16	Indénombrable	564	285	
17	816	146	23	
18	740	175	24	
19	Indénombrable	652	128	
20	Indénombrable	Indénombrable	613	
21	Indénombrable	837	40	
22	Indénombrable	Indénombrable	440	
23	Indénombrable	Indénombrable	214	
24	Indénombrable	497	62	
25	Indénombrable	Indénombrable	1253	
26	Indénombrable	Indénombrable	532	
27	Indénombrable	Indénombrable	122	
28	Indénombrable	Indénombrable	748	
29	Indénombrable	Indénombrable	Indénombrable	
30	Indénombrable	Indénombrable	764	

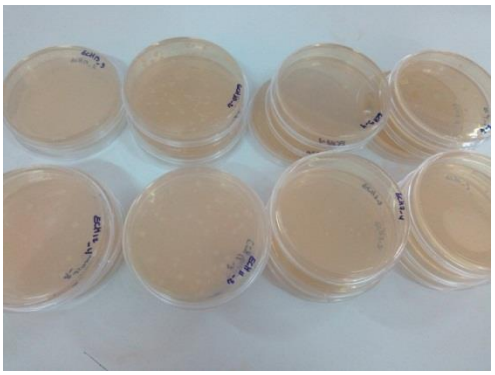


Figure27 : Résultat de recherche de la flore totale (photo personnelle.2019)

10.2 Résultat de dénombrement des Entérobactéries

Tableau 10 : Représentation des résultats du dénombrement des Entérobactéries (UFC/g/dilution)

	Nombre d'unité formant colonies(UFC)/gr/dilution			Norme
Echantillon	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	JORA
1	518	67	27	Considérés comme critères d'hygiène
2	Indénombrable	842	291	
3	359	06	0	
4	0	0	0	
5	Indénombrable	732	350	
6	528	68	3	
7	153	12	0	
8	Indénombrable	167	7	
9	Indénombrable	756	11	
10	Indénombrable	228	33	
11	516	82	7	
12	Indénombrable	522	149	
13	Indénombrable	276	66	
14	568	179	15	
15	Indénombrable	400	22	
16	250	172	62	
17	52	3	0	
18	137	9	0	
19	Indénombrable	722	512	
20	Indénombrable	indénombrable	Indénombrable	
21	Indénombrable	indénombrable	167	
22	Indénombrable	indénombrable	557	
23	Indénombrable	indénombrable	Indénombrable	
24	Indénombrable	indénombrable	Indénombrable	
25	1283	148	65	
26	Indénombrable	617	Indénombrable	
27	Indénombrable	1336	127	
28	Indénombrable	indénombrable	Indénombrable	
29	Indénombrable	indénombrable	Indénombrable	

30	Indénombrable	indénombrable	Indénombrable	

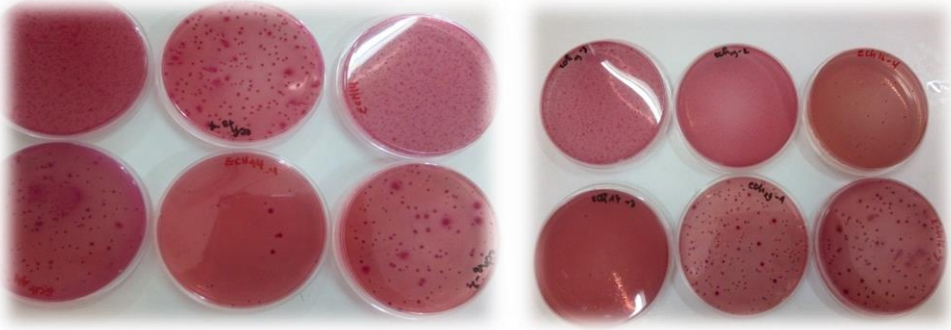


Figure28 : Résultats de recherche des entérobactéries (photo personnelle.2019)

10.3 Résultats de dénombrement des coliformes thermo tolérants «E. coli »

Tableau11 : Représentation des résultats du dénombrement de E.coli (UFC/g/dilution)

	Nombre d'unité formant colonies(UFC)/gr/dilution			Norme
Echantillon	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	JORA
1	450	51	0	M=5.10^4 m=5.10^3
2	Indénombrable	640	158	
3	194	21	1	
4	15	Abs	Abs	
5	Indénombrable	507	43	
6	376	46	3	
7	24	3	3	
8	121	33	3	
9	Indénombrable	10	0	
10	Indénombrable	253	13	
11	375	94	Abs	
12	Indénombrable	464	139	
13	Indénombrable	281	34	
14	1132	275	7	
15	Indénombrable	729	37	
16	1596	125	30	
17	54	6	Abs	
18	109	5	Abs	
19	Indénombrable	Indénombrable	175	
20	Indénombrable	Indénombrable	520	
21	Indénombrable	255	112	
22	Indénombrable	Indénombrable	337	
23	Indénombrable	327	216	
24	Indénombrable	538	73	
25	219	26	4	
26	Indénombrable	344	42	
27	Indénombrable	460	185	

28	Indénombrable	Indénombrable	458	
29	Indénombrable	Indénombrable	383	
30	Indénombrable	Indénombrable	400	

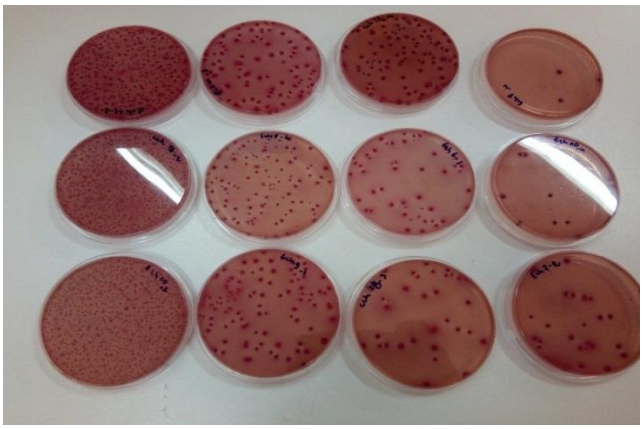


Figure29 : Résultats de recherche de E.coli (photo personnelle.2019)

- **Résultats de test de l'indol**

Tableau12 : représentation des résultats du test de l'indole

	1	2	3
Ech1	-	-	-
Ech2	-	-	-
Ech3	-	+	+
Ech4	-	-	-
Ech5	-	-	-
Ech6	+	+	+
Ech7	-	+	+
Ech8	+	+	+
Ech9	+	+	+
Ech10	+	-	+
Ech11	+	+	+
Ech12	-	+	+
Ech13	+	+	+
Ech 14	-	-	-
Ech 15	-	-	-
Ech 16	-	-	-
Ech 17	+	+	-
Ech 18	+	+	+
Ech 19	+	+	+
Ech 20	+	+	+
Ech 21	+	+	+
Ech 22	+	+	+
Ech 23	+	+	+
Ech 24	+	+	+
Ech 25	+	+	+
Ech 26	+	+	+
Ech 27	+	+	+
Ech 28	+	+	+

Ech 29	+	+	+
Ech 30	+	+	+

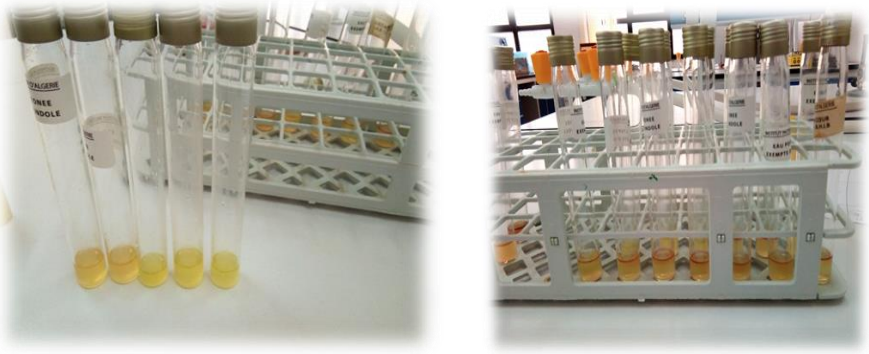


Figure 30 : Résultats de test de l'indole (photo personnelle.2019)

Interprétation des résultats de test de l'indole

Sur les 30 tests de l'indole réalisé :

-23%(7/30) des souches testés présentaient des résultats d'analyses négatives

-77%(23/30) des souches testés présentaient des résultats d'analyses positives

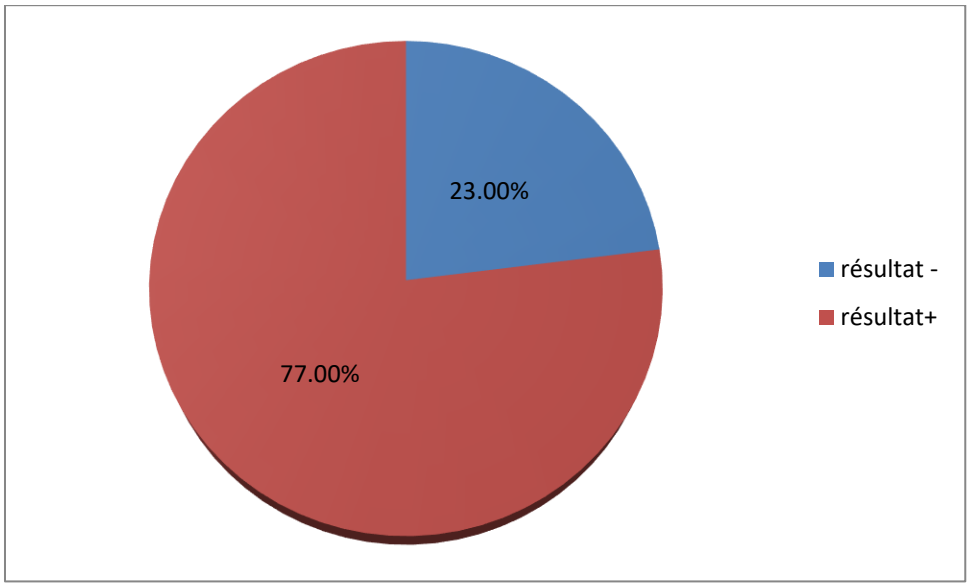


Figure31 : Taux de contamination par *Escherichia coli* des 30 échantillons testés

10.4 Résultats de recherche des salmonelles

Les résultats sont négatifs pour tous les échantillons

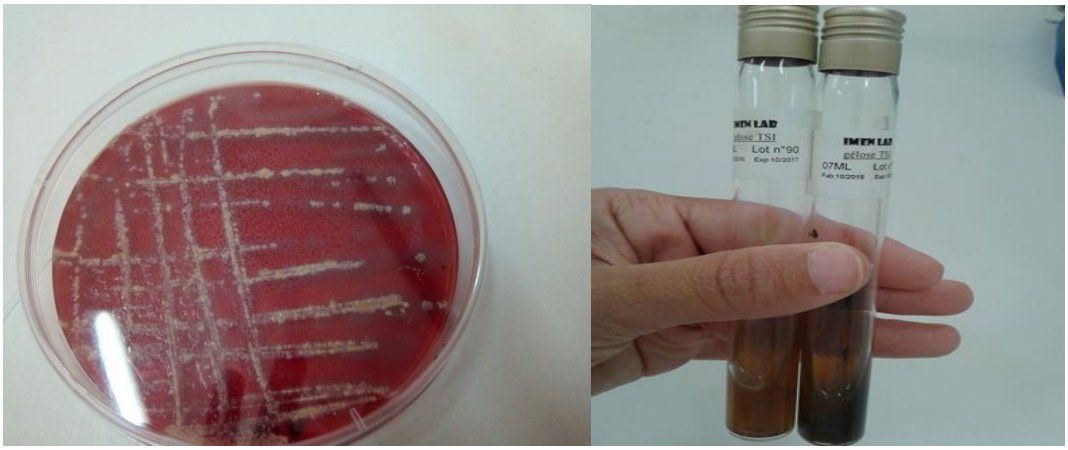


Figure 32: Les résultats de recherche des salmonelles (photo personnelle.2019)

10.5 Fiche de synthèse des résultats

Tableau13 : Représentation de la fiche de synthèse des résultats

Date	N de prélèvement (échantillon)	Qtt prélevée	N.UFC Germes totaux GT	Entérobactéries	E.coli N.UFC	Salmonelles
7/05	1	10g	2.10^5	3.10^4	3.10^4	Abs
7/05	2	10g	6.10^5	6.10^5	4.10^5	Abs
7/05	3	10g	2.10^5	2.10^4	10^4	Abs
7/05	4	10g	2.10^5	Ind	8.10^2	Abs
7/05	5	10g	Ind	5.10^5	3.10^5	Abs
14/05	6	10g	3.10^4	3.10^4	2.10^4	Abs
14/05	7	10g	4.10^4	8.10^4	10^4	Abs
14/05	8	10g	4.10^4	9.10^5	8.10^3	Abs
14/05	9	10g	3.10^4	4.10^5	5.10^3	Abs
14/05	10	10g	4.10^4	10^5	10^5	Abs
14/05	11	10g	3.10^4	3.10^4	2.10^4	Abs
14/05	12	10g	5.10^5	9.10^5	3.10^5	Abs
14/05	13	10g	Ind	2.10^5	2.10^5	Abs
21/05	14	10g	Ind	4.10^4	10^5	Abs
21/05	15	10g	3.10^5	2.10^5	4.10^5	Abs
21/05	16	10g	4.10^5	2.104	8.10^5	Abs
21/05	17	10g	5.10^4	3.10^3	3.10^3	Abs
21/05	18	10g	5.10^4	7.10^3	2.10^3	Abs
21/05	19	10g	4.10^5	6.10^5	Ind	Abs
28/05	20	10g	Ind	Ind	Ind	Abs
28/05	21	10g	4.10^5	Ind	2.10^5	Abs
28/05	22	10g	Ind	Ind	Ind	Abs
28/05	23	10g	Ind	Ind	3.10^5	Abs
28/05	24	10g	3.10^5	Ind	3.10^5	Abs
28/05	25	10g	Ind	10^5	2.10^5	Abs
28/05	26	10g	Ind	Ind	2.10^5	Abs

28/05	27	10g	Ind	7.10^5	3.10^5	Abs
28/05	28	10g	Ind	Ind	Ind	Abs
28/05	29	10g	Ind	Ind	Ind	Abs
28/05	30	10g	Ind	Ind	Ind	Abs

Ind = indénombrable

Abs = absence de salmonelle

Appréciation de l'hygiène de l'abattoir : représentation graphique des résultats : le taux de contamination de l'abattoir par les différents germes est convergent pendant cette analyse microbiologique

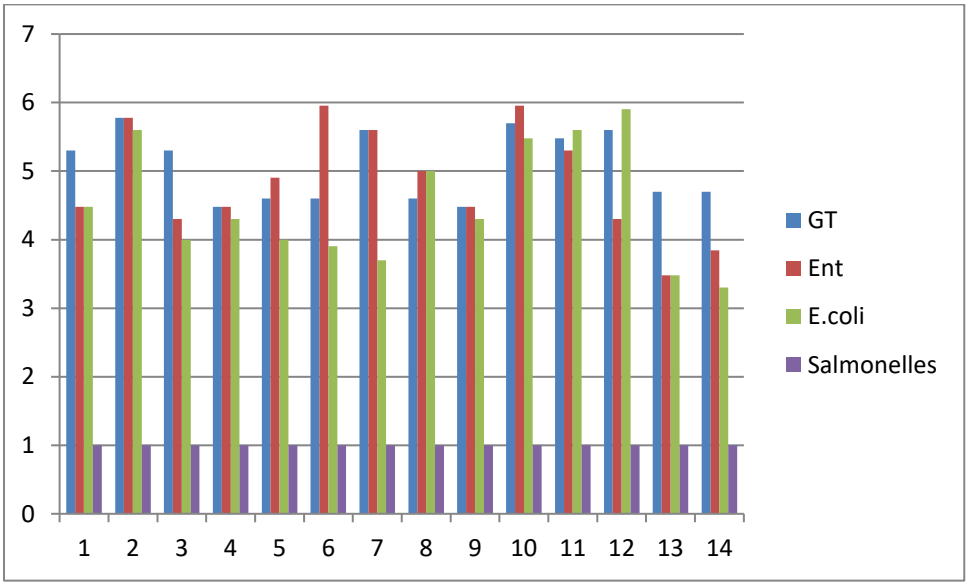


Figure 33: représentation graphique d'interprétation des résultats des germes dans l'abattoir

Interprétation des résultats d'E.coli

Parmi les 80% (24/30) échantillons dénombrables 13%(3/30) sont de qualité bactériologique satisfaisante (c'est-à-dire<m), 20%(6/30) des échantillons sont de qualité microbiologique acceptable (c'est-à-dire m<résultat<M) et 47%(14/30) des échantillons sont de qualité microbiologique non satisfaisante (c'est-à-dire > M) sachant que m =5.10^3 et M= 5.10^5.

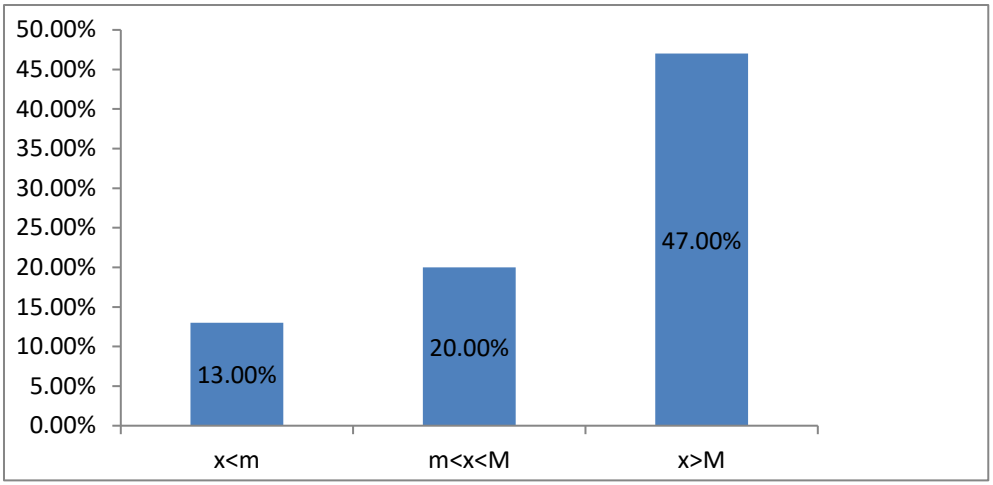


Figure 34 : représentation graphique d'interprétation des résultats de recherches des coliformes thermo tolérants

Discussion :

Période de la réalisation des prélèvements : Les prélèvements ont été effectués pendant le mois de Ramadan pendant lequel le personnel de l'abattoir a été dépassé par la demande de marché (nombre d'abattage important).

Le diagnostic au niveau de l'abattoir nous a permis d'observer plusieurs points importants :

- Le respect des exigences aux niveaux structurel et fonctionnel de l'abattoir : l'emplacement, accès à l'abattoir par route carrossable, ainsi que les exigences structurels (par exemple : séparation entre secteur souille et propre, marche en avant, maitrise des eaux usées, et des déchets, éviscération sans délai, traçabilité des lots de volaille)

- Exigences non respectées ou non conformités tels que le ressuyage : la température de la salle n'est pas dans les normes (+5°C), et le temps n'est pas respecté (1h30) alors que les normes sont (entre 2h30 et5h).

Les points essentiels sont aux niveaux de :

-Abattage : les carcasses ne sont pas lavées

-Hygiène des instruments : absence d'installation pour le nettoyage et désinfection des instruments d'abattage

- Absence de locaux spécialisés pour le nettoyage des caisses et chariots et véhicules de transport.

-Hygiène du personnel : vêtements impropres, le personnel fume sur les lieux de travail,

-Etat des locaux : nettoyage insuffisant, fenêtres dépourvues de moustiquaires et lampes non protégés, le bureau du vétérinaire est ouvert pour tout le monde.

Choix de l'échantillon

La contamination des peaux de cou par ces différents micro-organismes peut avoir lieu à différentes étapes de l'abattage des carcasses de poulet de chair. Le prélèvement au niveau du cou comme surface à analyser est préconisée par les différents guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application du HACCP **(ITAVI, 2008)**

Le choix des contaminants

La Flore totale et les entérobactéries sont recherchées pour avoir une idée sur l'hygiène générale de l'abattoir

-Le choix de méthodologie parce que cette méthode n'est pas destructive (c'est par rapport à la commercialisation)

-Les prélèvements effectués ont montré l'existence des germes (flore totale, E. coli, entérobactéries)

- Quarante-sept pour cent (47%) de résultats sont supérieurs à la norme, vingt pour cent (20%) sont dans la zone acceptable et treize pour cent (13%) dans la zone de satisfaction.

- IL est à noter l'absence des contaminants pathogènes soit essentiellement les salmonelles

-Nous avons constaté que le taux de contamination des échantillons provenant des différents poulaillers est différent (par exemple les échantillons provenant de Sour EL Ghozlène sont beaucoup plus contaminés que les autres sources

- Le journal officiel de la JORADP N°39 ne sépare pas les critères d'hygiène et les critères de sécurité ce qui ne permet pas de cibler correctement les plans d'actions pour améliorer l'hygiène de la production alors sue le règlement européen 2073/2005 fait la séparation et décrit les plans d'actions en cas de dépassement des critères.

-Une autre étude a été réalisé en 2015 au niveau d'un abattoir dans la wilaya de Boumerdes sur la contamination de poulet de chair a aussi constaté l'absence des salmonelles (Contribution à l'étude de la contamination des carcasses de poulet de chair par salmonella spp dans un abattoir avicole situé dans la wilaya de Boumerdes projet de fin d'étude 2015 p 33)

-Une autre étude aussi a été réalisé en 2015 au niveau de l'abattoir de Bourdj -Mnail-Wilaya de Boumerdes sur la contamination de poulet de chair par les coliformes a constaté parmi les 35% des échantillons qui été dénombrable, aucun de résultat n'était de qualité bactériologique satisfaisante, 57% étaient de qualité bactériologique acceptable et 43% étaient de qualité bactériologique non satisfaisante avec présence de contamination importante par FAMT (Contribution à l'étude de la contamination des carcasses de poulet de chair par la FAMT et les coliformes dans un abattoir avicole situé dans la wilaya de Boumerdes projet de fin d'étude p31,2015).

11 Conclusion

Les viandes blanches sont des denrées alimentaires consommées quotidiennement dans notre pays se sont les plus consommées en vu de la disponibilité et du coût du produit. Ces denrées peuvent cependant présenter un risque pour la santé humaine au regard d'une contamination probable par des germes pathogènes.

Les principes d'hygiène ne sont pas aux normes. Le niveau d'hygiène fluctue selon la période d'échantillonnage. Cependant en terme de contaminants liés à la sécurité du produit : aucune présence de Salmonelle n'a pu être détectée

Le système HACCP n'est pas mis en application. La chaine n'est pas mécanisée. Il s'agit plus d'une tuerie

Les bonnes pratiques d'hygiène ne sont pas maitrisées à l'heure de la présente recherche dans l'abattoir de Rahmania

12 Recommandations :

Afin d'améliorer les bonnes pratiques d'hygiène de l'abattoir étudié, nous recommandons de prendre en considération les points suivants :

-hygiène des locaux et abattage :

-Accrochage des carcasses

-placer de points d'eau spéciaux pour le nettoyage des instruments d'abattage.

-stériliser régulièrement les couteaux d'abatage.

-exiger l'entretien général au moins une fois par an.

-instaurer un programme de nettoyage et de désinfection.

-nettoyage des locaux plus régulièrement.

-instaurer un système de ventilation

-placer de moustiquaires dans les fenêtres.

-couvrir les lampes d'éclairage

-pédiluve à l'entrée de l'abattoir, surtout dans la porte séparant le secteur souille du secteur sain.

-fermer le local du vétérinaire

-ajouter un local pour la désinfection des chariots et caisses

-pour la salle de ressuage :

-régler la température de ressuage dans les normes (température à cœur de la carcasse est inférieure à 4°C)

-respecter e temps de ressuage (de 2h30 à 5h)

-pour l'animal :

-respecter la diète hydrique de 24h

-changer les doigts abimes de la plumeuse.

-Couchage des carcasses.

-nettoyage et désinfection de la plumeuse.

-control de la température à cœur des carcasses.

-pour le personnel :

-formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène.

-exiger une tenue adéquate.

-interdiction de fumer, boire dans les lieux de travail.

-inciter sur le nettoyage des bottes et de la tenue de travail chaque jour.

-inciter sur le lavage régulier des mains par l'installation d'un point d'eau à proximité du lieu de travail.

Autocontrôle :

-Relevés réguliers de la température de la salle de ressuage

-Exiger des contrôles réguliers de la qualité microbiologique de la viande.

-Mise en place de système HACCP

-Formation de personnel pour une bonne maitrise de bonnes pratiques d'hygiène

Résumé

Notre étude a porté sur l'évaluation de contamination bactérienne des carcasses de volaille dans l'abattoir situé à Rahmania. Pour ce faire nous avons procédé au prélèvement de 30 échantillons de peaux de cou de poulets de chair. Ces prélèvements ont fait l'objet sur analyses microbiologiques qui incluait la recherche et dénombrement des germes suivants : la flore total(FT) à 30°C, les Entérobactéries et coliformes thermo tolérant(E.coli).Par ailleurs pour les E.coli nous avons constaté 13% des échantillons sont de qualité microbiologique satisfaisante, 20% des échantillons sont de qualité microbiologique acceptable tant que 47% des échantillons sont de qualité microbiologique non satisfaisante.

Les salmonelles sont absentes

Vu le taux de contamination non négligeable, nous pouvons dire que les bonnes pratiques d'hygiène ne sont pas respectées.

Mots clés : abattoir, peau de cou, flore totale, entérobactéries, E.coli, salmonelles

Abstract

Our study focused on the evaluation of bacterial contamination of poultry carcasses in the slaughterhouse at Rahmania. To do this, 30 samples were taken from the neck of broilers. These samples were subjected to microbiological analyzes which included the search and enumeration of the following germs: total flora (FT) at 30 ° C Enterobacteria and thermo-tolerant coliforms (E. coli). In addition, for E. coli we found that 13% of the samples are of satisfactory microbiological quality, 20% of the samples are of acceptable microbiological quality as long as 47% of the samples are of microbiological quality unsatisfactory microbiological quality.

Salmonella are absent

Given the significant contamination rate, we can say that good hygiene practices are not respected.

Key words: abattoir, neck skin, FT, enterobacteria, E. coli, salmonella

ملخص

ركزت دراستنا على تقييم التلوث الجرثومي لجثث الدواجن في المذابح في الرحمانية. للقيام بذلك ، تم أخذ 30 عينة من رقبة الدجاج ، وقد خضعت هذه العينات لتحليلات مكروبيولوجية شملت البحث والتعداد للجراثيم التالية: مجموع البكتيريا (FT) عند 30 درجة مئوية البكتيريا المعوية والكوليفينات المقاومة للحرارة (E. coli). بالإضافة إلى ذلك ، وجدنا أن 13٪ من العينات ذات جودة مكروبيولوجية مرضية ، 20٪ من العينات ذات جودة مكروبيولوجية مقبولة و 47٪ من العينات ذات جودة مكروبيولوجية غير مرضية.

السالمونيلا غائبة

بالنظر إلى معدل التلوث الكبير، يمكننا القول أن ممارسات النظافة الجيدة لا تُحترم.

الكلمات المفتاحية: مذبح ، جلد الرقبة ،مجموع البكتيريا ، السالمونيلا ,E.coli

Références

-**AFNOR, 2008** : association française de normalisation de l'HACCP à l'ISO 22000 Management de la sécurité des aliments 2ème édition, pp 73-74.

-**BARBUAT**, G et ANDREA,B. Influence des conditions de production et d'abattage sur la présentation de poulet .Paris :ITAVI, 1974.7p.
-**www.BAZIN-conseil.fr (consulte (09/07/2019)**

-**Bulletin Officiel marocain n°5414 du 20/04/2006,** Arrête du ministère de l'agriculture , du développement rural et des pêches maritimes n 448-06 safar 1427 (8mars 2006) fixant les exigences sanitaires et hygiéniques de conception, d'équipement et de fonctionnement auxquels doivent répondre les abattoirs avicoles.

-codex alimentarius (WWW.FAO.ORG)

-Directives generales du CODEX ALIMENTARIUS pour l'utilisation du terme *HALAL* : CAC/GL 34-1997 ;

*Les directives sur l'alimentation halal :OCI/INMP1 : 2011,la norme NA 15080 : « code d'usage en matière d'hygiène pour la viande »

, La norme NA 15505 : « code d'usage international recoma nde-pricipes généraux en matière d'hygiène alimentaire ».
-**DROMIGNY ERIC**,les critéres microbiologiques des denrées alimentaires (reglementation Agents microbiens- autocontroles) editions TEC & DOC achevé d'imprimer en novembre 2011 par EMD S.A.S (France) N°d'imprimeur:25819. Depot legal.décembre 2011 N°1397-GP 80.
-**ED-DR, 2012** Réduction du taux d'oxygène dissous dans la bière, PFE, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah- Faculté de science et technique de FES pp 59.

-FATOU TALL , qualité bactériologique de la viande de poulet de chair-au Sénégal .incédence des conditions des conditions d'élevage et d'abattage des volailles le 16/10/2003 (projet de fin d'etude).
-**JORADP N°009 du 27/02/1991** : journal officiel de République algérienne. Décret exécutif N°91-53du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise en consommation des denrées alimentaires .

-JORADP N° 39 , 2017: Journal Officiel de la République Algérienne décret exécutif n°17/140 de 14 Rajab 1438 correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors de processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires .

-**JOURADP n°39 .2016** Journal officiel algérien n°39 Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438 correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires.

JORADP N°73 du 01-12-2010 : décret n°90 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux et d'origine animal ainsi que leur transport

-**JOUANDON**, 1981 Contribution à l'étude des moyens de transport industriels de volailles: Analyses de quelques données techniques et microbiologiques concernant leur nettoyage et leur désinfection. Thèse Med .Vet. ENV d'Alfort. 102 pages.

-Journal officiel tunisien N 68 Arrêté du ministère de l'agriculture du 6 aout 1996. Relatif aux normes d'hygiène et à l'inspection vétérinaire dans les établissements industriels d'abattage et de découpe de volaille.

-ITAVI 2008 guide des bons pratique d'hygiène et du HACCP pour les petites structures d'abattage et de découpe de volaille (Institut téchnique d'aviculture 2008)

-LAHELLEC,C ;COLIN,P ; VIGOUROUX,O ;PHILIP,P. Influence de l'utilisation d'un système d'échaudage des dindes par aspersion sur l'hygiène de l'environnement d'un abattoir et la qualité des carcasses. Bull. inf. stat. Avic .Ploufragan 1977 ; 11(2) :47-49.
-**LAHELLEC**, C.et IVIEURIER, C. Influence de l'échaudage sur la pollution superficielle des carcasses de volailles. Bull.Inf.Stat.Avic.ploufragan.1973 TI: 60-63.
-**LAHELLEC, C et MEURIER**, C .La flore psychotrophe des carcasses des volailles. Evolution au cours de l'éviscération.Ann.Rech.Vét, 1972, J(3) :421-434.
-**LAISNEY**et COLIN,1993 :Evaluation du niveau de contaminationdes carcasses de volailles par Campylobacterspp.huitiéme colloque de la société française de microbiologie 28-29Avril 1993,Paris.
-Module de soutien AFNOR ISO V22000 lu le 17/07/2019.

-paquet d'hygiène mars 2005.

-reglementation europiéene .CE . N°2073/2005 .
-critère microbiologique appliquables à partir de 2015 aux activités de fabrication,preparation,découpe ou simple manipulation de denrées nues en Rayon"A la coupe"et en atelier en magasin.version du 28/01/2016 applicable à partir de janvier 2016.
-ROZIER,J ;CARLIER,F et BOLNOT, F, Bases microbiologique de l'hygiène des aliments.Paris :SEPAIC 1985.230p.

-ROZIER,J.Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine. La cuisine collective.LA : imprimerie Maury, 1990.200p.

-SALVAT, Q ; DEFRIGNIES, A ;ROSSO,L et COLIN.P. La chaine de froid dans les produits de dindes .v. Gén. Froid.1995, 30.30-36.
-SILLIKER(J-H) et Coll. Food commodities, vol 2. Londres ;New York : AcademiePres, 1980. 997p

-**WOODMANSEE**, C .W .and ABOTT D .J. Coatingsubscaledbroiler part in order to afford protection againstdeshydratation and skin darking in freshstorage –poultry science, 1958, 37 :1367-1373.

-WRAY,C,Survival and spread of pathogenicbacteria of veterinary bull, 1975,45 :543-550.