

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université Mouloud MAMMERRI Tizi-Ouzou



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département: Agronomie

Filière: Sciences alimentaires

Option: Sécurité agroalimentaire et assurance qualité

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme Master

Thème

**Contribution à l'étude de la mise en place du système HACCP
sur la chaîne d'abattage du poulet de chair à l'abattoir
avicole privé situé à TALA ATMANE, Tizi Ouzou**

Présenté par :

M^{elle} MAZARI Messade

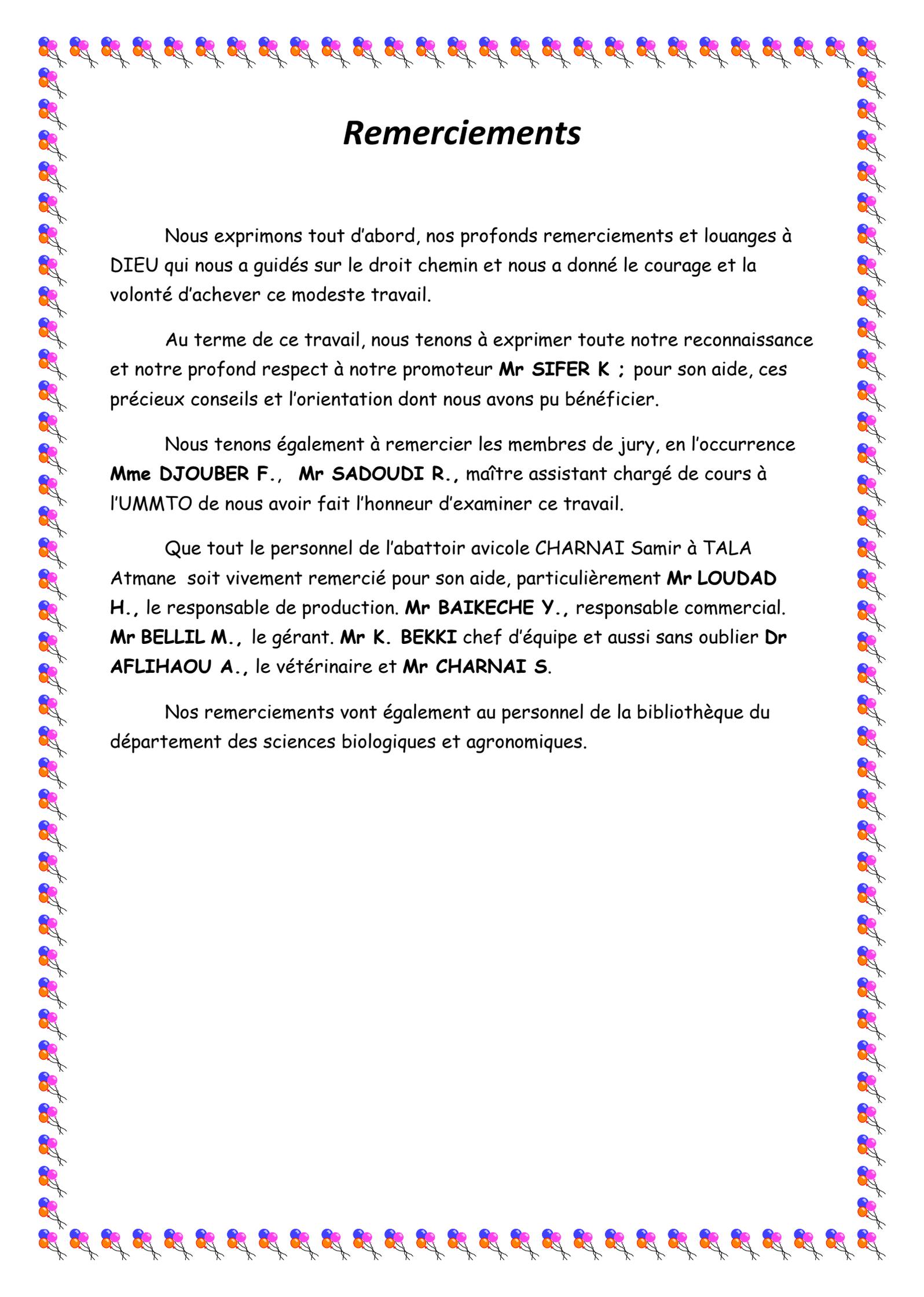
M^{elle} CHELBI Sabrina

- Soutenu le : 11/07/2018
- Devant le jury composé de :
Président : Mr SADOUDI .R
Promoteur :Mr Sifer. K
Examinatrice: Mme DJOUBER . F

Année 2017-2018

«C'est dans l'effort que l'on trouve la satisfaction et non dans la réussite. Un plein effort est une pleine victoire. »

Gandhi



Remerciements

Nous exprimons tout d'abord, nos profonds remerciements et louanges à DIEU qui nous a guidés sur le droit chemin et nous a donné le courage et la volonté d'achever ce modeste travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance et notre profond respect à notre promoteur **Mr SIFER K** ; pour son aide, ces précieux conseils et l'orientation dont nous avons pu bénéficier.

Nous tenons également à remercier les membres de jury, en l'occurrence **Mme DJOUBER F.**, **Mr SADOUDI R.**, maître assistant chargé de cours à l'UMMTO de nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Que tout le personnel de l'abattoir avicole **CHARNAI Samir** à TALA Atmane soit vivement remercié pour son aide, particulièrement **Mr LOUDAD H.**, le responsable de production. **Mr BAIKECHE Y.**, responsable commercial. **Mr BELLIL M.**, le gérant. **Mr K. BEKKI** chef d'équipe et aussi sans oublier **Dr AFLIHAOU A.**, le vétérinaire et **Mr CHARNAI S.**

Nos remerciements vont également au personnel de la bibliothèque du département des sciences biologiques et agronomiques.

Dédicaces

En signe de respect et de reconnaissance, je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents que dieu me les garde.

Mes frères

Ma belle famille et surtout mon mari

Mes grands-parents

Mes oncles et tantes

Toutes mes cousines et cousins

Tous mes amis(es)

Et bien-sûr mon binôme

Tous ceux qui ont contribué de près et de loin à l'aboutissement de ce travail.



Sabrina

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents pour leur soutien, leur patience et leur amour.

*A mes sœurs et mes frères surtout mon frère Malek pour son amour et
son encouragement.*

A toute ma famille.

A tous mes amis.

A tous ceux qui me sont chers.

*Et pour mon binôme pour qui je souhaite beaucoup de réussite et de
bonheur.*

Messade

Liste des abréviations

- °C : Degré Celsius
- Abs : Absence
- ACIA : Agence canadienne d'Inspection des Aliments
- AFNOR : Association Française de Normalisation
- AGMIS : Acides gras mono-insaturé
- AGPIS : Acides gras polyinsaturés
- AGS : Acides gras saturés
- AM : Ante-mortem
- AOC : Appellation d'origine contrôlée
- ARPCM : Analyse des Risques-Points Critiques pour leur maîtrise
- Aw : Activité e l'eau
- BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène
- CCP : Points critiques pour la maîtrise
- CEE : Communauté économique européenne
- DLC : Date limite de conservation
- FAO : Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture
- FTM : Flore Mésophile Totale
- G : Gramme
- G : Gravité
- HACCP : Hasard Analysis Critical Control Point
- ICA : Information relative à la chaîne alimentaire
- IGP : Indication Géographique Protégée
- IGP : Indication géographique protégée
- ISO : International Organisation of standardization
- La viande DFD : (Dark, Firm, Dry)
- La viande PSE : (Pale, Soft, Exsudative)
- MN : Maladie de Newcastle
- NASA : National Aeronautics and **Space** Administration
- OMC : Organisation Mondiale du commerce
- OMS : Organisation Mondiale de la santé

- pH : Potentiel d'Hydrogène
- PM : Post-mortem
- PP : Programme préalable
- PPC : Poulet prêt à la cuisson
- PPR : Programme prérequis
- PRE : Pouvoir de rétention d'eau
- PSA : Programme d'Amélioration de la salubrité des Aliments
- SMQ : Système de Management de la qualité
- SNC : Système Nerveux Central
- TQM : Total quality management

Liste des figures

Figure 1 : Diagramme de fabrication pour les volailles de chair.....	15
Figure 2 : Séquence logique d'application du système HACCP.....	29
Figure 3 : Représentation de la trame d'un diagramme d'Ishikawa.....	32
Figure 4 : Arbre de décision (Codex Alimentarius).....	33
Figure 5 : Abattoir avicole CHARNAI Samir.....	38
Figure 6 : Nettoyages et désinfection.....	44
Figure 7 : Diagramme de préparation du poulet de chair à l'abattoir CHERNAI.....	49

Liste des tableaux

Tableau I : Amplitude de variation de composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) de la viande de poulet.....	1
Tableau II : La composition en acides aminés essentiels des protéines de la viande de poulet.....	2
Tableau III : Les caractéristiques de la composition de la fraction minérale de la viande de poulet...2	
Tableau IV : Teneur en acides gras de la viande de poulet, pourcentage en acides gras totaux.....	2
Tableau V: Détermination du champ d'étude.....	47
Tableau VI : les caractéristiques du produit.....	48
Tableau VII : Identification des dangers à prendre en considération dans la phase de maîtrise.....	50
Tableau VIII : Analyse des dangers liés à la construction, l'aménagement, le fonctionnement, le nettoyage, la désinfection et le personnel de l'abattoir.....	50
Tableaux IX : Récapitulatifs pour la maîtrise de la qualité poste par poste.....	54

Sommaire

Introduction

Partie bibliographique

CHAPITRE I: Généralité sur la viande de poulet

1. Définition de la viande volaille	1
Définition du poulet	1
2. Composition et valeur nutritionnelle de la viande de poulet	1
3. Dénomination du poulet de chair	4
4. Qualité du poulet de chair	4
5. Pathologie de volaille.....	7

CHAPITRE II: Technologie d'abattage dans une filière avicole

1. Différentes étapes de la préparation.....	9
1.1. Transport des volailles vivantes	9
1.2. Conditions d'abattage	9
2. Principales étapes d'une chaîne d'abattage.....	10
2.1. Accrochage	10
2.1. Etourdissement	10
2.3. Mise à mort et saignée	10
2.4. Echaudage	10
2.5. Plumaison ou déplumage.....	11
2.6. Eviscération	11
2.7. Lavage	11
2.8. Ressuage.....	11
2.9. Calibrage	12
2.10. Troussage et pliage.....	12
2.11. Conditionnement-emballage-étiquetage	12
2.12. Conservation par le froid	12

CHAPITRE III : Origine des contaminants microbiologiques des carcasses de volailles

1. La contamination au stade de la production primaire.....	15
---	----

2. La contamination lors des opérations d'abattage	16
--	----

CHAPITRE IV : Assurance qualité et système HACCP

1. Notions de qualité et de sécurité des aliments.....	21
1.1. Hygiène et sécurité des aliments	21
1.2. Sécurité alimentaire.....	21
1.3. Qualité.....	21
1.4. Assurance qualité.....	22
1.5. Hygiène des aliments	22
1.6. Différences entre l'hygiène des aliments et l'hygiène alimentaire	22
1.7. Types des dangers influençant la salubrité des aliments.....	23
2. Système HACCP	24
2.1. Définition.....	24
2.2. Historique	24
2.3. Objectifs du système HACCP.....	25
2.4. Programme préalable du système HACCP	25
2.5. Principe HACCP.....	27
2.6. Les douze étapes du HACCP	28
2.7. Avantages du système HACCP.	35
2.8. Inconvénients liés à l'adoption du système HACCP par les IAA.....	36
2.9. HACCP et normes ISO	36

Partie expérimentale

1. Présentation et situation géographique de l'unité	38
2. Diagnostic d'hygiène.....	39
2.1. Construction et conception des lieux de travail	40
2.2. Aménagement	40
2.3. Fonctionnement.....	42
2.4. Personnel.....	43
2.5. Nettoyage et désinfection.....	44
2.6. Lutte contre les nuisibles.....	46
2.7. Matière première et produit fini.....	46

3. Les étapes de la mise en place du système HACCP	47
Résultats et discussion	60
Recommandations.....	61
Conclusion.....	62
Références bibliographique	
Annexes	
Résumé	

Glossaire

- **Abattoir** : un établissement utilisé pour l'abattage et l'habillage des animaux dont la viande est destinée à la consommation humaine.
- **Action corrective** : procédure à suivre obligatoirement lorsque le système de surveillance indique qu'un Point Critique pour la Maîtrise (CCP) n'est plus maîtrisé.
- **Action préventive** : tous facteurs, techniques, actions ou activités qui peuvent être utilisés pour prévenir (maîtriser) un danger identifié, l'éliminer ou réduire sa gravité ou son occurrence d'apparition à un niveau acceptable.
- **Analyse des dangers** : démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraînent leur présence afin de décider lesquels d'entre eux sont significatifs au regard de la sécurité des aliments et par conséquent devraient être pris en compte dans le plan HACCP.
- **Assurance Qualité** : ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou un service satisfera aux exigences données à la qualité.
- **Audit Qualité** : examen méthodique et indépendant en vue de déterminer si les activités et les résultats relatifs à la qualité satisferont aux dispositions préétablies, et si ces dispositions sont mises en œuvre de façon efficace et apte à atteindre les objectifs.
- **Audit HACCP** : examen systématique et indépendant en vue de déterminer si les activités et les résultats du HACCP sont conformes aux dispositions prévues, et si ces dispositions sont effectivement mises en œuvre et sont adaptées à la réalisation des objectifs.
- **Autocontrôle** : c'est un contrôle effectué par l'exécutant lui-même qui a accompli le travail suivant des règles spécifiques.
- **Arbres de décision** : diagramme permettant de faire émerger les points critiques à maîtriser.
- **Bonne pratiques d'Hygiène et de Fabrication** : un ensemble de règles ou procédures d'hygiène concernant la conception des locaux, l'environnement de fabrication, le comportement du personnel, visant à produire dans les meilleures conditions d'hygiène.
- **Carcasse** : le corps d'un animal de boucherie après l'abattage et l'habillage.

- **Le codex Alimentarius** : (en latin, code alimentaire) est le résultat du travail de la Commission de codex Alimentarius : un recueil de normes alimentaires, lignes directrices, codes d'usage et autres recommandations adoptés au niveau international. Les textes contenus dans la présente publication font partie du Codex Alimentarius.
- **Contaminant** : tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement au produit alimentaire et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité.
- **Contamination** : la présence ou l'introduction d'un danger.
- **Contrôle** : action de mesurer, examiner, essayer, tester une ou plusieurs caractéristiques du produit ou service pour les comparer aux exigences spécifiées en vue d'établir leur conformité (norme NF EN 45-020).
- **Critère** : exigence sur laquelle un jugement ou une décision peut être basée.
- **Criticité** : importance relative des conséquences d'une défaillance d'un produit sur la sécurité, la production, les coûts ainsi que sur l'image de marque.
- **Danger** : un agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, ou un état de ces denrées alimentaires ou aliments pour animaux, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé.
- **Date d'origine (JO)** : c'est la date de démarrage du test de mesure de la DLC du produit. Sauf cas particuliers, à justifier par l'entreprise, la date d'origine est le jour d'abattage. Ce choix permet de définir la durée de vie technique du produit.
- **Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO)** : date indicative informant le consommateur de la durée pendant laquelle une denrée conserve toutes ses qualités organoleptiques ; mais celle-ci pourra être commercialisée et consommée après le dépassement de cette date. Elle est indiquée sous la forme « A consommer de préférence avant ... ». La DLUO est déterminée par le fabricant. Pour les produits de la filière poulet Label Rouge, elle concerne les produits surgelés. La DLUO est fixée en fonction de critères purement organoleptiques, puisque la qualité microbiologique des denrées concernées n'évolue pas au cours de la conservation. . Son maximum est défini par la notice technique en vigueur.
- **Denrée alimentaire (ou "aliment")** : toute substance ou produit, transformé, partiellement transformé ou non transformé, destiné à être ingéré ou raisonnablement susceptible d'être ingéré par l'être humain.
- **Désinfection** : réduction au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.

- **Durée de vie** : nombre de jours, à partir de J0, pendant lesquels un échantillon représentatif d'un lot de fabrication, maintenu dans des conditions de conservation définies dans le présent protocole garde des propriétés définies (microbiologiques et organoleptiques).
- **Emballage** : l'action de placer une ou plusieurs denrées alimentaires conditionnées dans un deuxième contenant ; le contenant lui-même.
- **Etape** : point, procédure, opération ou stade de la filière alimentaire en y incluant les matières premières, depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.
- **Evaluation des risques** : un processus reposant sur des bases scientifiques et comprenant quatre étapes: l'identification des dangers, leur caractérisation, l'évaluation de l'exposition et la caractérisation des risques.
- **Gravité** : importance d'un danger, notamment sur la santé publique.
- **HACCP** : *Hazard Analysis Critical Control Point*, ou plus clairement en français, Analyse des Dangers – Point Critiques pour leur Maîtrise. C'est une approche systématique pour l'identification, l'évaluation et la maîtrise des dangers.
- **Hygiène des denrées alimentaires** : 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.
- **Identification des dangers** : identification d'agents biologiques, chimiques ou physiques susceptibles de provoquer des effets néfastes pour la santé et qui peuvent être présents dans un aliment ou un groupe d'aliments particulier.
- **ISO 9000** : Un document de consultation intitulé « normes pour management de la qualité et l'assurance qualité.
- **Limite critique** : critère (valeur numérique ou critère d'exécution) qui doit être obtenu pour chaque mesure préventive associée à un Point Critique pour la Maîtrise (CCP) ; c'est la valeur séparant l'acceptable de l'inacceptable. Tout dépassement de limite critique entraînera obligatoirement une action corrective. C'est le plus souvent la limite fixée par la réglementation.
- **Maîtrise** : situation dans laquelle des procédures sont suivies et les critères sont satisfaits.
- **Maîtriser** : prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP.
- **Nettoyage** : enlèvement des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable.

- **Plan HACCP** : document préparé en conformité avec les principes HACCP en vue de maîtriser les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments dans le segment de filière alimentaire considéré.
- **Point critique pour la maîtrise (CCP)** : étape à laquelle une mesure de maîtrise peut-être exercée pour prévenir ou éliminer un danger menaçant pour la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.
- **Procédure** : ensemble de mesures préétablies et systématiques permettant de formaliser :
 - _ La maîtrise d'un danger ou de son occurrence,
 - _ La résolution d'une action prédéterminée,
 - _ La séquence des actions à entreprendre en réponse à un constat préétabli,
 - _ La mise en œuvre d'un ensemble d'actions ayant un rôle prédéterminé (nettoyage, désinfection...).

Ces procédures sont liées à un poste de travail et permettent de définir le rôle joué par un échelon donné dans un ensemble d'actions (norme NF EN 45-020).

- **Qualité** : ensemble des propriétés et des caractéristiques d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites de ses utilisateurs.
- **Risque** : une fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger dans un aliment.
- **Salubrité des aliments** : assurance que les aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, sont acceptables pour la consommation humaine.
- **Sécurité des aliments** : assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- **Surveiller** : procéder à une série programmée d'observations ou de mesures des paramètres de maîtrise afin d'apprécier si un CCP est maîtrisé.
- **Traçabilité** : la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire, d'un aliment pour animaux, d'un animal producteur de denrées alimentaires ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux.
- **Validation** : obtention de preuves que les éléments du plan HACCP sont mis en œuvre.

Introduction générale

La viande et ses dérivés occupent une place de choix dans l'alimentation en raison de ses valeurs nutritives. La richesse de la viande en protéines de haute valeur biologique fait d'elle un aliment indispensable pour une alimentation équilibrée. Cependant, ces mêmes raisons la rendent un terrain favorable à la prolifération microbienne. La qualité hygiénique de la viande du poulet dépend, d'une part de la contamination apportée par les mains des opérateurs, les outils et les plans de travail pendant les opérations d'abattage et de la découpe, et d'autre part du développement et de la croissance des flores contaminants pendant le refroidissement, le stockage et la distribution. Les abattoirs constituent l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes (**Cartier, 2007**).

En Algérie, la filière avicole a connu depuis 1980 un développement notable, soutenu par une politique incitative. La mise en œuvre de cette politique a été confiée dès 1970 à l'Office National des Aliments du Bétail et, depuis 1980, aux offices régionaux avicoles du centre, de l'ouest et de l'est issus de la restriction de ce dernier (ONAB, ORAC, ORAVIO, ORAVIE). Cependant, les pratiques d'aviculture et la filière chair notamment reste fragile et accuse un retard technologique considérable par rapport aux pays industrialisés, ceci retentit non seulement sur la productivité des ateliers avicoles, mais aussi et surtout sur la santé publique.

En effet, la problématique de la filière chair sur le plan sanitaire reste toujours tributaire des conditions de l'hygiène durant tous les segments de la filière.

Parmi les principales approches préventives susceptibles d'être appliquées à tous les stades de la production, de la transformation et de la manutention des produits alimentaires, figure celle reposant sur le système Hasard Analysis Critical Control Points (HACCP).

La mise en place du système d'assurance qualité au sein d'une unité de fabrication de produits alimentaires vise à :

- Améliorer l'hygiène et la sécurité biologique des denrées alimentaires ;
- Informer, sensibiliser et former le personnel de tous les niveaux à la sécurité alimentaire, aux dangers microbiologiques afin de garantir aux consommateurs un produit conforme (sain et sûr) ;
- Aider la direction et l'encadrement à mettre en œuvre des actions de prévention des dangers microbiologiques ;
- Augmenter la crédibilité de l'entreprise vis-à-vis de ses partenaires extérieurs et les consommateurs en matière d'assurance qualité.

Dans ce contexte nous avons entrepris le présent travail ayant pour objectif l'étude de la mise en place du système HACCP au sein de l'abattoir avicole CHARNAI Samir en vue d'élaborer un système qualité opérationnel. Notre étude a pour objectifs :

- Former une équipe HACCP puis adopter un plan de travail ;
- Etudier les étapes du processus d'abattage de la volaille à l'abattoir ;
- Déterminer les points critiques du processus d'abattage ;

Introduction générale

- Proposer les mesures correctives et préventives nécessaires pour remédier aux carences et obtenir une meilleure qualité du produit.

Partie bibliographique

CHAPITRE 1

Généralité sur la viande de poulet

I. Généralité sur la viande de poulet

I.1- Définition de la viande volaille :

Parler de « viande de volailles » dans leur ensemble n'est pas une chose aisée, tant il est vrai que ce terme recouvre tout un ensemble de produits, allant des carcasses aux viandes restructurées, en passant par les produits de découpe et différents produits de transformation actuellement commercialisés sous des formes diverses (Lahellec, 1988 ; (Lahellec et al, 1996).

I.2. Définition du poulet :

Selon Mohtadji (1989), le poulet est un jeune mâle issu du croisement entre poule et coq. Il fait partie de l'ensemble des animaux dits de basse-cour « volailles ».

Nom commun : poulet.

Nom scientifique : Gallus gallus.

Famille : galiniacées.

I.3. Composition et valeur nutritionnelle de la viande de poulet

La viande de poulet est particulièrement intéressante sur le plan nutritionnel (Tableau I). Elle contient moins de graisse et plus de protéines, que la viande de boucherie, même celles réputées maigres (Salvini et al., 1998).

Tableau I. Amplitude de variation de composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) de la viande de poulet (pour 100 g de fraction comestible) (Salvini et al., 1998).

Eau (g/100 g)	Protéines (g/100 g)	Lipides (g/100 g)	Energie (KJ/100 g)
67.0-75.3	17.9-22,2	0,9-12,4	406-808

Les besoins protéiques de l'homme comportent au moins 2 composantes. L'alimentation doit d'une part apporter les acides aminés indispensables que l'organisme ne sait pas synthétiser et d'autre part couvrir les besoins nécessaires à la croissance et/ou au remaniement des protéines corporelles. Comparativement aux autres sources de protéines et notamment végétales, les protéines de viande sont particulièrement riches en acides aminés indispensables tels que la lysine et l'histidine (Salvini et al, 1998) (Tableau II).

Tableau II. La composition en acides aminés essentiels des protéines de la viande de poulet (g/100g de fraction comestible) (Salvini *et al*, 1998)

Lysine (Lys)	Méthionine (Met)	Thréonine (Thr)	Valine (Val)	Isoleucine (Ileu)	Leucine (Leu)	Tryptophane (Try)	Phénylalanine (Phe)
1,66	0,77	0,85	0,89	0,92	1,60	0,21	0,73

Les minéraux et les oligo-éléments en particulier, connaissent un engouement excessif auprès du grand public. Les caractéristiques de la composition de la fraction minérale de la viande de poulet sont illustrées dans le **Tableau III (Dalle Zotte, 2004)**.

Tableau III : Les caractéristiques de la composition de la fraction minérale de la viande de poulet

Vitamine B1	Vitamine B2	Vitamine PP	Vitamine B6	Acide. Folique (µg)	Vitamine E	Vitamine D (µg)
0,06-0,12	0,12-0,22	4,7-13,0	0,23-0,51	8-14	0,13-0,17	0,2-0,6

Gandemer (1992) a indiqué que la viande de poulet apporte une quantité appréciable d'acides gras polyinsaturée (AGPIS) et peu d'acides gras saturés (AGS). La teneur en acides gras de la viande de poulet est rapportée dans le tableau V.

Tableau IV : Teneur en acides gras de la viande de poulet, pourcentage en acides gras totaux **Gandemer (1992)**.

Acide gras	AGS (%)	AGMIS (%)	AGPIS (%)					
			n-6			n-3		
			C18 : 1	C18 : 2	C20 : 4	C18 : 3	C20 : 5	C22 : 5
Teneur	<35	30-40	30	5,6	1	0,7	2,2	0,6

D'après **Gandemer (1992)**, la peau de volaille doit être considérée comme un tissu gras puisqu'elle contient de 30 à 50% de lipides. Selon le même auteur, ces lipides sont essentiellement des triglycérides, la peau est un peu plus riche en cholestérol (100 à 120mg/100g), c'est pourquoi il est recommandé d'en consommer le moins possible.

I.4- Dénominations du poulet de chair

I.4.1- Poulet d'appellation d'origine contrôlée (AOC)

Définie par l'article L 115-1 du Code de la consommation comme « la dénomination d'un pays, d'une région ou d'une localité servant à désigner un produit qui en est originaire et dont la qualité et les caractéristiques sont dues au milieu géographique comportant des facteurs naturels et humains », l'Appellation d'Origine Contrôlée permet une reconnaissance et une protection de la mention et de la démarche professionnelle (**Ministère de l'Agriculture 2004**). Les décrets d'application définissent non seulement les zones donnant droit à cette appellation, mais aussi les conditions d'élevage (durée maximale d'élevage, âge auquel la mise à l'herbe est imposée, composition du régime...). L'origine génétique des animaux est également précisée : ceux-ci doivent être issus de reproducteurs sélectionnés dans cette même région selon des modalités agréées par une commission de sélection.

I.4.2- Poulet type Label rouge

Pour la production de poulet Label, il faut utiliser des lignées spécifiques à croissance lente qui permettent un abattage plus tardif (à un âge minimal de 81 jours) que les animaux standards. La durée d'élevage est donc environ deux fois supérieure à celle de la majorité des poulets standards. De plus la densité d'élevage est limitée à 11 poulets par m². Les élevages doivent être de taille restreinte (pas plus de 4 bâtiments de 400 m² par élevage) et comporter un accès à des parcours. L'alimentation doit comporter un minimum de 75 % de céréales ; farine et graisse animales sont prohibées. Il en est de même des antibiotiques donnés en tant que « facteurs de croissance ou économiseurs d'aliment » (Ministère de l'Agriculture 2004). Le Label apporte des garanties importantes de fraîcheur et de sécurité. Il exige un classement sévère des carcasses et des durées de transport réduites (**Beaumont, 2004**).

I.4.3- Poulet standard

Le poulet standard issu de l'élevage intensif. Sa durée de vie est de 35-38 jours. Les poulets sont élevés dans de grandes installations. Ils vivent en claustration à raison de 22-30 poulets/m². Leur âge d'abattage est de 40 à 42 jours.

I.4.4- Poulet certifié

Elle permet notamment d'attester du respect de règles de production et de conditionnement ainsi que, depuis 1994, de l'origine des produits. Les caractéristiques certifiées peuvent notamment être relatives à la composition du produit, à ses caractéristiques organoleptiques ou physico-chimiques ou à certaines règles de fabrication. Contrairement au Label Rouge, il n'existe pas de logo officiel pour identifier les produits certifiés, mais seulement des marques collectives privées. Comme pour les produits Label, il est possible, depuis 1994, de certifier dans ce cadre l'origine géographique d'un produit en Indication Géographique Protégée (IGP). En pratique, cette filière utilise souvent des croisements entre un coq lourd (de type standard ou intermédiaire entre ce dernier et les mâles destinés à la

production Label) et une femelle destinée à la production de poussins Label. Les animaux sont donc abattus à un âge intermédiaire (56 jours minimum) (**Beaumont, 2004**)

I.4.5- Poulet biologique

Celui-ci est défini par des obligations de moyens et non de résultats, contrairement aux produits Label ou certifiés qui doivent apporter la preuve de leurs caractéristiques organoleptiques supérieures (**Itavi 2002**). La prise en compte des besoins physiologiques et des contraintes éthologiques des animaux est considérée comme essentielle : l'animal doit pouvoir exprimer son comportement social naturel et avoir accès à des parcours (**Itavi 2002**). La santé des animaux doit être préservée par la prévention. Toutefois, le Repab impose des contraintes fortes. En particulier l'interdiction des acides aminés de synthèse fait qu'il est très difficile de satisfaire les besoins en protéines des animaux et ce d'autant plus que les contraintes réglementaires rendent très difficile l'incorporation de farines de poisson. Par ailleurs, le règlement impose un âge minimal à l'abattage de 81 jours, sauf, paradoxalement, pour les souches dite à croissance lente, mais sans que ce terme soit défini précisément.

I.5-Qualité du poulet de chair

Selon **ISO 9000 (1987)**, « la qualité est l'ensemble des propriétés et de caractéristiques d'un produit ou d'un service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ». Pour **Elrammouz (2005)**, la notion de qualité de la viande est complexe, elle englobe une multitude de propriétés différentes pouvant être influencées par le producteur, le transformateur et le consommateur. Elle recouvre des aspects très variés ; hygiénique, organoleptique, nutritionnelle et technologique.

I.5.1- Qualité hygiénique et sanitaire :

La qualité hygiénique est « la non toxicité de l'aliment » (**Multon et al., 1994**). Les matières premières et les aliments qui en sont issus doivent être dépourvus de microorganismes pathogènes, de toxines, et de résidus chimiques d'origine phytosanitaire ou thérapeutique (**Jeantet et al., 2006**).

L'inspection vétérinaire de salubrité élimine de la consommation, les poulets pouvant présenter des lésions, de maladies ou des défauts susceptibles d'altérer leur conservation (**Tremolieres et al., 1984**). (**Vierling 2003**), observe que, l'élevage intensif des animaux nécessite une alimentation équilibrée complétée et supplémentée en micronutriments associant l'utilisation d'antibiotiques non résorbables, les antioxydants ajoutés pour éviter l'oxydation des lipides contenus dans les tourteaux donnés en complément des céréales, ainsi que la dégradation des vitamines, sont utilisés à des doses contrôlées, sans conséquences pour l'alimentation humaine. Les carcasses de volailles doivent être munies d'une estampille, qui est soit en papier collée sur la carcasse, soit en métal attachée à la peau, attestant la conformité des locaux d'abattage avec les normes hygiéniques réglementaires (**Tremolieres et al., 1984**).

I.5.2- Qualité organoleptique :

Lorsqu'on parle de qualité organoleptique, on entend tout ce qui fait appel à nos sens (**Gigaud, 2008**). Les caractéristiques organoleptiques d'une viande peuvent être appréciées par les critères que sont la tendreté, la jutosité, la couleur et la saveur (**Dardenne, 2001**).

I.5.2.1- La tendreté : la tendreté est la facilité avec laquelle la viande est broyée et coupée au cours de la mastication (Vierling, 2003). La tendreté de la viande dépend en particulier de la teneur de muscle en collagène, une protéine très résistante : le muscle est d'autant plus tendre que sa teneur en collagène est faible (CIV 2006).

- Les poulets standards sont des poulets jeunes abattus à 42 jours, possèdent un collagène peu structuré, ce qui confère plus de tendreté (**Fredot, 2008**).
- Les poulets labels sont abattus à 81 jours, ils ont une viande plus ferme (**Dardenne, 2001**).
- Les poulets de marque abattus vers 49 à 63 jours, ont une viande de tendreté intermédiaire entre l'industriel et le label (**Dardenne, 2001**).

I.5.2.2- La jutosité : c'est l'impression d'humidité perçue lors de la mastication, elle dépend du pouvoir de rétention d'eau (PRE) et la teneur en lipide de la viande (**Dardenne, 2001**).

Selon une analyse sensorielle réalisée par Gigaud, (**ITAVI 2008**), le poulet label a une jutosité plus importante que le poulet standard.

I.5.2.3- La couleur : la couleur de la viande est un critère important pour le consommateur car elle lui sert de critère de jugement de la qualité globale de la viande et particulièrement de sa fraîcheur (**Vierling, 2003**). Elle est le reflet de la quantité de myoglobine présente dans les muscles de l'animal. Des muscles sollicités pour un effort prolongé contiennent plus de myoglobine que les muscles utilisés sur de courtes périodes. Ainsi, les canards et autres oiseaux adaptés au vol sur de longues distances, possèdent des muscles chargés en myoglobine : leur viande est de couleur rouge, alors que la viande de poulet est beaucoup plus claire (contient moins de myoglobine). (**CIV 2006**).

I.5.2.4- La saveur : elle correspond aux perceptions olfactives et gustatives perçues par le consommateur lors de la dégustation (**Dardenne, 2001**). **Vierling, (2003)**, indique qu'elle est donnée par plus de 650 composés chimiques, les composés non volatiles du goût de la viande et les composés volatiles de l'odeur. Elle dépend, selon **Dardenne (2001)**, de la teneur et de la nature des lipides, ainsi que, des composés issus de l'oxydation des lipides lors de la mastication et de la cuisson.

- Le poulet standard a une saveur plus discrète, légèrement inférieure du poulet label, qui est plus savoureuse et a un arrière goût plus prononcé (**Gigaud, 2008**).
- Les poulets de marque sont un peu plus gras que les standards, il en résulte une saveur plus accentuée (**Dardenne, 2001**).

I.5.3- Qualité nutritive : la qualité nutritionnelle est l'aptitude de l'aliment à bien nourrir (Multon et al., 1994). La viande du poulet est riche en protéines d'excellente qualité, 23 à 25% en moyenne, le rapport collagène/protéine est particulièrement bas, de 5 à 8% pour les viandes rouges du poulet, de 1,5 à 2,5% pour la viande blanche pour ce même animal, ce qui lui confère une digestibilité élevée. La teneur lipidique est de 1 à 3% dans les viandes blanches du poulet, cette viande est donc particulièrement intéressante à condition d'exclure la peau dont la teneur lipidique est très élevée. Le pourcentage en acides gras saturés est moins de 35%, acide oléique de 30 à 40% et 25 à 35% d'acides gras polyinsaturés. Ces proportions s'insèrent dans les recommandations données pour conduire à une alimentation équilibrée (Vierling, 2003).

I.5.4- Qualité technologique : la consommation des produits transformés à base de la volaille étant en forte augmentation, la qualité technologique de la viande est devenue un critère important dans les filières de production de dinde et de poulet (Debut et al., 2003). Selon Lebret et al., (1999), la qualité technologique de la viande correspond à ses aptitudes à subir une transformation. Elle va permettre d'orienter la viande vers les différents circuits de transformation (Gigaud, 2008). La qualité technologique de la viande est conditionnée par le pH et le pouvoir de rétention d'eau.

I.5.4.1- Le pouvoir de rétention d'eau : le PRE est la faculté de la viande à conserver, dans des conditions bien définies son eau propre ou l'eau ajoutée (Girard, 1988). Pour Durand (1999), c'est un critère important de la qualité de la viande de transformation, il conditionne directement les rendements mais aussi la qualité sensorielle du produit fabriqué. D'après Gigaud (2008), on mesure la capacité d'une viande à garder son eau à la cuisson pour nous renseigner sur son aptitude à être transformée :

- ❖ Grande perte en eau à la cuisson : un bas PRE, donc moins bon rendement technologique, orientation vers la vente en barquettes.
- ❖ Légère perte en eau à la cuisson : un bon PRE, meilleur rendement technologique, mais moins bonne conservation.

Pour les poulets standards, la moyenne de perte en eau est de 11,2% contre 12% pour les labels. Les labels auront donc la tendance à être plus juteux et seront mieux valorisés en carcasses (Gigaud, 2008).

I.5.4.2- Le pH ultime (pHu) de la viande : le pHu est le pH de la viande 24h après l'abattage (Gigaud, 2008). DEBUT et al., (2003), constatent qu'il influence fortement le rendement technologique de la viande. Suivant la cinétique d'évolution de pH après l'abattage, la viande aura des propriétés différentes (Gigaud, 2008) :

- ✓ La viande PSE (Pale, Soft, Exsudative) : elle a un pH de 5,2 à 5,5 (Vierling, 2003), Gigaud (2008), observe qu'elle est caractérisée par sa couleur pâle, sa tendreté, un faible PRE et sa jutosité, elle a un faible rendement technologique.

- ✓ La viande DFD (Dark, Firm, Dry) : elle a un pH de 6,3 à 6,7 (**Vierling, 2003**). Elle est caractérisée par sa couleur sombre, sa dureté et son grand PRE, elle se conserve assez mal, en revanche, elle est idéale pour la transformation avec un très bon rendement technologique (**Gigaud, 2008**).
- ✓ La viande acide : caractérisée par un pH très bas et donc une réserve en glycogène élevée, ces viandes sont utilisées en charcuterie sèche (**Gigaud, 2008**).
- ✓ La viande normale : elle a un pH de 5,5 à 6,2 (**Vierling, 2003**). Elle présente toutes les qualités technologiques, bon PRE et bonne stabilité microbiologique (**Durand, 1999**).

Le pHu pour les poulets standards est de 6 contre un pHu de 5,6 pour les labels, les poulets standards ont un pHu se rapprochant de 6,2 qui correspond à un rendement technologique de 95% (**Gigaud, 2008**).

1.6- Pathologie de volaille

❖ Maladies virales

Les maladies monofactorielles sont dues à un agent étiologique (ou causal) essentiellement les virus, ces derniers après pénétration dans une cellule cible, ils ont la capacité de se multiplier et détourner la machinerie cellulaire à leur profit pour aboutir à la production de nouveaux virus. Ils peuvent entraîner des perturbations du fonctionnement voire la mort de la cellule infectée, ce qui, à l'échelle de l'organisme, pourra être à l'origine de maladies (**Guérin et al., 2011**).

Maladies virales les plus rencontrées chez les volailles :

- Maladie de Newcastle (MN).
- Maladies tumorales (maladie de Marek, Rétroviroses aviaires).
- Coronavirose de la poule : la bronchite infectieuse aviaire.
- Maladie de Gumboro.

❖ Maladies bactériennes

Les maladies bactériennes sont liées au pouvoir pathogène des bactéries qui provoquent des perturbations de l'équilibre physiologique et donc de l'état de santé d'un organisme, exemples des maladies bactériennes : infections à *Escherichia coli*, Salmonelloses aviaires, Mycoplasmoses, Clostridioses aviaires... etc (**Guérin et al., 2011**).

❖ Maladies parasitaires

Les maladies dues aux parasites pèsent lourdement sur les productions avicoles, elles touchent particulièrement les jeunes animaux en provoquant des maladies occultes, parfois mortelles, surtout économiques, exemples : Candidoses, Spirurose, Ascaridiose...etc (**Guérin et al., 2011**).

❖ **Maladies liées à la nutrition**

Il peut s'agir de produits directement toxiques contenus dans les aliments concernant essentiellement certains tourteaux : les produits toxiques concernés sont l'acide cyanhydrique et le gossypol, ou de produits rendus toxiques par leur altération ou celle de l'un de leurs composants (mycotoxicozes) (**Guérin et al., 2011**), exemples : Ergotisme, Aflatoxicose, Mycotoxicozes dues au genre *Fusarium*.

CHAPITRE 2

Technologie d'abattage dans la filière avicole

1. Différentes étapes de la préparation :

1.1. Transport des volailles vivantes :

Sept à huit semaines après sa naissance et son arrivée à l'exploitation, le poussin est devenu un poulet consommable pesant 1,6 à 2kg vif. Il est alors acheminé vers le centre d'abattage et de conditionnement (**Paquin, 1984**). Selon **Jeantet et al. (2007)**, le transport des animaux depuis le lieu de production jusqu'au lieu d'abattage se fait à l'aide de camions adaptés à chaque type d'animaux.

Le transport des animaux occasionne une fatigue et des stressés qui peuvent entraîner une altération de la qualité de la viande. Il est donc important de diminuer le stress en maîtrisant ses causes : température, durée et conditions du transport, état des animaux. Les volailles doivent avoir des tailles et des poids presque identiques, ceci afin d'éviter le problème de calibrage et pouvoir passer aisément dans les différentes machines notamment les plumeuses (**Frayse et Darre, 1990**).

1.2. Conditions d'abattage

Conditions d'attente : il faut mettre les poules au repos dans un endroit frais et leur donner la possibilité de s'abreuver à volonté mais à jeun pendant 12 heures au moins qui précèdent l'abattage pour que les opérations d'effilage et d'éviscération soient correctement effectuées (**Matouty, 1992**).

Douceur de manipulation : les opérations de déchargement et d'accrochage doivent être faites avec le maximum de soin car, toute action brutale, entraîne un stress des animaux et par conséquent, une plumaison difficile (**Colin, 1985**).

***contrôle sanitaire :** L'inspection sanitaire s'agit d'un examen macroscopique visuel parfois suivi d'examen complémentaire, de palpation et d'incision des carcasses et des abats destinés à vérifier la salubrité des viandes (**Jay, 2009**).

- **Inspection ante-mortem (AM) :**

Lors de l'abattage des volailles, l'inspection sanitaire comprend une observation *ante-mortem* à l'arrivée des animaux à l'abattoir (**Lupo et al, 2005**). C'est une intervention clinique ponctuelle obligatoire qui permet de juger de l'état physique et de la santé des volailles. L'inspection s'effectue en principe pendant le repos dans les complexes avicoles (**Matoury, 1992**).

- **Inspection post-mortem (PM) :**

L'inspection post-mortem a pour objectif de détecter et de retirer de la chaîne de la consommation les carcasses présentant des lésions évidentes, susceptibles d'affecter la sécurité ou la salubrité du produit (**Lupo et al, 2005**).

2. Principales étapes d'une chaîne d'abattage

Les conditions d'abattage du poulet ont un impact direct sur la présentation et la durée de conservation. Une attention particulière doit être portée sur les conditions d'hygiène du personnel, de la chaîne d'abattage et en règle générale considérer que toutes les manipulations à tous les stades d'abattage sont des points critiques.

La chaîne d'abattage regroupe donc toutes les opérations d'abattage allant des soins avant la réception au calibrage des carcasses. Du point de vue technique (opérateur), on peut retenir la séquence suivante :

2.1. Accrochage :

Les poulets sont accrochés par les pattes sur des fourches qui glissent sur un convoyeur aérien au moyen des galets et d'un système d'entraînement électromécanique. L'ensemble des rails, fourches et chaînes, crochets, balancelles est fixé aux suspentes et poteaux métalliques. La chaîne peut ainsi parcourir des segments en ligne droite, des montées, des descentes ou éventuellement emprunter des angles selon l'étape de traitement (saignée, échaudage, éviscération...) (**Anonyme 2007**).

2.2. Etourdissement :

L'étourdissement chez la volaille se réalise par application d'un courant électrique ou électronarcose, le courant électrique passe alors par système nerveux central (SNC) et l'animal est étourdi. La technique la plus courante est le bain d'eau électrifié où les oiseaux accrochés par les pattes (la tête en bas) et leurs cous sont plongés dans l'eau électrifié, cette procédure tranquillise les animaux sans stopper le rythme cardiaque (pour faciliter la saignée) (**Bilgili, 1992**).

2.3. Mise à mort et saignée :

La saignée se déroule selon le rite musulman et de sectionner extérieurement les carotides à la base de la gorge. La saignée dure environ 4 minutes (mn) pour évacuer le maximum de sang et éviter ainsi la coloration rosée due à une saignée incomplète, cause de déclassement de carcasse et aussi à des fins hygiéniques (le sang étant un bon milieu de culture de micro-organismes), si elle est correctement réalisée, elle n'entraîne aucune altération au cours de la conservation (**Matouty, 1992**).

2.4. Échaudage

L'opération consiste à tremper l'animal dans une cuve à échauder munie d'une résistance électrique et d'un thermomètre électronique pour le contrôle de la température (52°C). La durée du trempage et la température de l'eau ont une influence certaine sur l'apparence ultérieure de la carcasse, la tendreté de la chair et la charge microbienne superficielle et profonde (**Matouty, 1992**).

2.5. Plumaison ou déplumage

La plumaison s'agit d'enlever les plumes de l'animal sans arracher la peau, cette opération se termine par l'essicotage qui consiste à enlever les quelques petites plumes ou « sicots » qui restent au niveau de la tête, des ailes et du cloaque manuellement. La plumaison précède l'éviscération.

2.6. Eviscération

2.6.1. Effilage ou éviscération partielle

C'est une extraction de l'intestin par l'orifice cloacal et vidage du jabot qui reste en place de même que le gésier, le cœur, le foie et les poumons.

Des inconvénients comme la rupture de l'intestin à l'intérieur de la carcasse, l'impossibilité d'observer ou d'inspecter les organes internes font que les spécialistes recommandent d'éviter au mieux cette technique.

2.6.2. Eviscération totale

L'opération consiste en l'ablation totale de l'œsophage, du jabot, de la trachée, un des viscères thoraciques (cœur, poumons) et abdominaux (gésier, foie, intestins) ainsi que la section du cou et des pattes.

L'éviscération commence par une fonte postérieure puis un retrait des viscères sans rupture et enfin une préparation des abats comestibles à savoir :

- Cœur sans membrane péricardique,
- Foie sans vésicule biliaire,
- Gésier sans revêtement corné.

Généralement les carcasses sont présentées avec ou sans les abats, mais le cou et les pattes « *in situ* » (Diop, 1982).

2.7. Lavage

Il se fait par pulvérisation d'eau potable. Il permet une diminution importante des microorganismes qui se trouvent sur la peau des volailles et dans les cavités internes.

Cette étape permet une diminution de 5 à 90% des microorganismes comme les entérobactéries et les coliformes (Silliker, 1980).

2.8. Ressuage

- L'entrée en ressuage doit intervenir au plus tard 60 minutes après l'accrochage des volailles. La descente de la température doit être progressive en salle de ressuage. Aucune formation de glace ne doit apparaître sur les carcasses pendant le ressuage.
- La durée minimale de ressuage est définie dans chaque fiche produit. Dans tous les cas, l'objectif est d'atteindre une température comprise entre 0 et 4°C à cœur à l'issue

de la phase de ressuage (Yves, 2009). C'est une sorte de séchage qui permet de diminuer l'humidité de la surface de la peau pour améliorer la dureté de conservation du produit (Colin, 1985).

2.9. Calibrage

Les volailles ainsi ressuyées sont transférées vers une salle de calibrage. Un système de calibrage automatique permet d'effectuer un classement pondéral individuel des carcasses.

2.10. Troussage ou pliage

Cette phase vise à améliorer la présentation des carcasses pour répondre aux exigences du marché. Il s'agit de surprendre les masses musculaires pendant la rigidité cadavérique pour avoir une allure rebondie. Deux présentations sont possibles :

- La dorsale avec chaque patte pliée sous l'aile correspondante, la tête étant sous l'une des ailes ;
- La ventrale avec chaque aile sous la cuisse correspondante, les pattes rabattues sur le dos et la tête sous une aile (Rosset et Lamelloise, 1984).

2.11. Conditionnement-emballage-étiquetage

- **Conditionnement et emballage** : Le poulet fraîchement abattu et soigneusement vidé doit être ensuite placé immédiatement au frais. Il ne faut en aucun cas emballer de la viande non refroidie.

Le poulet emballé sous sachet en polyéthylène ou emballé sous film recouvrant une barquette peut généralement bien se conserver en frais à température de 0°C à 4°C pendant une semaine ou la durée de la DLC (date limite de conservation). En milieu congelé (-25°C) et sous emballage en sachets plastiques, la volaille peut se conserver jusqu'à 6 mois (Anonyme, 2007).

- **L'étiquette** : révèle l'identité de la marchandise avec quelques indications comme :
 - Nom et numéro d'agrément de l'abattoir ou du complexe avicole ;
 - Nature de la marchandise ;
 - Date de production ou de mise en congélation ;
 - Nombre et poids de chaque colis, etc. ...

2.12. Conservation par le froid

La conservation est indispensable après l'abattage pour éviter l'altération rapide des carcasses surtout dans les pays à climat chaud.

En effet les phénomènes de putréfaction et de fermentation consécutive à la prolifération microbienne sont entravés à des températures inférieures à +6°C. En dessous de -10°C, il y a arrêt de la multiplication bactérienne alors que celle des levures et moisissures intervient en dessous de -18°C (Rosset et Lamelloise, 1984).

La maîtrise de la chaîne du froid, dès l'abattage et jusqu'à la consommation, joue un rôle très important dans la conservation de la viande (DAOUDI *et al.*, 2006). Selon **Jeantet *et al.* (2006)**, la conservation par le froid est divisée en deux groupes principaux : la réfrigération et la congélation.

2.12.1-La réfrigération :

La réfrigération est caractérisée par le maintien de la température du produit légèrement au-dessus de 0°C (**Daudin, 1988**). Selon **Lahellec *et al.* (1996)**, la température de stockage prévue pour les volailles réfrigérées est située entre 0°C et 4°C, mais différents essais ont montré que la durée de conservation sera prolongée d'autant que le stockage sera réalisé à une température plus proche de 0°C. La plupart des bactéries pathogènes ne se développent normalement pas aux températures de réfrigération.

2.12.2-La congélation :

La congélation est une technique de conservation extrêmement utile et utilisée (**Dupin *et al.*, 2000**). Elle est l'action de soumettre un produit au froid de façon à provoquer le passage de l'eau qu'il contient à l'état solide (**Genot, 2000**). La congélation d'après **Daudin (1988)**, repose sur un abaissement de température du produit légèrement au-dessous de 0°C (en général vers -18°C). La référence pour la congélation, est qu'à -18°C, les microorganismes ne peuvent plus se multiplier, et la plupart des réactions enzymatiques sont bloquées (**Rosset, 1988**). Selon **Dupin *et al.* (2000)**, la congélation des viandes présente les effets suivants :

- Les réactions de dégradation sont très ralenties ou arrêtées ;
- Le développement microbien est stoppé ;
- La formation des cristaux de glace dans l'aliment peut léser les parois des cellules.

2.12.3-La décongélation :

Elle a pour but de ramener la température du produit de son niveau au cours de stockage à une température légèrement négative ou positive (-5°C à 0°C) (**Daoudi *et al.*, 2006**).

La décongélation représente une étape particulièrement critique vis-à-vis de la qualité hygiénique des produits car l'exsudation à la surface des viandes décongelées favorise le développement microbien et la perte de poids (**Genot, 2000**). Pour limiter la reprise du développement microbien, il convient donc de décongeler à basses températures et rapidement (**Mafart, 1996**). Selon (**Daoudi *et al.*, 2006**), l'opération de décongélation peut être réalisée par les méthodes suivantes :

- Décongélation dans l'air froid (entre 0°C et 4°C) ;
- Décongélation à l'eau courante ;
- Décongélation à la vapeur ;
- Décongélation par micro-ondes.

On l'appelle parfois « congélation ultra-rapide ». C'est une méthode particulière de congélation (**Dupin et al, 2000**). Le terme « surgélation » garantit que le produit est congelé le plus rapidement possible à une température égale ou inférieure à -18°C , puis maintenue à cette température pendant toute la durée la durée de stockage (**Bimbenet et al, 2002; Jeantet et al, 2006**). D'après **Henry (1984)**, les produits surgelés sont généralement excellents du point de vue bactériologique mais encore coûteux. Ils peuvent cependant subir une altération des graisses que n'empêche pas le froid.

3. Diagramme de fabrication

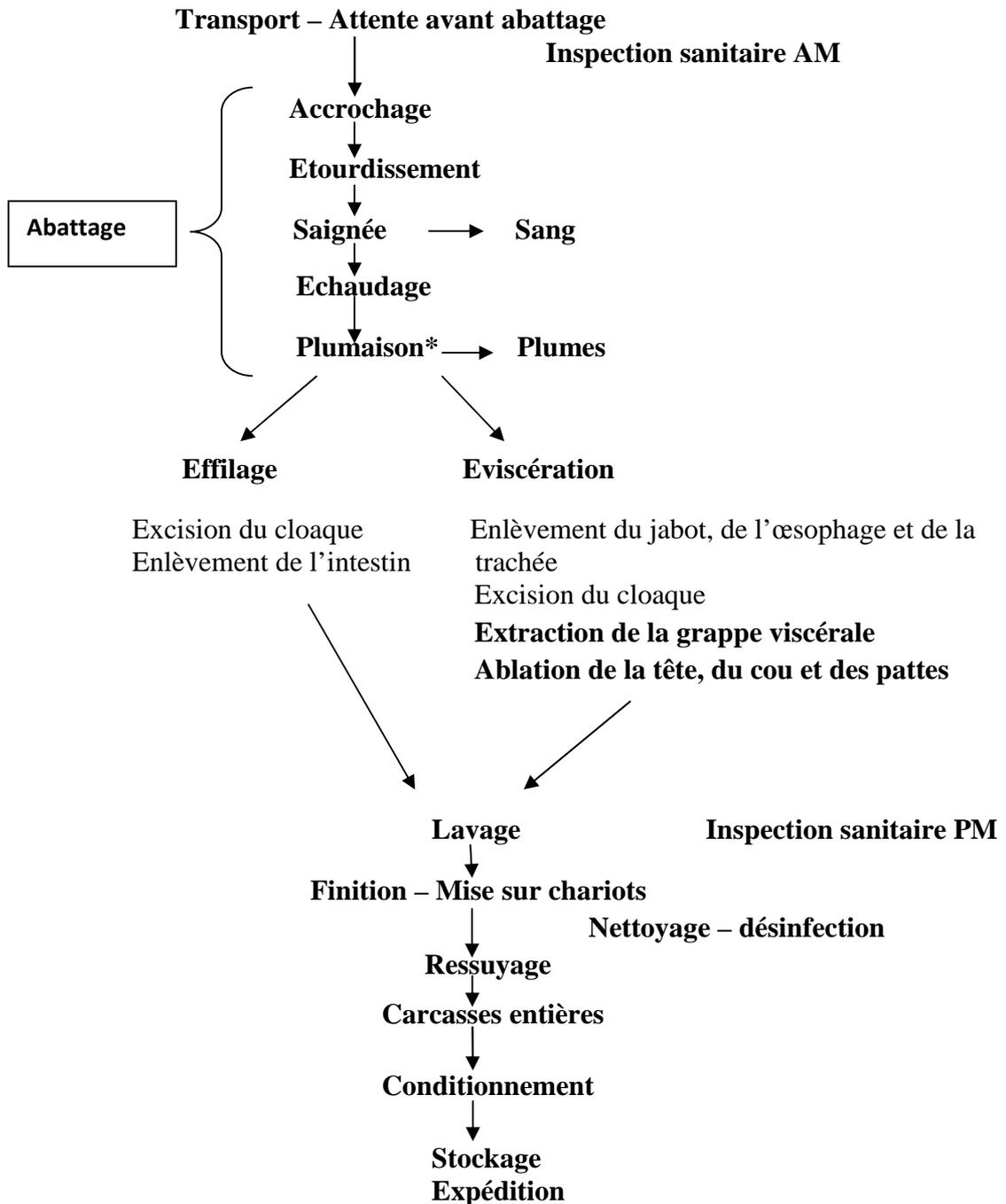


Figure 01 : Diagramme pour les volailles de chair

*Ce diagramme est un diagramme général décrivant les étapes classiques de l'abattage de volailles de chair. Dans certains cas (plumaison à sec, plumaison à la cire, volailles étouffées...), certains postes ne sont obligatoires (saignée, échaudage...).

C'est à chacun d'adapter ce diagramme à son installation (journal officiel version juin 2010).

CHAPITRE 3

**Origine des contaminants microbiologiques
des carcasses de volailles**

III.1- La contamination au stade de la production primaire

La contamination au stade de la production primaire concerne essentiellement les bactéries pathogènes, notamment des genres *Salmonella* et *Campylobacter*, et dans une moindre mesure *Listeria monocytogenes*. Au contraire, la solution à la plupart des problèmes liés à l'altération des viandes volailles et à une contamination excessive par *Listeria monocytogenes* est à la recherche lors de l'abattage et de la découpe.

Les éleveurs de volailles sont fréquemment contaminés par *Salmonella*, comme en témoignent les différentes enquêtes qui ont pu être menées sur le sujet (**Lahellec et al, 1986 ; Lahellec 1987**).

Les travaux les plus récents (**Salvat et al, 1993**) dans la filière poulet ont montré que le pourcentage d'animaux contaminés à leur arrivée à l'abattoir était d'autant plus élevé que les animaux étaient jeunes. D'autres travaux ont montré que la situation en filière dinde semblait actuellement mieux maîtrisée (**Salvat et al, 1995a**).

Les origines possibles de *Salmonella* chez les volailles sont multiples, mais les sources prépondérantes restent :

- Les reproducteurs aux différents stades de la filière (souches pures, grands parentaux, parentaux).

En effet, la transmission verticale de *Salmonella* et notamment des sérovars *Enteritidis* (**Protais et Lahellec, 1989**) et *Typhimurium* (**Salvat et al, 1991**) est assez largement démontrée, même si ses mécanismes ne sont pas totalement élucidés.

- Les Salmonelles résidentes (**Lahellec et al, 1986**). Les Salmonelles ainsi nommées sont celles qui ont résisté lorsqu'elles se trouvaient dans des niches écologiques favorables. Ces Salmonelles résidentes peuvent ensuite être véhiculées par les insectes ou d'autres animaux (rongeurs, carnivores domestiques) qui peuvent être eux-mêmes des vecteurs actifs de *Salmonella*.

- L'aliment (**Humbert, 1992 ; Humbert et al, 1993**), il peut être à l'origine de la contamination des parquets de volaille, soit du fait d'un traitement thermique insuffisant, soit par les recontaminations toujours possibles dans les usines d'aliment, lors du transport, ou lors de l'entreposage dans l'élevage.

- L'eau; n'est que très rarement un vecteur primaire de *Salmonella*, mais constitue un milieu de survie et de multiplication de *Salmonella* dans les abreuvoirs souillés par des matières alimentaires ou fécales (**Francart et al, 1993**).

- L'homme; joue un rôle au moins en tant que vecteur passif dans la transmission des Salmonelles.

Si la transmission verticale n'a jamais été rapportée à ce jour pour *Campylobacter*, il reste que la contamination des élevages de volailles par cette bactérie est considérable (**Laisney et al, 1995**). L'origine de *Campylobacter* est incertaine, mais parmi les souches probables, peuvent être citées : les litières (**Genigeorgis et al, 1986 ; Luechtefeld et al, 1987**), l'eau dans laquelle la présence de formes viables non cultivables a pu être détectée (**Rollins et al, 1987**), les rongeurs (**Karrzadeh et Genigeorgis, 1987**), les insectes (**Shane et al, 1985 ; Shane, 1992**), les abords des bâtiments d'élevage (**Lindblad, 1993 ; Laisney et al,**

1995). Enfin, la contamination des élevages de volailles (poulet, dinde, canard) par *Listeria monocytogenes* a été très récemment étudiée (Toquin et al, 1995), et il a été démontré que si le pourcentage d'élevages contaminés pouvait être parfois élevé, le nombre d'échantillons contaminés dans ces élevages était le plus souvent faible. Il faudra probablement chercher ailleurs (abattage, transformations), l'origine d'une contamination parfois importante des viandes de volailles, même s'il n'est pas exclu que les animaux vivants constituent une source primaire de *Listeria monocytogenes* dans les abattoirs.

III.2- Contamination lors des opérations d'abattage

2.1- Le transport des volailles vivantes

Le transport des volailles, dans des caisses ou des conteneurs, est une source de contaminations croisées par *Salmonella* entre les troupeaux (Jouandon, 1981), mais aussi par *Campylobacter* (Laisney et al, 1993). Les conditions de nettoyage et de désinfection de ces instruments de transport ne permettent pas à l'heure actuelle d'envisager leur décontamination efficace.

2.2- L'accrochage- l'électro-anesthésie- la saignée

Ces trois étapes n'interviennent pas dans l'apparition ou la recrudescence d'un danger microbiologique lors de l'abattage des volailles. En particulier, la bactériémie pérिमортém connue chez les mammifères n'a pas été décrite à ce jour pour les volailles.

2.3- L'échaudage

L'origine de la contamination des eaux d'échaudage est multiple et est due notamment :

- au mauvais nettoyage et désinfection et désinfection des bacs d'échaudage.
- à la contamination du plumage des animaux.
- à la contamination par les fientes des animaux qui sont libérées lors du relâchement sphinctérien consécutif à la mort.
- à la contamination des pattes des animaux.

Cette étape est le siège d'importantes contaminations croisées non seulement par *Salmonella* (Mead, 1982 ; Salvat et al, 1993), mais aussi par *Campylobacter* (Laisney et Colin, 1993 ; Mead, 1982). Cependant, une telle température n'est utilisable que lors de la production de poulet sans cuticule destiné à être refroidi par eau et congelé, puisqu'elle entraîne en cas de refroidissement par air l'apparition de tâches brunes (phénomène d'effleurage). Ce phénomène est dû à l'abrasion de la couche cornée et à la modification entraîne un développement préférentiel de *Pseudomonas* (Clark, 1968) sur des carcasses échaudées à 59°C (Lahellec et al, 1995).

2.4- La plumaison

Trois phénomènes distincts vont apparaître lors de cette étape :

-Par la pression qu'ils exercent sur la peau, les doigts plumeux entraînent un transfert de la contamination des plumes gorgées d'eau d'échaudage chargée de microorganismes, vers les follicules plumeux et la surface de la peau.

-Les doigts plumeux lorsqu'ils sont mal nettoyés et désinfectés peuvent constituer une source supplémentaire de microorganismes (essentiellement *Pseudomonas*, mais parfois

aussi *Salmonella* voire *Listeria monocytogenes*) (Salvat, 1994 ; Toquin et al, 1991). En effet, la formation d'un biofilm à la surface de ces doigts de caoutchouc, et la colonisation secondaire de ce biofilm par des bactéries pathogènes (Staphylocoques) (Lahellec et Meurier, 1973b) (*Listeria monocytogenes*) (Toquin et al, 1991), ou non pathogènes (*pseudomonas*) (Salvat, 1994) entraîne le relargage progressif de ces microorganismes sur les carcasses (Lillard, 1985, 1993).

-Au cours de la plumaison et juste après cette étape, on observe un refroidissement progressif de la surface de la peau, du fait de l'arrosage de la carcasse par l'eau de rinçage des plumeuses. Ce refroidissement entraîne la fermeture des follicules plumeux dilatés qui « emprisonnent » les bactéries (Thomas et al, 1980).

La plumaison entraîne donc l'apparition de deux types de dangers : d'une part une contamination supplémentaire des carcasses, d'autre part une meilleure adhésion et un « piège » des bactéries préexistantes. Les deux étapes qui viennent d'être décrites (échaudage et plumaison) constituent à l'heure actuelle les phases les plus contaminantes du processus d'abattage pour les flores bactériennes pathogènes (Salvat et al, 1993), mais aussi les flores d'altération (Salvat, 1994).

2.5- L'éviscération

Cette étape a longtemps été considérée comme l'une des plus contaminante du processus d'abattage, notamment pour ce qui concerne la présence de *Salmonella* (Colin et al, 1980) ; elle l'est également pour *Campylobacter*.

Pourtant, des travaux récents ont montré que l'éviscération pourrait être assez bien maîtrisée, notamment dans les usines produisant du poulet réfrigéré (Salvat et al, 1993). Plusieurs facteurs peuvent être incriminés dans la contamination des volailles lors de l'éviscération. Ainsi, l'éviscération automatique peut entraîner une rupture de l'intestin, notamment lorsque les différentes machines (« vent-cutter », ouvreuse, éviscéreuses) sont mal réglées.

De plus, la grappe intestinale étant arrachée manuellement jusqu'à l'apparition très récente d'éviscérateurs entièrement automatiques (Stork, 1994), la possibilité de contamination de la carcasse par l'intermédiaire des mains de l'opérateur subsiste. De même, lors d'une éviscération manuelle, les mains souillées de matières fécales sont en contact avec la carcasse (cas des petites espèces, des coquelets et parfois des dindes).

- Le rinçage en continu de la carcasse au cours des étapes d'éviscération, entraîne une diminution significative de la contamination par les bactéries d'origine fécale et notamment les Salmonelles (Mead, 1982 ; Notermans et al., 1980).
- Le rinçage en continu des machines d'éviscération est au contraire responsable d'une brumisation des particules contaminantes. Cette dissémination aéroportée par l'intermédiaire de gouttelettes (Salvat et al., 1993) peut entraîner la contamination des carcasses. Ce phénomène est particulièrement important lorsque les machines sont lavées en continu sous haute pression, et ne sont pas carénées.

2.6- Le lavage

Le lavage final, s'il existe, doit intervenir le plus tôt possible après l'éviscération (Mead, 1982) afin d'éliminer les bactéries avant qu'elles ne soient trop fermement attachées à la peau (Notermans et al., 1980). Ce lavage final permet un renouvellement du film liquidien entraînant les bactéries qui le colonisent. Ce lavage peut être conduit avec de l'eau chlorée (Mead, 1982 ; Bailey et al., 1987) afin d'améliorer son efficacité, mais cette pratique reste non autorisée en France et dans les Etats membres de l'Union Européenne.

Il peut secondairement être une source d'apport de bactéries d'origine intestinale, lorsque les buses de lavage sont souillées par un biofilm. Cette contamination peut concerner 9% des échantillons d'eau de lavage (postes d'éviscération et de lavage) (Colin et al., 1991).

2.7- La décontamination

L'utilisation de traitements décontaminants lors de la production de carcasses de volailles n'est actuellement pas autorisée par la réglementation communautaire. Cependant, des dérogations ont pu être obtenues pour le traitement des carcasses de volailles destinées à l'exportation vers des pays tiers, lorsque ceux-ci en faisaient la demande. Cette décontamination peut actuellement être conduite par traitement des carcasses, soit lors du refroidissement par eau à contre courant avec des composés alcalins chlorés (Salvat et al., 1993), soit avant le refroidissement par le procédé AvGard™ qui inclus un trempage des carcasses dans du mono-ortho-phosphate trisodique (Salvat et al., 1995c). La première de ces méthodes est applicable au poulet congelé destiné à l'exportation vers des pays tiers, l'autre pouvant être de plus utilisée sur les carcasses produites pour le marché national.

L'efficacité du procédé AvGard™ a été démontrée sur la contamination par *Salmonella*, de même que son intérêt contre *Campylobacter* (Salvat et al., 1995c). Si le procédé ne garantit pas l'élimination totale des *Salmonella* présentes sur les carcasses de volailles, il maintient la contamination à un niveau inférieur à 50 voire 10 Salmonelles/carcasse (Salvat et al., 1995c), et dans ces conditions, permet d'assurer la sécurité du consommateur.

Concernant les autres flores, le procédé permet de réduire d'une unité logarithmique environ la flore aérobique mésophile et de 2 à 3 unités logarithmiques les *Enterobacteriaceae*, les coliformes thermotolérants et les *Pseudomonas*.

2.8- Le refroidissement

Deux procédés de refroidissement coexistent dans les abattoirs de volailles :

- ✓ **Le refroidissement dans l'eau à contre courant** : les carcasses sont dans ce cas trempées dans l'eau glacée, un courant d'eau étant entretenu dans le sens inverse du cheminement des produits. Ces carcasses doivent obligatoirement être congelées (règlement CEE).

Des jugements contradictoires ont été portés sur ce type de refroidissement :

- Par renouvellement du film liquidien, il entraîne une diminution de la contamination superficielle des carcasses (Notermans et al., 1980).
- Par l'effet de trempage de toutes les carcasses dans un même bac de refroidissement, il pourrait conduire à l'augmentation des contaminations

croisées entre les carcasses (**Berner et Scholtyssek, 1968 et Grossklaus et Lessing, 1964 cité par Bailey et al., 1987**).

- Dans tous les cas, la réfrigération des carcasses à +4°C inhibe la multiplication de *Salmonella* et de *Campylobacter*.
- ✓ **Le refroidissement par air ventilé** : dans ce type de procédé, les intercontaminations peuvent avoir lieu par interaction avec les parois des caisses, des chariots ou des autres carcasses. Le bilan de cette étape est en général globalement neutre pour *Salmonella* (**Salvat et al., 1993**) au contraire de *Listeria monocytogenes* qui émerge le plus souvent lors de cette étape soit par contact des carcasses avec la paroi des caisses ou des chariots de ressuyage (**Toquin et al., 1991**), soit par une multiplication à ces température de réfrigération.

Il en est de même pour la contamination et la multiplication de *Pseudomonas* qui suivent des règles similaires. La formation d'un biofilm sur des surfaces froides, humides et souillées par de la matière organique, entraîne la survie durable et la multiplication de ces bactéries psychrotrophes.

2.9- Le calibrage, le bridage, le conditionnement et la découpe :

À ce stade, les multiplications et les nombreux contacts avec des surfaces souillées (bacs, chariots, tables) peuvent être à l'origine de contamination croisées.

Cette étape n'est pas cependant considérée comme un site majeur de contamination par *Salmonella*. Elle l'est cependant pour *Pseudomonas* et *Listeria monocytogenes*, pour les mêmes raisons que celles évoquées lors de l'étape précédente.

CHAPITRE 4

Assurance qualité et système HACCP

1. Notions de qualité et de sécurité des aliments

D'après **El Atyqy (2011)**, la section « qualité et sécurité des aliments » regroupe tous les documents en relation avec ce thème : hygiène, HACCP, système qualité, législation alimentaire et autres méthodes et outils.

I.1. Hygiène et sécurité des aliments

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture (**FAO (2011)**), les termes de sécurité sanitaire et de qualité des aliments risquent parfois d'induire en erreur. La sécurité sanitaire des aliments tient compte de tous les risques, chroniques ou aigus, susceptibles de rendre les aliments préjudiciables à la santé du consommateur. Cet impératif n'est pas négociable. La qualité désigne toutes les autres caractéristiques qui déterminent la valeur d'un produit pour le consommateur.

I.2. Sécurité alimentaire

Boutou (2011) dans son travail : « de l'HACCP à l'ISO 22000 » a, donné la définition suivante à la sécurité : le terme « sécurité » (en latin, securitas) est depuis longtemps d'usage courant. La sécurité désigne « un état d'esprit confiant et tranquille de celui qui se croit à l'abri du danger ». ce terme est maintenant utilisé pour garantir l'innocuité des aliments sous la notion de « sécurité des aliments ».

Becila (2009) a noté que sous le terme sécurité alimentaire est entendue : la garantie que les aliments n'entraînent pas de conséquences néfastes pour la santé du consommateur quand ils sont préparés et ingérés, en tenant compte du but et de la manière de les consommer.

La sécurité alimentaire est dès lors un élément essentiel de la qualité alimentaire mais est souvent confondue avec la qualité alimentaire. Il est important de connaître que la sécurité alimentaire est une exigence minimale qui ne se négocie pas. Alors que souvent dans le langage courant, ce terme est utilisé pour désigner l'innocuité des aliments, c'est-à-dire l'assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés, définition de la sécurité des aliments (**Becila, 2009**).

I.3. Qualité

La qualité a été définie par ISO NF X50-120 comme suit : « ensemble de propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confère l'aptitude de satisfaire des besoins exprimés ou implicites ».

Dans le cadre microbiologique, cette norme englobe deux points à savoir la réponse à un besoin exprimé par le marché (conservation, distribution, commercialisation, ...) et des besoins implicites ou sous-entendus à savoir la non toxicité du produit (**ROSSIGNOL, 1997**).

Pour l'AFNOR (Association Française de Normalisation), il s'agit, dans un sens très large de « l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs ».

En agroalimentaire la qualité d'un produit se définit par les 4S : Satisfaction, Sécurité, Service, Santé (**FALCONNET et BONBLED, 1994**). Elle ne peut plus être associée au produit seul, mais devrait s'étendre sur tout le processus de fabrication.

En 2006, **MORMONTA** pris le cas de l'alimentation et montre que les normes d'hygiène et de qualité se maintiennent et même se renforcent. Les crises alimentaires ont eu pour effet un renforcement des exigences publiques de qualité (avec la notion de traçabilité) mais elles ont aussi été une porte ouverte à la sécurité comme qualité immatérielle qui donne lieu à des formes d'identification du produit.

I.4. Assurance qualité

L'assurance qualité est l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences données relatives à la qualité. Elle doit donner confiance au client, dans sa capacité à satisfaire régulièrement ses besoins, mais aussi à sa direction, dans sa capacité à maintenir la qualité.

Elle représente donc clairement le choix d'une stratégie par l'entreprise (**FEINBERG et al., 2006**). Le principe de base de cette démarche est simple. Au lieu de contrôler les produits à l'issue de leur fabrication, il est préférable de s'assurer que l'entreprise qui les réalise est suffisamment bien organisée pour que leur qualité soit immanquablement garantie (**QUENISSET, 2002**).

Selon **Eck et Gillis (2006)**, l'assurance qualité vise à la fois des objectifs internes et externes :

- Assurance de la qualité interne : au sein d'un organisme, l'assurance de la qualité sert à donner confiance à la direction.
- Assurance de la qualité externe : dans des situations contractuelles ou autres, l'assurance de la qualité sert à donner confiance aux clients ou à d'autres.

I.5. Hygiène des aliments

L'hygiène selon la norme française (NF) V 01-002 relative à l'hygiène des aliments désigne l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

I.6. Différences entre l'hygiène des aliments et l'hygiène alimentaire :

Suite à un abus de langage, l'hygiène des aliments est le plus souvent utilisée pour désigner les règles d'hygiène à respecter pour accroître la sécurité des aliments. Or, l'hygiène alimentaire est une expression médicale se rapportant au choix raisonné des aliments, c'est-à-dire que l'on devrait utiliser cette expression d'hygiène alimentaire pour les règles de nutrition et de diététique (**Becila, 2009**).

I.7. Types de danger influençant la salubrité des aliments

Un danger est défini dans le règlement communautaire CE 178/2002 du 28 janvier 2002 comme « un agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires, ou un état de ces denrées alimentaires, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé ». **Elodie et Merle (2005)** ont indiqué qu'au terme danger est associé la notion de risque qui est la probabilité qu'un danger se réalise.

L'Agence canadienne d'Inspection des Aliments (ACIA) (2012) a classé les dangers en trois types selon leurs natures :

I.7.1. Dangers biologiques (B)

Les dangers biologiques sont ceux causés par des microorganismes (bactéries, virus, parasites et moisissures) et sont souvent associés à un défaut d'application d'une étape du procédé. (p.ex., Survie de bactéries pathogènes attribuable à des paramètres durée/température inadéquats lors de la pasteurisation).

I.7.2. Dangers chimiques (C)

Les dangers chimiques sont ceux causés par des substances/molécules qui :

- Sont issus naturellement de végétaux ou d'animaux (p.ex., mycotoxines) ;
- Sont ajoutés de façon intentionnelle à l'aliment pendant la culture ou pendant sa transformation. Ces substances sont considérées comme étant sans risque lorsqu'ils sont conformes aux niveaux établis, mais sont un risque lorsqu'ils sont supérieurs à ces niveaux (p.ex., nitrites de sodium, pesticides) ;
- Contaminent l'aliment d'une façon accidentelle ; (par exemple, produits chimiques de nettoyage) ;
- Provoquent chez certaines personnes une réaction du système immunitaire (allergènes alimentaires)

I.7.3. Dangers physiques (P)

Ces dangers comprennent toute matière n'étant pas normalement présente dans l'aliment et pouvant causer des blessures à la personne qui le consomme (p.ex., copeaux de bois, fragments de verre, rognures de métal et morceaux d'os).

I.8. Contamination croisée

C'est Jenner et ses collaborateurs (2005) qui ont ajouté le concept de la contamination croisée qui est le transfert de microorganismes, d'allergènes, de contaminants chimiques ou d'un corps étranger d'une personne, d'un objet ou d'un produit à un autre.

II. Système HACCP

1. Définition

Le mot HACCP est une abréviation en anglais de « Hasard Analysis Critical Control Point » se traduisant en français par « Analyse des Risques- Points Critiques pour leur maîtrise » (**ARPCM**) (**Quittet et Nelis, 1999**). En effet, il ne s'agit pas de « contrôle » au sens de vérifier mais au sens anglo-saxon du terme, c'est-à-dire « maîtrise » (**Cherfi, 2002**).

Le HACCP peut être défini comme une méthode, une démarche structurée permettant de concevoir et de mettre en œuvre l'assurance de la sécurité d'un produit alimentaire (**Jouve, 1996**). Il est très bien adapté aux industries agro-alimentaires auxquelles il est destiné (**Guiraud, 2003**).

Il permet d'identifier et d'évaluer les dangers et les risques associés aux différents stades du processus de la production d'une denrée alimentaire, de définir et mettre en œuvre les moyens nécessaires à leur maîtrise (**Vierling, 2008**).

Comme dans tout système d'assurance qualité, la démarche HACCP repose sur une traçabilité des produits, des actions et des mesures (**Forcioli, 2002**).

2. Historique

D'après l'FAO (2001), le système HACCP s'est développé à partir de deux événements principaux. La première découverte capitale revient à W.E Deming dont les théories de gestion de la qualité sont reconnues pour être la base de la qualité des produits japonais dans les années 50. Le docteur Deming et d'autres ont développé des systèmes de gestion globale de la qualité (en anglais, TQM) qui mettait en avant une démarche de systèmes globaux pour la fabrication capable d'améliorer la qualité tout en baissant les coûts.

Le deuxième pas important a été le développement du concept HACCP lui-même (**FAO, 2001**). D'après **Florent (2012)**, la méthode HACCP a été inventée à la fin des années 60 par la société Pillsbury et pour le compte de la NASA. Elle visait à gérer les dangers de contamination des fournitures alimentaires des programmes spéciaux de la NASA.

C'est en 1971, lors d'une conférence sur la protection des aliments, que la société Pillsbury présente les principes du HACCP (**Bryan, 1994**).

Florent (2012) a indiqué que par la suite, les grands groupes européens de l'industrie alimentaire ont utilisé cette méthode pour la gestion de la sécurité de leur fabrication (Unilver, Nestlé, BSN). Suivant les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et du Codex Alimentarius, la communauté européenne a introduit l'utilisation du système HACCP dans la directive 93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires.

Federighi (2009) a notifié que : « Analyse des risques – point critique pour leur maîtrise », est la traduction de l'acronyme anglais HACCP adoptée par la commission du

Codex Alimentarius en 1997. L'évolution de la terminologie a cependant conduit à préférer par la suite « analyse des dangers et des points critiques pour la maîtrise au sein de chaque entreprise, se démarque été la démarche globale d'analyse des risques, décrite également par le Codex, qui est du ressort des Etats au sein de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC).

El Atyqy (2013) a spécifié qu'au niveau de l'Afrique, le Maroc, par exemple, a publié en 1998 la norme nationale NM.08.0.002 fixant les lignes directives pour l'application système HACCP. Cette norme a été précédée par d'autres normes concernant les règles d'hygiène. Dans le cas des produits laitiers, l'application de la HACCP est rendue obligatoire.

En Algérie le décret exécutif N° 10-90 du 10 mars 2010 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire, rend l'HACCP obligatoire aux produits animaux et d'origine animale ; « Système Hazard Analysis Critical Contrôle Point HACCP : l'ensemble des actions et des procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements dont l'activité est liée aux produits animaux et d'origine animale pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des aliments dans le but de les maîtriser »

3. Objectifs du système HACCP

Le HACCP se fonde sur le principe selon lequel les dangers pour la sécurité des aliments peuvent être soit éliminés, soit réduits au minimum grâce à la prévention au stade de la production plutôt que par l'inspection des produits finis. Son objectif est de prévenir le danger le plutôt possible dans la chaîne alimentaire. La méthode HACCP peut s'appliquer de la production primaire à la consommation. Si l'on ajoute le HACCP à l'inspection traditionnelle et aux activités de maîtrise de la qualité, l'on obtient un système préventif d'assurance et de la qualité au sein de l'organisme.

Les entreprises utilisant le HACCP sont à même de fournir de meilleures garanties au sujet de la sécurité des aliments aux consommateurs ainsi qu'aux autorités de réglementation de l'alimentation.

Le HACCP et les directives concernant son application ont été élaborés par le Comité de l'hygiène alimentaire et de la Commission du *Codex Alimentarius*, un programme mixte sur les normes alimentaires de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

4. Programmes préalables du système HACCP

Les programmes préalables du système sont établis par l'entreprise concernée avant la mise en application du système HACCP. Des exigences des programmes préalables correspondent à des pratiques connus aussi sous d'autres noms : « principes généraux d'hygiène alimentaire », « bonnes pratiques alimentaires », « bonnes pratiques industrielles ».

Les programmes préalables sont conçus pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne comporte pas de sources de contamination ; c'est sur eux que reposent les plans HACCP.

Les programmes préalables, au nombre de six selon le PSA (Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments) (**Dupuis et al., 2002**), sont les locaux, le transport et l'entreposage, l'équipement, le personnel, l'assainissement, la lutte contre les parasites et enfin le retrait ou le rappel du produit.

4.1. Les locaux

La conception, la construction et l'entretien du bâtiment et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires.

Les locaux englobent tous les éléments du bâtiment et de ses environs : l'extérieur, les routes, le réseau de drainage, la conception et la construction du bâtiment, l'acheminement des produits, les installations sanitaires et la qualité de l'eau, de la vapeur et de la glace. On vérifiera le respect des exigences en examinant les documents du programme où sont énoncées les mesures à mettre en œuvre pour s'assurer du maintien de conditions satisfaisantes (zone à inspecter, tâches à exécuter, personnes responsables, fréquence des inspections et dossiers à tenir).

4.2. Le transport et l'entreposage

Les établissements doivent s'assurer que les ingrédients, les matériaux d'emballage et autres matériaux reçus de l'extérieur sont transportés, manutentionnés et entreposés d'une façon qui permet de prévenir des conditions susceptibles d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent avoir en place un programme satisfaisant de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires.

Les matières premières, les ingrédients et les matériaux d'emballage (c'est-à-dire les matériaux reçus de l'extérieur) doivent être transportés, entreposés et manutentionnés de façon qui permet de prévenir toute contamination chimique, physique ou microbiologique. Les établissements doivent prendre des mesures efficaces pour prévenir la contamination des matières premières, des ingrédients et des matériaux d'emballage par contact direct ou indirect avec des contaminants. Certains matériaux reçus de l'extérieur devront être certifiés par des lettres de garantie, des résultats d'analyse ou d'autres moyens satisfaisants, en conformité avec les plans HACCP (**Harami ,2009**).

4.3. La chaîne de production

Les établissements doivent utiliser un équipement conçu pour la fabrication des aliments et doivent l'installer et l'entretenir de façon à prévenir des conditions susceptibles

d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de contrôle et de maîtrise de tous les éléments visés par la présentation et doivent créer et tenir à jour les dossiers nécessaires correspondants.

4.4. Le personnel

L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutentions des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation nécessaire et concevoir un mécanisme pour vérifier l'efficacité du programme de formation. Il doit aussi veiller à leur état de santé. Les établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel (**Harami, 2009**).

4.5. L'assainissement et la lutte contre les parasites et les microorganismes nuisibles

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés, la concentration nécessaire et les instructions de démontage et de remontage s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et, lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement (**Dupuis et al., 2002**)

Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de lutte contre les nuisibles pour contrôler et maîtriser tous les éléments visés par la présente section et doivent créer et tenir à jour les dossiers nécessaires.

4.6. Retrait ou rappel du produit fini

Le programme écrit de rappel doit indiquer les procédures que l'entreprise mettrait en œuvre en cas de rappel. L'objectif des procédures de rappel est de veiller à ce que le produit fini puisse être rappelé du marché le plus efficacement, rapidement et complètement possible ; elles doivent pouvoir être mises en œuvre n'importe quand. L'efficacité du programme doit être vérifiée de façon périodique à l'aide d'essais.

5. Les principes de l'HACCP

Le HACCP comprend sept principes, qui permettent d'établir, de mettre en œuvre et de mener un plan HACCP. Ces sept principes sont définis dans le code d'usage du Codex.

❖ Principe 1

Procéder à une analyse des dangers. Identifier les dangers éventuels associés à tous les stades de la production, en utilisant un graphique d'évolution des étapes du processus. Evaluer pour chaque danger la probabilité qu'ils se concrétisent et la gravité de leurs effets.

❖ Principe 2

Identifier les points critiques pour la maîtrise (CCP). Déterminer quels est les stades auxquels une surveillance peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité de l'aliment.

❖ Principe 3

Fixer le (les) seuil(s) critique(s). Le seuil critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Ils doivent impliquer un paramètre mesurable et peuvent être considérés comme le seuil ou la limite de sécurité absolue pour les CCP.

❖ Principe 4

Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP au moyen d'essais ou d'observations planifiées.

❖ Principe 5

Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance indique qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé. Les procédures et les responsabilités relatives aux mesures correctives doivent être spécifiées.

❖ Principe 6

Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

❖ Principe 7

Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en œuvre.

6. Les douze étapes du HAACP

Selon FAO et OMS (2003) l'application de la méthode HACCP consiste en l'exécution des 12 étapes (voir figure 02)

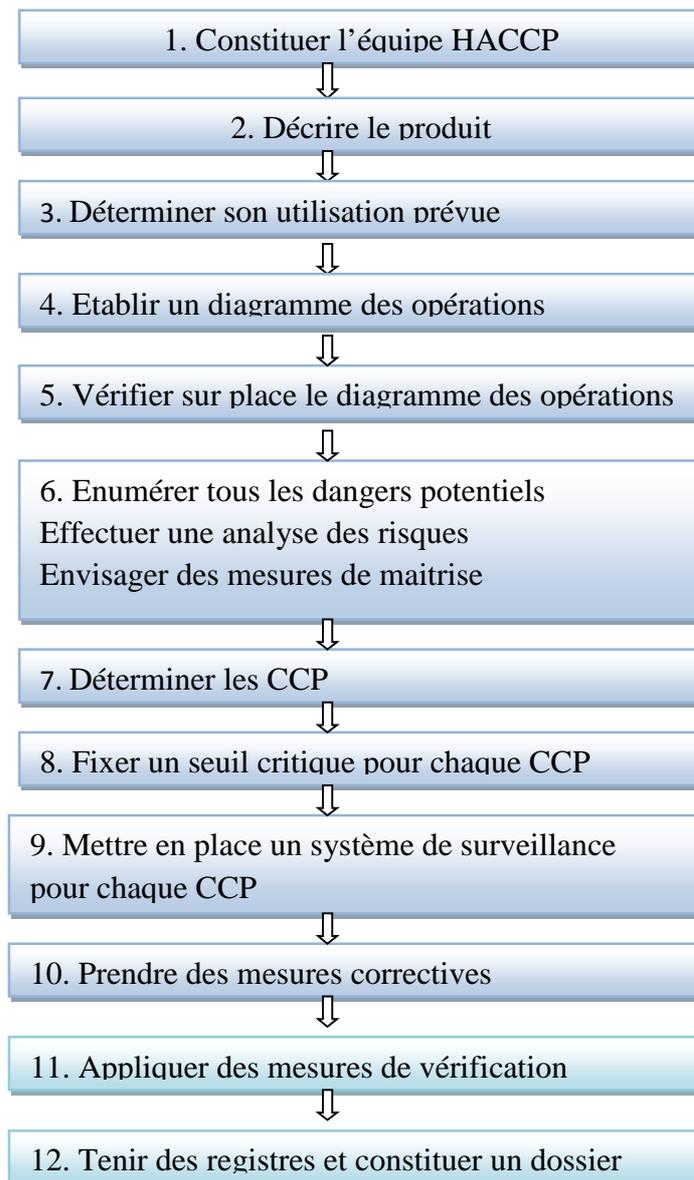


Figure 02 : Séquence logique d'application du système HACCP. (FAO et OMS. Orientation FAO/OMS à l'usage des gouvernements concernant l'application du HACCP dans les petites entreprises et les entreprises moins développées du secteur alimentaire, 2007)

❖ Etape 1: constitution de l'équipe HACCP

La mise en place de l'équipe HACCP nécessite de désigner un pilote et des acteurs possédant les compétences nécessaires (**Genester, 2002**) et ayant des connaissances et expériences multidisciplinaires. C'est pourquoi, il est important de rassembler une équipe de spécialistes qui peuvent regarder la chaîne alimentaire du point de vue de leur propre domaine de compétence (**Nicolaidis, 2000**), par conséquent elle doit être pluridisciplinaire, collective et non hiérarchique (**Quittet et Nelis, 1999**).

L'application du système HACCP dans une entreprise suppose la coopération de membres internes et externes de celle-ci, une bonne formation et surtout une grande sensibilisation de tout le personnel chacun ayant un rôle à jouer dans un bon fonctionnement du système (**Taylor et Kane, 2005**), il ne faut pas oublier que le succès de l'HACCP est le succès de l'équipe (**Bariller, 1997**) car selon **Amgar (2002)**, le système HACCP requiert l'engagement sans réserves de la pleine participation de la direction du personnel.

La formation de l'équipe aux principes du HACCP et à leur application est essentielle (**Quittet et Nelis, 1999**) et une certification est possible, celle-ci se base sur des épreuves théoriques et pratiques. Le succès aux épreuves est attesté par un certificat de compétence en HACCP (**Tuffery, 2005**).

❖ Etape 2 : description du produit fini

Selon **Blanc (2007)**, il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que composition, structure physique/chimique (y compris A_w , Ph, etc.), conditionnement, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution. **Federighi (2009)** a noté que cette description ne doit pas se limiter au produit fini mais doit inclure les matières premières, les produits intermédiaires, le cas échéant ainsi que les divers ingrédients, matériaux d'emballage et les procédés de traitement entrant dans la formation du produit.

❖ Etape 3 : identification de l'utilisation attendue

L'utilisation attendue du produit se réfère à son usage normal par le consommateur. L'équipe HACCP doit spécifier à quel endroit le produit sera vendu, le groupe de consommateurs ciblés, surtout lorsqu'il s'agit de personnes sensibles (nourrissons, femmes enceintes, personnes âgées ou immunodéprimées) (**Federighi, 2009**).

L'identification de l'utilisation attendue du produit consiste également à la détermination de la durée de vie du produit (date limite de conservation), et des instructions éventuelles (**Jouve, 1996**).

❖ Etape 4 : établir un diagramme des opérations

D'après **Moumene et ses adjoints (2012)**, un diagramme ou représentation schématique des liens fonctionnels et organisationnels devrait être construit et confirmé. **Federighi (2009)** précise que le diagramme doit être accompagné d'informations le plus souvent techniques permettant de connaître précisément :

- Les locaux et les différents flux ;
- La nature des opérations, leur fonction et leur chronologie ;
- Les caractéristiques des opérations notamment ; mais pas seulement, les paramètres temps et température ;
- Les caractéristiques des matériels utilisés (certificat d'alimentarité, conception hygiénique ou non...) ;
- Les informations liées aux bonnes pratiques et au plan de nettoyage/désinfection.

Pour la description des locaux, le recours à un plan d'architecte est recommandé pour permettre de visualiser les flux et, pour le moins, le respect des grands principes hygiéniques de fonctionnement :

- Le principe de la marche en avant (ou principe de Schwarz) ;
- Le principe de la séparation des secteurs (propres et sales) ;
- Le non-entrecroisement des circuits.

❖ **Etape 5 : vérifier sur place le diagramme de fabrication**

Il convient, selon la FAO et l'OMS (2005), de s'employer à comparer en permanence le déroulement des opérations de transformation au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou des personnes possédant une connaissance suffisante du déroulement des opérations de transformation.

❖ **Etape6 :(principe1) : Analyse des dangers/Détermination des causes/Identification des mesures de maîtrise**

• **Etape 6.1 : Identification des dangers**

Selon la norme NF V01-002, il s'agit d'une « démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraînent leur présence afin de décider lesquels d'entre eux sont significatifs au regard de la sécurité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP ».

Selon le *Codex Alimentarius* (2003), lorsqu'on procède à l'analyse des risques, il faut tenir compte, dans la mesure du possible, des facteurs suivants :

- Probabilité qu'un danger survienne et gravité de ses conséquences sur la santé ;
- Evaluation qualitative et/ou quantitative de la présence des dangers ;
- Survie ou prolifération des micro-organismes dangereux ;
- Apparition ou persistance dans les aliments de toxines, de substances chimiques ou d'agents physiques et
- Facteurs à l'origine de ce qui précède (*Codex Alimentarius*, 2003).

• **Etape 6.2 : Détermination des causes**

Federighi (2009) a défini la cause comme « toute pratique, tout facteur, toute situation responsable de l'introduction, de l'aggravation ou de la persistance d'un danger à chaque opération ».

Il explique qu'il s'agira, lors de cette sous-étape, de dresser un inventaire exhaustif des causes, puis de les hiérarchiser afin de s'attacher aux plus importantes et/ou fréquentes. Les diagrammes causes/effets (ou diagramme d'Ishikawa) couplés aux 5M permettant de dresser un tel inventaire, pour chaque opération et en établissant un classement en cause primaire, secondaire, tertiaire, etc.

Selon lui, les diagrammes d'Ishikawa (figure n°03) sont des outils puissants. Ils peuvent être utilisés de manière globale ou, mieux, pour chacune des opérations du diagramme de fabrication. Le classement des causes, évoqué ci-dessus, doit être un premier élément de hiérarchisation. De la même façon, le niveau de répétition d'une cause (reliée à plusieurs des 5M) doit alerter sur son importance.

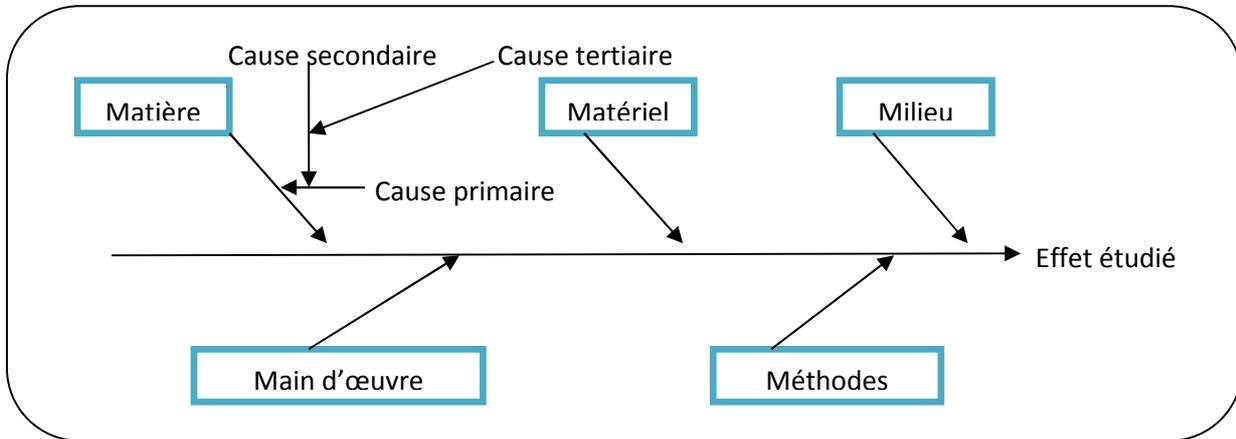


Figure 03 : Représentation de la trame d'un diagramme d'Ishikawa (source : FEDRIGHI. Méthodes HACCP- Approche pragmatique, 2009).

- **Etape 6.3 : Identification des mesures de maîtrise**

Une mesure de maîtrise est selon le Codex Alimentarius (2005), toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Il convient d'envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maîtriser chaque danger. Plusieurs interventions sont parfois nécessaires pour maîtriser un danger spécifique, et plusieurs dangers peuvent être maîtrisés à l'aide d'une même intervention (*Codex Alimentarius*, 2005).

- ❖ **Etape 7 : (Principe 2) : Déterminer les CCP (Critical Control Point) :**

Lors de cette étape le terme « criticité » est le maître mot. Sont retenus comme (CCP) (points critiques pour la maîtrise), les points, les opérations ou les procédures pour lesquelles la perte (ou l'absence) de maîtrise entraîne un risque inacceptable pour le consommateur ou le produit, en se référant par priorité à la notion de sécurité (**Cuinier, 2004**).

Il peut y avoir une multitude de points critiques pour la maîtrise d'un danger, mais quelques uns sont critiques (**Kaanane, 2006**). Leur identification a pour but de conduire les opérateurs à développer et à formaliser avec une attention et une rigueur particulières les mesures préventives à mettre en œuvre en ce point, ainsi que les mesures de surveillance

nécessaires (Cuinier, 2004). On ne parle plus de CCP si le même niveau de maîtrise des dangers peut être atteint par un programme préalable (Jol et al., 2007).

La détermination d'un CCP est facilitée dans le cadre de la méthode HACCP par l'application d'un arbre de décision (figure 03).

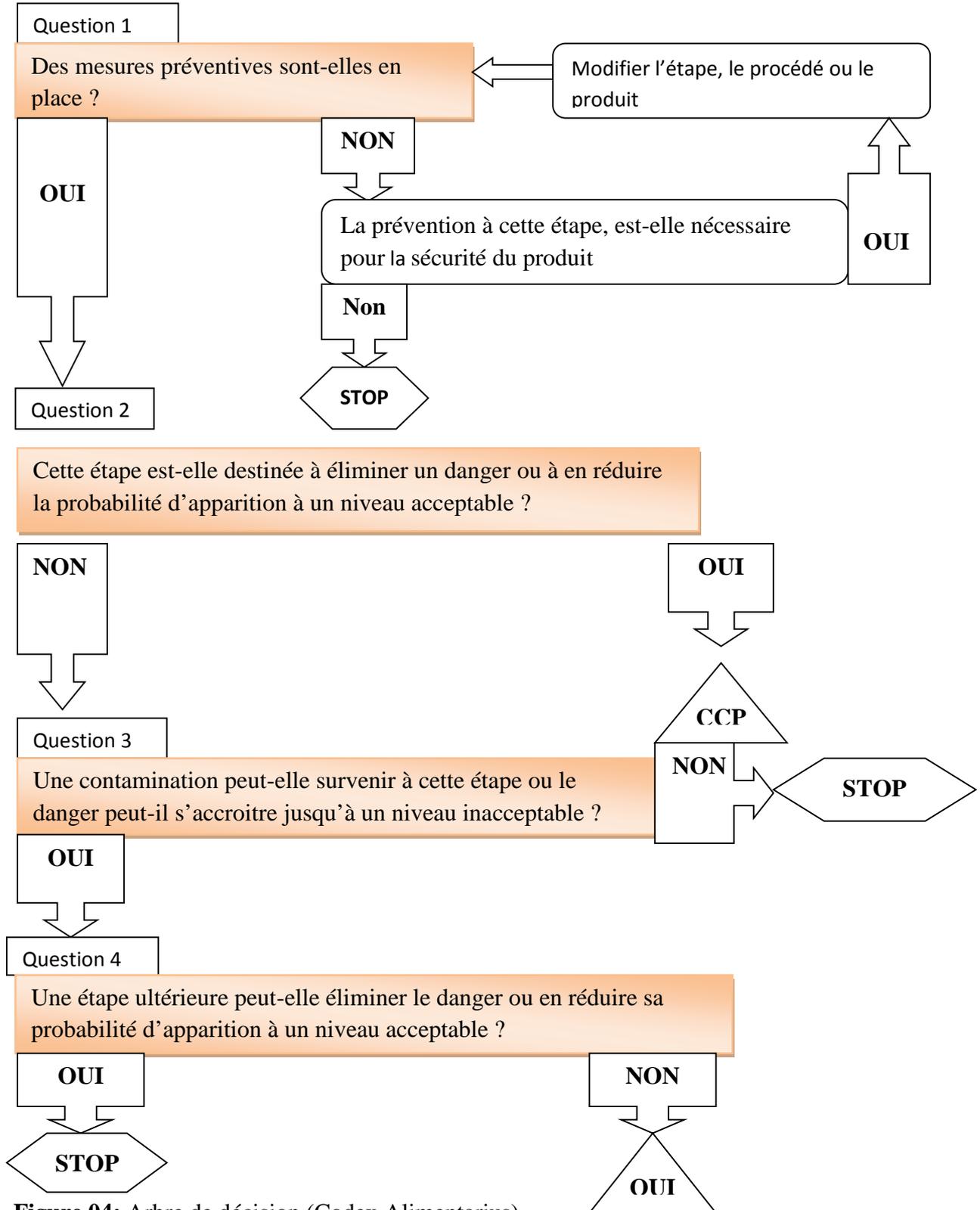


Figure 04: Arbre de décision (Codex Alimentarius)

❖ Etape 8 : (principe 3) Etablissement des limites critiques

Les limites critiques fixent le niveau de maîtrise d'un CCP. Ce sont des critères qui indiquent si une opération est maîtrisée pour un CCP particulier. Le plus couramment, ces critères sont des valeurs accompagnées de tolérances (**Bariller, 1997**). Les critères de maîtrise les plus utilisés sont : la température, le temps, le Ph, la teneur en eau, la teneur en additif ou sel...etc, variables en fonction du procédé et de l'équipement utilisé, les limites critiques peuvent correspondre :

- A la température minimale à respecter à cœur ;
- Au temps de séjour à une température déterminée ;
- A l'épaisseur (ou au volume) du produit ;
- A la composition du produit...etc. (**Jouve, 1996**).

Au-delà des limites critiques inférieures et/ou supérieures : le CCP n'est plus sous maîtrise, l'opérateur doit gagner une correction et/ou action corrective (**Boutou, 2006**).

Dans certains cas le niveau acceptable du danger dans un aliment est zéro, tel le niveau tolérable de *Listeria monocytogenès* dans la viande ou volaille prêtes à la consommation (**Billy, 2002**).

❖ Etape 9 : (principe 4) Etablir un système de surveillance

La surveillance définit les moyens, méthodes, fréquences qui permettent de déceler toute perte de maîtrise d'un CCP en s'assurant du respect des limites critiques (**Cuinier, 2004**). Les ajustements devront être effectués avant qu'aucun écart ne survienne (**Blanc, 2006**) alors une action peut être engagée pour amener le procédé sous contrôle avant une déviation jusqu'à une limite critique se produise et génère des conditions de danger (**Curt, 2002**). A cet effet, les méthodes d'observation ou de mesure doivent être rapides, alors les analyses physiques ou chimiques sont mieux adaptées par rapport aux analyses microbiologiques plus longues (**Kaanane, 2006**).

❖ Etape 10 : (principe 5) Etablissement des actions correctives

Le système doit permettre de prendre immédiatement les mesures correctives qui s'imposent lorsque les résultats de la surveillance montrent qu'un CCP n'est pas maîtrisé (**Huss, 1996**).

Elles doivent permettre la gestion ou la correction de la non-conformité et rétablir la maîtrise au niveau du point critique. Des actions spécifiques doivent être développées pour chaque CCP (**Curt, 2002**). Ainsi les actions correctives définissent le devenir du produit non conforme et doivent permettre le retour aux conditions normales de production (**Bariller, 1997**).

❖ Etape 11 : (principe 6) Instauration des procédures de vérification

La confiance que l'on place dans un système de maîtrise tient à la démonstration que l'on peut obtenir de son efficacité et sa fiabilité (**Bolnot, 1998**).

Les lignes directrices du codex définissent la vérification comme : « l'application de méthodes, procédures, tests et autre évaluation, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité avec le plan HACCP ». Les méthodes d'audit et de surveillance et de vérification, le mesurage, incluant l'échantillonnage aléatoire et les analyses (**revue du génie industriel, 2009**), ont été utilisés pour déterminer si le HACCP fonctionne correctement (**Blanc, 2006**), et éventuellement déterminer les défauts qui doivent être rectifiés (**Boutou, 2006**).

La vérification devrait être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et /ou mesures correctives (**Blanc, 2006**) et doit enfin donner lieu à l'établissement d'un rapport (**Jouve, 1994**).

❖ Etape 12 : (principe 7) Etablir un système documentaire

Les registres sont essentiels dans l'étude de la validité du plan HACCP et la conformité du système effectivement mis en place au plan HACCP. Un registre montre l'historique du procédé, la surveillance, les déviations et les actions correctives (incluant le rejet du produit) qui ont eu lieu au CCP pris en considération.

L'importance des registres pour la traçabilité du système HACCP n'est jamais suffisamment soulignée, cependant elle apparaît donc un outil extrêmement précieux de qualité et de **sécurité (Guyonnet, 2005)**.

La particularité de l'outil HACCP est que la démarche est toujours la même quelque soit l'entreprise, mais que le plan HACCP est les documents associés lui sont spécifiques (**Cuinier, 2004**).

7. Avantages du système HACCP

HACCP ; une approche plus pédagogique que corrective. Elle consiste à faire progresser l'entreprise plutôt qu'à la sanctionner (**Koenig, Courvalin, 2005**).

L'application de ce système est compatible avec la mise en place de système de gestion de la qualité et il est particulièrement indiqué dans la gestion de la sécurité alimentaire, **FAO (1997)**.

Cet outil s'applique à tous les organismes de la chaîne alimentaire, peu importe leur taille et la complexité de leurs opérations (**Boutou, 2006**).

La mise en œuvre du système HACCP place la plus grande part de responsabilité, pour l'assurance de la sécurité des aliments, sur le fabricant ou le distributeur, et peut aider les entreprises alimentaires à concurrencer plus efficacement sur le marché mondial (**Cullor, 1997**). D'ailleurs le HACCP est particulièrement recommandé pour les entreprises produisant des produits destinés à l'exportation, d'autant plus qu'il est un standard reconnu dans le commerce international (**Shosheng et al., 2008**). Donner une confiance accrue dans la sécurité du produit par : clients, direction de l'entreprise et employés.

Appliquer un système de qualité (HACCP) reconnu à l'échelle mondiale.

Réduire les coûts des accidents alimentaires et concentrer les dépenses de l'entreprise sur les actions les plus pertinentes de la qualité.

8. Inconvénients liés à l'adoption du système HACCP par les IAA

En tant que tel le système HACCP n'apporte pas les informations spécifiques, celles-ci doivent être activement recherchées par ailleurs par l'équipe procédant à l'étude.

En tout état de cause le HACCP n'est pas un substitut à la réglementation (**Jouve, 1994**).

Dans certains abattoirs, il est à regretter que la mise en place du plan HACCP ne soit pas effectuée par une équipe, mais uniquement par le responsable qualité.

La mise en application d'une méthode HACCP impose de nombreuses dépenses que les établissements doivent assumer sans aide financière (**Elodie, 2005**).

Bien qu'elle apparaisse comme le moyen le plus accompli pour garantir la sécurité d'un aliment, l'application du système HACCP ignore d'autres problèmes aux différentes étapes, doit donc être complétée (**Rige, 2004**).

9. HACCP et normes ISO

9.1. HACCP et norme ISO 9001

La norme ISO 9001 est la plus détaillée et complète de la série des normes ISO 9000.

(**Hathaway, 1996**). Selon **Guiraud (1998)** les domaines d'application de la norme ISO 9001 sont : les prescriptions de système de qualité pour le développement des produits, la production, la livraison et les fonctions après vente.

La norme ISO 9001 : 2000 permet d'être plus directement en phase avec les exigences du client et le besoin des entreprises car elle procède d'une autre nature. Elle s'inscrit dans un système de Management de la qualité (SMQ) qui dépasse les notions d'assurance qualité (**Boery, 2006**).

Alors que la mise en place d'un système HACCP devient progressivement une exigence légale, les systèmes de gestion de la qualité demeurent entièrement facultatifs. On peut toute fois considérer que les structures du système qualité ISO sont complémentaires à ceux du HACCP, quand il est appliqué dans le cadre des consignes ISO 9001 : 2000 il démontrera l'engagement du management de l'entreprise dans la sécurité et la qualité globale du produit (**Nicolaidis, 2000**).

Une entreprise qui obtient les certifications ISO 9001, 9002 ou 9003 obtient ainsi la reconnaissance, par une tierce partie, que tout ou partie de son organisation répond à un cahier de charge internationalement connu (**Revoil, 1996**).

9.2. HACCP et norme ISO 22000

L'ISO 22000, à la fois norme et famille de normes, a été publiée en septembre 2005. Elle est née d'un constat et d'un besoin par rapport à la méthode HACCP. Selon **(Blanc, 2006)**, cette norme répond à une double demande :

- Le besoin d'améliorer la sécurité chez tous les acteurs de la filière alimentaire.
- Le besoin d'harmoniser les méthodes existantes en matière de sécurité alimentaire par le biais d'un référentiel international **(Talbot, 2008)**.

D'après **Dimitrios et al., (2009)**, l'ISO 22000 est applicable pour tous les organismes appartenant à la filière de l'agro-alimentaire. Cette norme a pour but de créer et de maintenir un véritable système de management de la sécurité alimentaire. Elle met l'accent sur les compétences du personnel, sur la recherche continue d'informations concernant les produits alimentaires (nouvelles lois, règlements...) ainsi qu'un retour au système HACCP originel.

Ainsi le système de management de la sécurité des aliments ISO 22000 : 2005 est basé sur quatre éléments, considérés comme essentiels par la norme pour garantir la sécurité des denrées alimentaires : la communication interactive, l'approche systématique (management du système norme ISO 9001), les programmes préalables (programmes pré-requis) et les principes du système HACCP **(el atyqy, 2005)**.

9.3. Articulation entre les BPH/ HACCP/ ISO 22000

La mise en œuvre des Bonnes Pratiques d'Hygiène et l'approche HACCP font partie intégrante de la norme ISO 22000 (Annexe 1). Les Bonnes Pratiques d'Hygiène y sont présentées sous le nom « programmes pré-requis ». Le choix du mot pré-requis bien que les BPH sont à mettre en place avant le HACCP lui-même contenu dans la norme ISO 22000 **(Boutou, 2006)**.

Partie pratique

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

1-Présentation et situation géographique de l'unité :

L'unité CHERNAÏ est un abattoir avicole privé implanté dans la zone des parcs, commune de TALA ATHMANE, situé à 15 km à l'est de la ville de TIZI OUZOU. Elle a été construite par une entreprise algérienne Charpente Métallique en 1998, mise en service en 2006 et la date d'agrément est le 12 décembre 2007.



Figure 5 : Abattoir avicole privé situé à Thala Athmane

L'abattoir occupe une superficie de 9362m² dont la surface construite est de: 2063m² (salle d'abattage 206m²).L'unité dispose de deux blocs : l'un administratif et l'autre technologique, ce dernier est équipé de :

1. Chaîne abattage poulet : 2500 unité /heure.
 2. Chaîne abattage dinde : 1000 unités/heure.
 3. Chaîne découpe poulet : 2000 unités/heure.
 4. Chaîne découpe semi automatique dinde : 200 unités/heure.
 5. Machine nettoyage gésier de poulet.
 6. Emballeuse poulet.
 7. Incinérateur 400kg/heure.
 8. 04 camions 3.5 tonnes pour le transport poulet vivant.
 9. 01 camion frigorifique 7 tonnes.
 10. 03 camions frigorifiques 1.4 tonnes.
 11. 01groupe électrogène.
 12. 01poste transformateur électrique.
 13. Une salle de cantine.
- Chaîne froid comprenant :
1. 03chambres froides température négative : 1365m³.
 2. 01chambre froide température positive 265m³.
 3. 02tunnels de congélations : 90m³.

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

4. 02chambres de ressuage : 500m³.
 - Effectif :
 1. Permanents : 50 ouvriers.
 2. Temporaires : 59 ouvriers.
 - Approvisionnement :
 - Elevage propre : 100.000 sujets/série.
 - Elevage conventionné : 66 éleveurs/120.000 sujets/série.
 - Chiffre d'affaire : 216 046 KDA.
- 1° Poulet : (70%) : CA 151 232 KDA Qté 525 110 poids 841 T.
- 2° Dinde : (30%) : CA 64 814 KDA Qté 23 483 poids 282 T.

Gamme de produits et services :

- Abattage industriel ;
- Poulet prêt à la cuisson (P.P.C) ;
- Conditionnement et congélation ;
- Dinde et poulet découpés en morceaux ;
- Emballage frais et congelés sous cellophane barquette ;
- Escalope de dinde et blanc de poulet ;
- L'unité produit en plus les abats de poulet et de la dinde.

Elle fournit pour :

- Résidences universitaires ;
- Sociétés CATERING ;
- Grand magasins, superettes ;
- Hôtels et restaurants ;
- Collectives locales ;
- Administrations ;
- Hôpitaux ;
- Lycées ;
- Instituts.

Tous les produits sont soumis au contrôle vétérinaire selon la réglementation en vigueur.

2- Diagnostic d'hygiène

Afin de mener l'analyse des dangers dans un établissement d'abattage de l'unité CHARNAI, nous avons eu recours à un questionnaire de l'hygiène de l'entreprise qui repose sur la méthode des 5M (Main d'œuvre, Matière, Milieu, Matériel et Méthode). Cette dernière consiste à balayer les cinq grands principes qui résument toute l'activité de l'abattoir.

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

2.1- Construction et conception des lieux de travail

Pour conduire l'audit de la conception et de la construction des lieux de travail, nous avons eu recours au questionnaire présenté ci-dessous.

Questions		Réponses	
		OUI	NON
Conception et construction des lieux de travail			
1	L'entreprise est elle située : a. Dans une zone industrielle ? b. Prés d'une autoroute ? c. Prés d'un cours d'eau ? d. Prés d'une zone boisée ? e. Prés d'un champ cultivé ? f. Prés d'une zone urbaine ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
2	L'infrastructure du bâtiment prévient-elle les contaminations croisées ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Existe-t-il de pédiluves avant de pénétrer dans la zone de production ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Existe-t-il un SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone de fabrication ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Existe-t-il une séparation entre les différents domaines de l'usine ? a- Stockage d'emballage et le conditionnement ? b- Zone de stockage de produits, d'emballage et la zone de chargement ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Existe-t-il une séparation entre zone sèche et zone humide ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Existe-t-il un laboratoire d'analyse interne à l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	a. Existe-t-il des vestiaires ? b. Sont-ils en nombres suffisants ? c. Comportent-ils des douches ? d. Les vestiaires sont-ils rattachés à la zone de production ? e. L'accès vers les vestiaires se fait-il en passant par la zone de production ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
9	Les jonctions : mur-mur, mur-sol et mur-plafond sont-elles arrondies ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Existe-t-il des toiles d'araignées : a. Dans la salle de conditionnement ? b. Dans la salle de fabrication ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11	Existent-ils un couloir de circulation ou de visite ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Les toilettes sont-elles séparées des zones de fabrication ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2- Aménagement

Afin de mettre en évidence les points sensibles concernant l'aménagement de l'entreprise, il y a lieu de répondre au questionnaire suivant :

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

Questions		Réponses	
		Oui	Non
Aménagement			
1	a. Le sol des ateliers est-il réalisé en matériaux étanches et non absorbant ? b. Nature du revêtement du sol ? (carrelage). c. Existe-t-il des crevasses dans les locaux de fabrication ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	L'inclinaison du sol permet-elle l'écoulement total des eaux résiduaires ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Existe-t-il des siphons de sol ? a) Sont-ils en acier inoxydable ? b) Sont-ils en nombre suffisant ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	a. Les murs sont-ils réalisés en matériaux étanches et non absorbants ? b. Nature du revêtement des murs ? (faïence) c. La surface des murs est-elle lavable ? d. Existe-t-il des fissures ou de crevasses ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	a. Le système d'éclairage est-il protégé par un cache étanche ? b. Le niveau d'éclairage est-il adapté à la nature et à la précision des tâches à exécuter ? c. Les caches étanches constituent-ils des lieux d'accumulation de débris et de poussières ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Les chemins de câbles électriques et la tuyauterie constituent-ils des lieux d'accumulation de débris et de poussières ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	a. Les lieux sont-ils ventilés ? b. Existe-t-il un système de filtration de l'air ? c. L'air des locaux est-il traité ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
8	Existe-t-il des lavabos pour le lavage des mains ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Les zones de stockage et leurs nombre sont-elles en fonction des différentes catégories des produits à stocker ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Existe-t-il des tuyauteries rouillées dans l'atelier de fabrication ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	a. Existe-t-il des stockages d'eau ? b. L'eau de procès est-elle traitée avant utilisation ? c. Nature de traitement ? (physico-chimique) d. Nature de contrôle de l'eau ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
12	L'eau utilisée dans le lavage du poulet est-elle la même utilisée : a. Pour le nettoyage et la désinfection ? b. Pour le lavage des mains et l'hygiène du personnel ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13	L'alimentation en eau s'effectue-t-elle par un fourrage propre à l'unité ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	La fréquence de contrôle ? (une fois par semaine)		
15	Le plafond constitue-t-il un lieu d'accumulation de débris et de poussières ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Existe-t-il des grilles filtrantes empêchant l'introduction des insectes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	L'emplacement des équipements permet-il un nettoyage et un entretien adéquat ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Existe-t-il des fenêtres ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Les matériaux utilisés sont-ils étanches et non absorbants pour a. Les sols ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

	b. Les murs ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c. Les plafonds ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Les portes sont-elles :		
	a. A surface lisse ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b. Etanches ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	d. A fermeture automatique ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. Vitrées ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Existe-t-il des distributeurs de savons et/ou des désinfectants auprès de chaque poste de lavage des mains ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22	L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs accords sont lisses ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Un programme de maintenance est-il déterminé :		
	a. Les machines ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b. Les surfaces ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c. Le matériel ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3. Fonctionnement

L'évaluation relative au fonctionnement au sein de l'abattoir est rapportée dans le tableau suivant :

Questions		Réponses	
		Oui	Non
1	Y'a-t-il des étapes de destruction des microorganismes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Existe-t-il des traitements thermiques après emballage ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Les opérations de fabrication comprennent-elles une ou plusieurs étapes maîtrisées de stabilisation des microorganismes ? (réfrigération)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Des températures spécifiques sont-elles exigées pendant la fabrication ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Le produit fabriqué nécessite-t-il des conditions particulières d'humidité dans :		
	a. La salle de fabrication ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. La salle d'emballage ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Existe-t-il des autocontrôles ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Nature des autocontrôles ? (microbiologique et visuelle)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Le laboratoire recherche-t-il des germes pathogènes dans le produit fini ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Les zones de stockage sont-t-elles entretenues de façon à présenter des conditions adéquats de température-hygrométrie-hygiène ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Existe-t-il d'accumulation de produit d'emballage dans la zone de conditionnement ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Les chambres froides et de ressuyage sont-elles toujours fermées ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Le processus d'abattage respecte-t-il les règles de la marche en avant :		
	a. Existe-t-il un schéma d'évacuation des déchets ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b. Respecte-t-il les règles de la marche en avant ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c. Existe-t-il une fréquence d'évacuation des conteneurs de déchets ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

13	Existe-t-il une accumulation de produit dans la zone de conditionnement (emballages, barquettes, cartons) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Les matériaux d'emballage sont-ils bien stockés ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	a. Faites-vous appel à un laboratoire extérieur ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b. Les comptes rendus sont-ils conservés et archivés	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Le matériel de mesure et de pesée sont-ils étalonnés par un service de métrologie agréé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.4. Le personnel

L'objectif du programme pour le personnel est de garantir l'emploi de bonnes pratiques de manutention des aliments. Le programme doit offrir au personnel de production la formation continue nécessaire et concevoir un mécanisme pour vérifier l'efficacité du programme de formation. Il doit aussi veiller à leur état de santé. Les établissements doivent ouvrir et tenir à jour les dossiers nécessaires pour le suivi du personnel (**Harami 2009**).

Le personnel va être à même de contaminer les denrées par contact (avant tout manuel) ou par émission de particules porteuses de germes. Ces particules sont produites par la bouche, le nez, les cheveux, les vêtements et d'une façon générale par toute la surface cutanée. (**Bellon, 1993**).

Afin de mettre en évidence les dangers susceptibles d'être apportés par le personnel, il est nécessaire d'exploiter le questionnaire suivant :

Questions		Réponses	
		Oui	Non
1	Une ou des campagnes d'information et de sensibilisation, et/ou d'informations à l'hygiène sont-elles organisées ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Les règles ou consignes générales d'hygiène et de sécurité du personnel sont-elles correctement affichées ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Existe-il un protocole de lavage des mains et sa fréquence ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Les lavabos sont-ils à commande manuelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Les couvre chefs sont-ils portés correctement par la plupart du personnel ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Existe-t-il des personnes qui circulent avec des chaussures de ville ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Existe-t-il des consignes relatives au personnel ayant des plaies infectées, des infections cutanées, des maladies des voies respiratoires ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Existe-t-il des distributeurs de savon ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Le personnel fait-il usage d'une brosse à ongle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Existe-t-il une information relative à la fréquence de change de vêtements ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Le personnel homme est-il rasé, barbe moustache ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Est-ce-que manger est interdit dans les zones de production ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Le port de bijoux est-il interdit ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Le personnel de maintenance suit-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

	production ?		
15	Les mains du personnel sont-elles lavées ? a. Au début du travail et à chaque pause ? b. Après chaque utilisation des toilettes ? c. Après chaque manipulation où les mains ont pu être salies ou contaminées ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
16	Le personnel possède-t-il une tenue de travail ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Existe-t-il des personnes qui travaillent en tenue de ville ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Le personnel change-t-il les vêtements de travail chaque jour ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Le nettoyage des vêtements de travail est-il réalisé par une firme extérieure ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Les gants sont-ils utilisés dans : a. La salle de fabrication ? b. La salle de conditionnement ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
21	Existe-il des personnes qui circulent avec les tenues de travail dans le périmètre de l'unité ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Le schéma de circulation du personnel est-il respecté ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Le port correct des vêtements de travail est-il contrôlé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24	Le lavage des mains du personnel est-il surveillé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2.5. Nettoyage et désinfection

Pour garder une bonne hygiène, chaque établissement doit détenir un plan de nettoyage et désinfection des locaux et du matériel.

Le nettoyage : est l'opération qui permet d'éliminer les souillures visibles « la saleté », il permet d'obtenir des surfaces optiquement propres, mais il peut rester ce qu'on ne voit pas, en particulier les microbes.

La désinfection : est l'opération qui permet d'éliminer les microbes totalement ou partiellement, de façon à obtenir une surface bactériologiquement propre.

La séquence que l'on s'efforcera de respecter pour une efficacité maximale des opérations est la suivante :

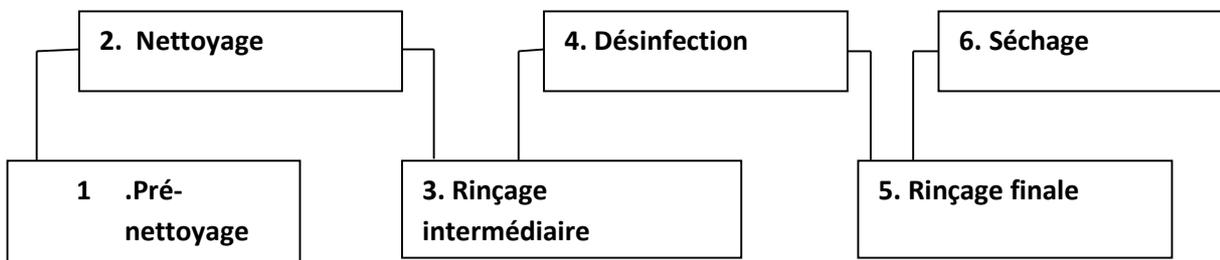


Figure 5 : Nettoyages et désinfection

Pour empêcher la création d'insalubrité :

- Toutes les surfaces en contact avec les denrées, y compris les surfaces des outils et équipements, doivent être nettoyées et désinfectées aussi souvent que nécessaire.

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

- Les surfaces des installations, les équipements et des outils utilisés dans le fonctionnement de l'établissement et qui ne soit pas en contact avec les denrées doivent être nettoyées aussi souvent que nécessaire. (Anonyme, 2011).

Le questionnaire ci-après nous à permis de mettre l'accent sur les lacunes observées au niveau du plan de nettoyage et de désinfection

Questions		Réponses	
		Oui	Non
Nettoyage et désinfection			
1	Faite-vous appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Le matériel de nettoyage et de désinfection est-il propriété de l'unité ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Existe-il des procédures ou protocoles de nettoyage et de désinfection pour tous les locaux et les équipements ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Ce protocole est-il effectivement réalisé une fois chaque jour ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Les locaux et les équipements font-ils objet d'un nettoyage régulier ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Existe-il un responsable des opérations de nettoyage et de désinfection ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Les opérations de nettoyage et de désinfection sont-elles formées :		
	a. A l'utilisation des produits de nettoyage et de désinfection	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b. A l'utilisation des matériels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c. Au respect des procédures et/ou protocole de nettoyage et de désinfection ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Existe-il des distributeurs de savon ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Le contrôle de nettoyage est-il réalisé ? Comment ? —→visuel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Le séchage est-il réalisé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Le matériel de nettoyage et de désinfection est-il en bonne état de fonctionnement ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Des analyses microbiologiques de la surface des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	La date limite d'utilisation est-elle clairement indiquée sur le conditionnement des différents produits ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Le responsable de nettoyage et de désinfection connaît-il ou a-t-il à sa disposition :		
	a. Les fiches techniques des produits de nettoyage et de désinfection ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b. Les fiches de sécurité ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Les zones de stockage des produits de nettoyage et de désinfection sont-elles situées à l'écart :		
	a. D'emballage ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b. Matière première ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c. Produit fini ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	La qualité microbiologique de l'eau est-elle connue ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Le personnel de nettoyage et de désinfection à t-il été formé à la sécurité sur le lieu de travail ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Les surfaces en contact avec le produit sont-elles aptes au nettoyage et à la désinfection ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	a. Les murs ?		

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

	b. Les plafonds ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Les portes et les clenches de portes sont-elles nettoyées et désinfectées régulièrement ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Existe-il un plan de dépoussiérage ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Après nettoyage et désinfection des équipements, matériels et surfaces sont-ils rincés à l'eau potable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Les opérations de nettoyage ont-elles lieux : a. Chaque jour ? b. Chaque fin de lot ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
24	Quelle technique de nettoyage utilisez-vous pour le lavage des ustensiles et matériels de production ? ———▶manuelle		
25	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	L'eau est-elle potable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2.6. Lutte contre les nuisibles :

Questions		Réponses	
Lutte contre les nuisibles		Oui	Non
1	Existe-il un programme établi de maîtrise des animaux nuisibles pour : a. Rongeurs ? b. Cafards ? c. Insectes ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Faite-vous appel à une société de service pour lutte contre les nuisibles ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Existe-il un espace entre le produit et le sol pour faciliter la lutte contre les nuisibles (insectes et rongeurs) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.7. Matière première et produit fini

Questions		Réponses	
Matière première et produit fini		Oui	Non
1	Les informations suivantes (conditions de stockage et DLC ou d'utilisation) sont-elles communiquées aux distributeurs et aux consommateurs ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Les poulets vivants sont-ils maintenus à une température ambiante ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Une fois conditionné, le produit fini est-il maintenu à une température/ a. Ambiante ? b. Réfrigéré ? c. Froid négatif ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Le produit est-il sujet à décontamination du produit après les opérations de fabrication et après emballage ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Existe-il un danger de contamination du produit fini pendant le transport ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Les matériaux d'emballage sont-ils bien stockés ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Des méthodes sont-elles mises en œuvre pour garantir l'intégrité de l'emballage ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Le produit fini fait-il objet d'arrêt ou d'attente pendant la production ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Le facteur activité d'eau permet-il de stabiliser la quantité microbiologique du produit ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.8. Les étapes de la mise en place du système HACCP

2.8.1. Constitution de l'équipe HACCP (étape1)

L'équipe HACCP réunit des participants de l'abattoir possédant les connaissances spécifiques et une expérience appropriée au produit considéré (PPC). Il est important que le groupe soit pluridisciplinaire, cela augmente son efficacité (CUINIER, 2004).

L'équipe HACCP de l'abattoir CHARNAI est constituée des membres suivants :

- Directeur de l'unité.
- Responsable de la production.
- Docteur vétérinaire.
- Responsable du laboratoire.
- Etudiantes ingénieures et leurs promoteurs.

2.8.2. Définir le champ d'étude (étape2)

L'équipe définit le champ d'étude, délimite les objectifs et les contraintes de son travail, s'assure de disposer des moyens nécessaires et procède à la collecte des informations. Par conséquent, elle définit les types de produits, les étapes d'élaboration et la nature des dangers à prendre compte. (CUINIER, 2004).

Parmi les produits élaborés dans l'abattoir CHERNAI, notre choix à porter sur le PPC.

Tableau V: détermination du champ d'étude :

Nom de l'étude	Contribution à la mise en place du système HACCP
Produit concerné	Poulet prêt à la cuisson (PPC)
-Champ d'étude : Limite en avant Limite en aval -Date de l'étude	-Réception de la volaille. -Expédition des PPC. (Mai 2018)
Nature des dangers à considérer.	- Dangers microbiologiques - Dangers physiques - Dangers chimiques

2.8.3. Description du produit fini (étape3)

Tableau VI : Les caractéristiques du produit

Les caractéristiques importantes du produit	Caractères générales			Caractères microbiologiques		
	Aspect	Teneur en eau	pH	Germes	Résultats (germes/g)	Normes (germes/g)
	Carcasses éviscérées	70%	6	FMT Salmonelle	21500 Abs/25g	5.10^5 Abs/25g
Emballage	Cellophane, barquettes ou sachet en plastique polyéthylène.					
Traitement subis	Ressuyage					
Condition de stockage	(0-4°C), réfrigération en respectant la DLC					
Condition de distribution	Transport dans des camions réfrigérés					

L'emballage et les caractéristiques du produit sont conformes aux normes.

2.8.4. Identification de l'utilisation attendue du produit (étape4)

Le PPC constitue une part importante dans l'alimentation humaine, pour cela l'équipe doit bien connaître le produit et essayer de déterminer d'une façon exhaustive son usage et ses consommateurs. Il est utilisé à l'échelle domestique (fêtes) et au niveau des restaurations collectives, universités....

Les viandes de volailles sont considérées par les spécialistes de la nutrition comme étant les viandes les plus maigres (hypocalorique) et représentent les viandes santé par excellence. Elle est recommandée pour les personnes suivant un régime amaigrissant ou celles atteintes d'athérosclérose.

La durée limite de stockage du poulet frais est d'une semaine à 3°C.

2.8.5. Construction d'un diagramme de fabrication (étape 5)

Dans cette étape, on segmente le processus d'élaboration en étapes élémentaires et réalise ainsi le diagramme de fabrication. Ce dernier est illustré dans la figure 05 :

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

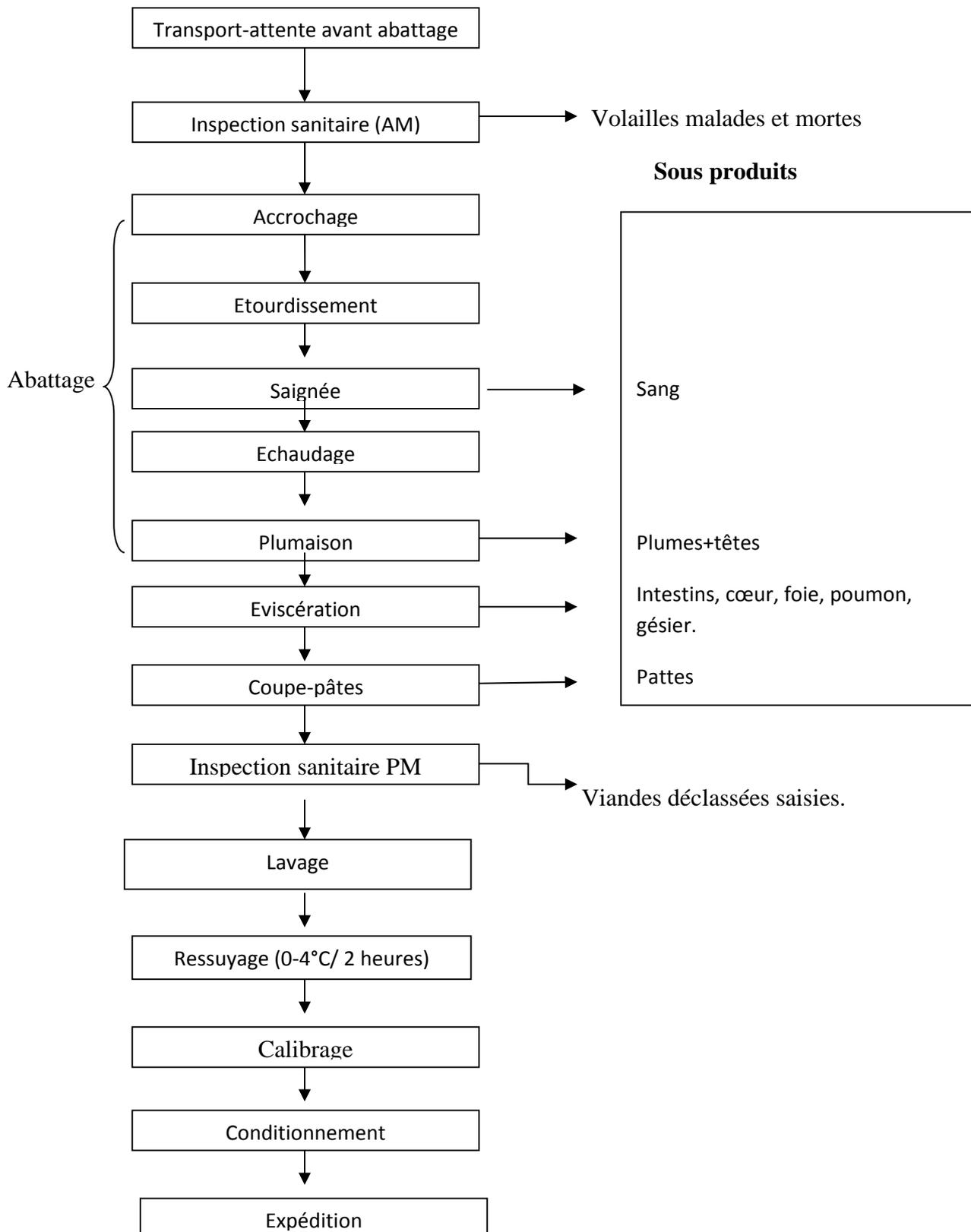


Figure 06 : Diagramme de préparation du poulet de chair à l'abattoir CHERNAI

2.8.6 .Confirmation du diagramme (étape 6)

Afin de s'assurer de la fiabilité du diagramme, on vérifie « in-situ » l'exhaustivité des informations recueillies pendant le fonctionnement de la chaîne d'abattage.

Le diagramme a été confirmé par une inspection sur place afin de compléter ou apporter les précisions nécessaires, cette visite nous a permis de s'assurer que l'équipe a bien compris les procédés mis en place.

2.8.7. Analyse des dangers (étape 7)

Cette étape consiste à faire un inventaire de l'ensemble des agents biologiques, de contaminations chimiques et de corps étrangers qui peuvent représenter un danger significatif pour la salubrité du produit.

Selon **CUINIER (2004)**, une fois l'analyse des dangers terminée, l'équipe HACCP examine les mesures qui existent pour maîtriser chaque danger. Ces mesures de maîtrise représentent toute action ou activité qui peut être utilisée pour anticiper ou écarter un danger pour le consommateur ou le réduire à un niveau acceptable. (**Tableau VII et VIII**).

Enfin l'équipe détermine la « *sévérité* » et la « *fréquence* » de chaque danger.

- La sévérité, c'est-à-dire l'amplitude ou le degré des conséquences résultant d'un danger qui se manifeste. La sévérité se traduit par bénin, moyen ou grave.
- La fréquence, correspondant à la récurrence de l'apparition du danger, la fréquence peut être fréquente, possible ou exceptionnelle.

Tableau VII : Identification des dangers à prendre en considération dans la phase de maîtrise (CUINIER, 2004).

Danger	Bénin	Moyen	Grave
Fréquent	A maîtriser	A maîtriser	A maîtriser
possible	-	A maîtriser	A maîtriser
exceptionnel	-	-	A maîtriser

Tableau VIII : Analyse des dangers liés à la construction, l'aménagement, le fonctionnement, le nettoyage, la désinfection et le personnel de l'abattoir.

Type de danger	Causes	Mesures préventives	Evaluation		
			Sévérité	Fréquence	A maîtriser
Microbiologique	Le plafond, les câbles et la tuyauterie constituent un milieu d'accumulation de poussière et de débris chargés de micro-organismes	-Nettoyage régulier de plafond -Traitement du plafond avec une peinture antifongique de bonne qualité	M	F	Oui
	-Constitution des niches microbiennes au niveau	-Nettoyage répété et efficace des	M	F	Oui

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

Microbiologique	des jonctions mur-mur et mur-sol non arrondies ce qui ne facilite pas les opérations de nettoyage	raccordements mur-mur, mur-sol en ayant recours à la haute pression -Réalisation des raccordements de préférence en gorges arrondies et étanches			
Microbiologique	- La non réalisation de séchage des surfaces humides favorise l'implantation de certains germes néfastes (bactéries, moisissures,...)	-Compléter les opérations de nettoyage et désinfection par un séchage, par ventilation ou soufflage d'air sec filtré ou par aspiration	M	P	Oui
Microbiologique	Absence de données concernant l'état microbiologique des surfaces d'équipement (eau, air, personnel)	Concevoir un laboratoire interne afin d'effectuer les analyses microbiologiques.	B	P	Non
Microbiologique	Contaminations des secteurs propres par des secteurs souillés ainsi que le non respect de la marche en avant de la chaîne par le personnel (contamination croisée)	-Distribuer des taches précises, pour chaque individu. -Concevoir des sas.	G	F	Oui
Microbiologique	Absence de couloir de circulation des visiteurs	-Prévoir des bottes, calots et des combinaisons pour les visiteurs, en outre la circulation des visiteurs doit se faire dans des secteurs propres vers des secteurs souillés. -Utilisation correcte du pédiluve	M	P	Oui
Microbiologique	La circulation de certaines personnes en tenues de travail dans le périmètre d'abattoir	Sensibiliser le personnel sur l'importance de réserver les tenues de travail uniquement pour les locaux de fabrication	M	E	Non
Microbiologique	Nombre insuffisant et mauvaise état des vestiaires ce qui n'incite pas le personnel à	Prévoir des vestiaires et des douches en nombre suffisant	G	F	Oui

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

	respecter les conditions élémentaires d'hygiène				
Microbiologique et Physique	Port de bijoux	-Prévoir des cases individuels pour le dépôt de tout objet ou affaire personnel. -Une horloge installée dans les ateliers peut très bien remplacer la montre bracelet	M	P	Oui
Microbiologique et physique	Certaines personnes ne portent pas des calots ce qui favorise : contamination par les microcoques et les sports de <i>bacillus</i> Présence de cheveux dans les produits	Sensibiliser le personnel sur la nécessité de porter les calots de façon à englober totalement la chevelure	M	E	Non
Microbiologique	Contamination fécale due à l'absence de savon et de désinfectant au niveau des salles d'eau	Mettre à la disposition du personnel des distributeurs de savon bactéricides	G	P	Oui
Microbiologique	-Non respect d'un bon protocole du lavage des mains. -Absence d'essuie-mains incite le personnel à utiliser leurs tenues de travail (source de contamination) comme moyen de séchage	-Informé le personnel sur le protocole du lavage par des affichages. -Equiper les vestiaires et les points de lavage par des essuie-mains	B	F	Oui
Microbiologique	L'usage de lavabo à commandes non manuelle risque de contaminer les mains après leur lavage	Equiper les lavabos des robinets à commandes non manuelle	B	P	Non
Microbiologique	Le non usage des douches avant de commencer le travail induit l'apport de contaminant microbien de l'extérieur par le personnel. Le nettoyage est effectué avec de l'eau (contamination inter et intra cheptel)	Utilisation de détergents et de désinfectants inertes vis-à-vis du produit	M	F	Oui
	Accumulation de la matière organique sur les	Lavage efficace des chariots.	G	F	Oui

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

Microbiologique	chariots ainsi que leur oxydation	Confectionner les chariots avec de l'acier inoxydable			
Microbiologique et chimique	Mauvais stockage de l'emballage ce qui risque de contaminer le produit (micro-organismes et souillure)	Le respect des bonnes conditions d'hygiène	M	E	Non
Microbiologique	Dissémination de plumes et de poussière et leur accumulation sur les câbles et les tuyauteries lors de la plumaison	Mise en place d'une toiture ayant une surface accessible au nettoyage	M	F	Oui
Microbiologique	La plus part des opérations de fabrication sont faites par plusieurs personnes (plus le produit est manipulé plus il est contaminé)	Réduire au maximum le contact produit-personnel en automatisant le processus (machines).	M	P	Oui
Microbiologique	Insuffisance du matériel propre à chaque opération ce qui ne permet pas la marche en avant	Disposer le matériel en nombre suffisant et éviter les mélanges inter-compartimentaux	M	P	Oui
Physique	Fluctuation de la température entre les différentes salles (conditionnement, abattage,...) par le non respect de la fermeture permanente des portes isolantes	Informers les ouvriers sur la nécessité de garder constante la température de chaque salle (veiller à la fermeture stricte des portes) Informers, surveiller et motiver le personnel	M	E	Non
Chimique	Subsistance des résidus de produit de nettoyage et de désinfection sur les équipements	-Le respect des doses prescrites (détergents, désinfectants) -Renforcer le rinçage Analyser l'eau de rinçage	M	E	Non
Microbiologique	Présence d'antibiotiques dans la chair de poulet	-Formation des éleveurs à l'utilisation précise des doses -Respect de la durée d'attente entre la dernière prise d'antibiotique et l'abattage -Effectuer des analyses	G	E	Oui

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

F : fréquent

B : bénin

P : possible

M : moyen

E : exceptionnel

G : grave

Tableaux IX : récapitulatifs pour la maîtrise de la qualité poste par poste

Dans le cadre de la maîtrise de la qualité des produits, deux types de critères sont déterminés :

- Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) : ce sont des mesures générales à respecter ;
- Les points critiques pour la maîtrise (CCP) : ce sont les étapes critiques où la perte de maîtrise du danger entraîne un risque important de non-conformité du produit.

AVANT ABATAGE

DANGERS	Apport/ Contamination Multiplication Survie	CAUSES	MESURES DE MAITRISE DES DANGERS	CCP/ BPH
<p><u>Microbiologiques</u> Contamination d'origine endogène et fécale : Salmonella, Campylobacter, Clostridium perfringens Staphylococcus aureus (lésion du bréchet)</p> <p><u>Chimiques</u> Résidus de produits vétérinaires</p>	Apport- contamination	Animaux malades	Disposer des informations relatives à la chaîne alimentaire (ICA) 24h avant l'abattage et les vérifier.	CCPA

CCP	Limites critiques	Procédure de surveillance	Actions correctives	Vérification	Enregistrement
CCPA	Animaux malades Non respect des délais d'attente par rapport aux éventuels traitements médicamenteux.	Contrôle qualité avant abattage : Maladies, mortalité, lésions.	Report de l'abattage	Animaux sains avec respect des délais d'attente par rapport aux éventuels traitements.	Archivage des ICA

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

Dangers	Apport/ Contamination Multiplication Survie	Causes	Mesures de maîtrise des dangers	CCP/ BPH
Microbiologiques : Contaminations croisées	Contamination	Tube digestif plein	Mise à jeun des animaux 5heures minimum avant abattage. Un tube digestif plein risque l'éclatement lors de l'éviscération	BPH

Etapes	Dangers	Causes	Mesures de maîtrise des dangers	CCP/ BPH
TRANSPORT- ATTENTE AVANT ABATTAGE	Microbiologiques Contaminations croisées	Animaux énervés, entassés, qui se blessent	Eviter le stress des animaux au chargement et au déchargement : attraper les animaux par les pattes. Laisser un temps de récupération aux volailles après le transport mais éviter une attente trop longue avant abattage. Inspection sanitaire AM (Ante-Mortem)	BPH
	Physiques Présence d'esquilles d'os	Fractures		
	Microbiologiques Contamination d'origine endogène et fécale : Salmonella, Campylobacter, Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus (lésion du bréchet	Caisses de transport sales Camion de transport	S'assurer du nettoyage et de la désinfection des caisses de transport. S'assurer du nettoyage et de la désinfection du camion de transport.	BPH BPH

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

<p style="text-align: center;">ACCROCHAGE- ETOURDISSEMENT</p>	<p><u>Microbiologiques :</u> Prolifération accrue sur les zones d'hématomes ou mal saignées</p>	<p>Appareil défectueux, usé</p>	<p>Eviter le stress, faire attention au réglage de l'appareil d'électronarcose. Un animal n'est bien étourdi que lorsque son cou est décontracté et les plumes de sa queue relaxées. Former le personnel : recenser sur un tableau, pour les différentes espèces à abattre, le réglage de l'appareil d'électronarcose.</p>	<p>BPH</p>
<p style="text-align: center;">SAIGNEE</p>	<p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens</p>	<p>Ciseaux et couteaux souillés</p>	<p>Utilisation de deux ou mieux trois couteaux en rotation dans un stérilisateur (passage au préalable sous l'eau courante). La température de l'eau du stérilisateur doit être de 82°C. Préférer un saignoir où l'animal est suspendu à des balancelles pour la saignée. Le sang doit être récupéré dans un bac destiné au traitement des déchets. Respecter le temps de saignée.</p>	<p>BPH</p>
<p style="text-align: center;">ECHAUDAGE</p>	<p><u>Microbiologiques :</u> Contaminations croisées Salmonella- Campylobacter</p>	<p>Eau trop chaude provoquant des brûlures</p> <p>Eau souillée</p>	<p>Avoir un couple temps-température de l'eau qui permette une bonne plumaison sans altération de la peau (éviter les déchirures de la peau et les brûlures). Ce couple temps-température est variable selon les espèces. De manière générale, il faudrait que la température de l'eau soit supérieure à 61°C. Le trempage est destiné à faciliter la plumaison. Utiliser une eau potable. Renouveler l'eau régulièrement et de toutes façon après chaque abattage.</p>	<p>BPH</p>

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

<p>PLUMAISSON avec échaudage</p>	<p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Listeria Staphylococcus aureus</p>	<p>Doigts de plumeuse abimés et souillés</p>	<p>La plumaison doit être réalisée avec le plus grand soin ; les plumes souillées restantes sont autant de facteurs de contamination. Contrôler les carcasses après plumaison. Changer les doigts de plumeuse abimés. Nettoyage et désinfection de la plumeuse après chaque lot.</p>	<p>BPH</p>
<p>EVISCERATION MANUELLE</p>	<p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens</p> <p><u>Microbiologiques :</u> Contamination par des matières fécales</p>	<p>Mains ou matériels souillés</p> <p>Rupture de l'intestin lors de l'éviscération</p>	<p>Hygiène des mains : existence d'un lave-mains à commande non manuelle à proximité immédiate du poste de travail.</p> <p>Nettoyage et désinfection des couteaux, gants et tabliers avec un procédé efficace</p> <p>Evacuation rapide des viscères.</p> <p>Effectuer toutes les opérations animales suspendus.</p> <p>Eviter au maximum l'éviscération sur table. Si rupture du tube digestif provoquant une souillure, prévoir lavage de l'intérieur de la carcasse (voir précaution ci-après)</p> <p>Inspection sanitaire PM (Post Mortem). Enregistrement des animaux retirés du circuit dans le registre d'abattage.</p>	<p>BPH</p> <p>BPH</p>
<p>LAVAGE DES CARCASSES</p>	<p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus</p>	<p>Eau polluée</p>	<p>Ne doucher les carcasses qu'en cas de souillures de sang, plumes ou de déjection. Utiliser une eau potable. Interdiction d'essuyer les carcasses.</p>	<p>BPH</p>

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

FINTION	<p><u>Physiques :</u> Présence de plumes et de sicots</p> <p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus</p>	<p>Persistance de plumes et de sicots</p> <p>Surfaces souillées. Chiffon sale. Mains sales</p>	<p>La finition doit se faire mécaniquement avec une épingleuse, un couteau ou à la main pour ôter les plumules, sicots, taches....</p> <p>Eviter l'utilisation d'un chiffon. Respecter l'hygiène des mains</p> <p>S'il y a flambage, celui-ci sert également à aseptiser la peau. L'oiseau doit être accroché par les pattes à un système d'accrochage fixe.</p>	BPH
CARCASSES/ MISE EN CAISSE OU SUR DES CHARIOTS	<p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus</p>	<p>Caisses et chariots sales</p>	<p>Nettoyer et désinfecter les caisses ou les chariots après chaque utilisation.</p>	BPH
NETTOYAGE-DESINFECTATION DES LOCAUX D'ABATTAGE	<p><u>Microbiologiques :</u> Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus Listeria monocytogènes</p> <p><u>Chimiques :</u> Résidus des produits de nettoyage et de désinfection</p>	<p>Locaux et matériels sales</p> <p>Mauvais rinçage du matériel et des locaux</p>	<p>Mise en place des procédures relatives au nettoyage et à la désinfection des locaux, de l'ensemble du matériel ainsi qu'à l'hygiène du personnel</p> <p>Utiliser un détergent autorisé en agro-alimentaire et un désinfectant homologué</p>	BPH
RESSUAGE	<p><u>Microbiologiques :</u> Prolifération Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus</p>	<p>Puissance frigorifique insuffisante. Temps de ressuyage insuffisant.</p>	<p>Surveiller de la température de la chambre froide Ventilation suffisante pour diminuer l'humidité. Températures des carcasses ciblées en fin de ressuyage : +4°C maxi en surface +8°C à cœur</p>	CCPB

CCP	Limite critiques	Procédure de surveillance	Actions correctives	Vérification	Enregistrement
CCPB	Température des carcasses à la fin du ressuyage	Contrôle journalier de la température de la chambre	Augmenter le temps de ressuyage. Entretien du	Vérification de la température des carcasses	Fiches d'enregistrement

Partie2 : Contribution à la mise en place d'un système HACCP

	supérieur à : +4°C maxi en surface +8°C maxi à cœur	froide. Contrôle de la température des carcasses à la sortie du ressuyage. (1 contrôle par lot mis en ressuyage)	matériel. Prévoir une solution de secours en cas de matériel défectueux	qui doivent avoir atteint les valeurs ciblées	
--	---	---	--	---	--

Etapes	Dangers	Causes	Mesures de maîtrise des dangers	CCP/BPH
CONDITIONNEMENT- EMBALLAGE	Microbiologiques : Prolifération Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus	Mauvaise hygiène du personnel et du matériel. Travail à température trop élevée	Eviter le réchauffement des carcasses : travailler à température maîtrisée ou sur des petites quantités. Attention à la propreté de la table, des gants, des mains. Les matériaux constitutifs de l'emballage ne doivent pas être une source de contamination. Utiliser des matériaux adaptés à l'usage alimentaire.	BPH
STOCKAGE	Microbiologiques : Prolifération Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus	Puissance frigorifique insuffisante.	Surveillance de la température de la chambre froide. <i>Rappel : la température finale des produits doit être de 4°C maximum lorsqu'ils quittent l'établissement</i>	CCPB (voir ressuyage)
EXPEDITION	Microbiologiques Prolifération Salmonella Campylobacter Clostridium perfringens Staphylococcus aureus	Puissance frigorifique insuffisante	Surveillance de la température du véhicule	CCPC

CCP	Limites critiques	Procédure de surveillance	Actions correctives	vérification	Enregistrement
CCPC	Température de véhicule de transport supérieur à 4°C	Contrôle journalier de la température du véhicule.	Entretien du matériel Prévoir une solution de secours en cas de matériel défectueux	Contrôle de la température dans le véhicule avant livraison	Fiches d'enregistrement

Résultats et discussion

Notre étude au sein de l'abattoir CHERNAÏ nous a amené aux constatations suivantes :

- L'emplacement de l'unité est compatible avec son activité, en effet sa situation sur un terrain accessible à la route, facilite les opérations de réception et de décharge des produits.
- L'emplacement de l'unité étant loin des élevages, ce qui représente un réel inconvénient. En effet, il ya lieu de constater que les volailles effectuent un long trajet avant d'arriver à l'abattoir ce qui entraine leur fatigue.
- Absence d'habitation autour de l'abattoir donc il n'ya pas risque de transmission de maladies contagieuses tels que la tuberculose ainsi que les mauvaises odeurs qui se dégradent de cette unité.
- On a noté l'absence de salles de réception et de garde de volailles. En effet, si les oiseaux ne sont pas saignés dans la même journée, ils seront laissés dans des cageots en plein air et ne sont abattus que le lendemain. Cela constitue un traitement de cruauté qui pourrait entrainer la détérioration de la qualité ultérieure de la viande due à la déshydratation ainsi que l'augmentation de la mortalité.
- L'unité ne détient pas une maîtrise parfaite de la qualité de l'air à l'intérieur des locaux vu qu'elle ne dispose pas d'un système de filtration et de traitement de l'air.
- L'inspection post-mortem des carcasses ne s'effectue pas d'une façon précise et absence d'inspection des abats qui doit être effectuée juste après l'éviscération.
- Le transfert des produits finis s'effectue par des véhicules frigorifiques, ces derniers sont spécifiquement destinés à la distribution des produits alimentaires et assurent une protection contre les agressions extérieures.
- L'abattoir ne dispose pas d'un laboratoire pour évaluer la qualité microbiologique de PPC et la qualité physico-chimique de l'eau. En effet, la recherche des antibiotiques et sulfamides est préconisés pour le produit fini, et une analyse physico-chimique détaillée est recommandée pour l'eau de l'abattoir.
- Pour la chaine de production on a constaté un manque d'équipement, la plupart des opérations du processus d'abattage s'effectue d'une façon manuelle (éviscération, conditionnement....) ce qui peut engendrer une forte contamination par les microorganismes pathogènes.
- Le programme de l'unité ne garantie pas l'emploi des bonnes pratiques, il n'offre pas au personnel de production la formation nécessaire et il ne veille pas à leur état de santé.
- En ce qui concerne l'assainissement et la lutte contre les parasites et les microorganismes, on a remarqué que les opérations de nettoyage et de désinfection ne sont pas bien mises en œuvre : non seulement la désinfection est ignorée, le nettoyage n'est réalisé qu'avec de l'eau en ayant recours à la haute pression sans le faire suivre par un séchage.

Après l'identification des CCP et des dangers nous avons constaté que si l'abattoir applique convenablement les programmes préalables, certains CCP seront réduits ou même éliminés.

Recommandations

Pour estimer la qualité réelle du PPC :

- Une étude complète doit être réalisée (microbiologique : flore pathogène et d'altération, chimique) tout en augmentant le nombre d'échantillon avec un suivi à long terme.
- Sensibiliser les éleveurs quant au respect des délais d'attente et de la posologie.
- Renforcer les traitements des eaux pour qu'elle soit potable.
- Adopter un programme efficace régulier de nettoyage et de désinfection.
- Se doter d'un système de filtration et de traitement de l'air.
- Utiliser un système permettant la stérilisation des locaux par l'émission d'un rayonnement UV et de faire une révision complète des ouvertures (portes, fenêtres...) donnant un accès direct aux locaux avec la fermeture systématique de ces dernières durant la production.
- Surveiller la validité et la propreté des surfaces nettoyées et désinfectées par un contrôle visuel et microbiologique.
- Informer le personnel sur les BPH (bonnes pratiques d'hygiène) et les BPF (bonnes pratiques de fabrication), afin de le sensibiliser vis-à-vis des problèmes d'hygiène, et surtout les risques de contamination croisée qui peuvent être réduites en automatisant tout le processus de fabrication.
- Il est nécessaire de mettre en place un plan de surveillance permanent de la qualité des viandes (résidus d'antibiotiques et résistance bactériennes).
- Surveiller les pratiques lors de l'élevage.
- Sensibilisation des opérateurs sur les doses à administrer et les délais d'attente avant abattage.
- La surveillance des filières d'approvisionnement en médicaments vétérinaire doit impérativement être accrue.

Conclusion

La sécurité alimentaire est la préoccupation première et de la plus haute importance dans le monde afin de répondre aux exigences du consommateur qui ne cessent d'augmenter.

Il est devenu primordial à toute entreprise agroalimentaire, ayant comme objectif de conquérir le marché et de fidéliser le consommateur à ces produits ; d'acquérir des outils de management de la qualité.

Le risque émanant des dangers alimentaires pour la population mondiale dépend largement du degré de maîtrise exercé par les producteurs, les transformateurs et les services officiels du contrôle alimentaire pour prévenir ou minimiser les risques à un niveau acceptable.

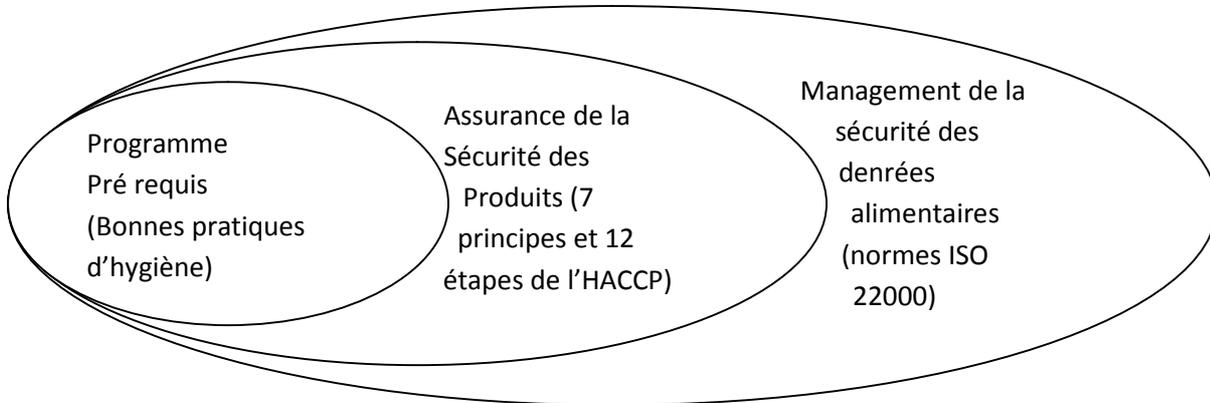
L'analyse des risques liés à la sécurité sanitaire des aliments est une discipline nouvelle, et les méthodes nécessaires pour évaluer et gérer ces risques sont encore en cours d'élaboration. Parmi ces dernières l'approche HACCP qui est un système préventif de maîtrise qui vise donc à garantir la sécurité des aliments.

Au terme de notre étude réalisée au niveau de l'unité d'abattage du poulet de chair à l'abattoir avicole CHARNAÏ, on a contribué à la mise en place de cette méthode qui nous a permis de comprendre la valeur du système HACCP et sa nécessité pour assurer un développement durable, ainsi de comprendre le fonctionnement d'un tel système d'une part, et d'aider à évaluer les dangers ainsi que leurs causes associés à l'abattage du poulet de chair à fin de les maîtriser et garantir le plus possible une production de qualité et garantir ainsi la sécurité et la satisfaction des consommateurs.

Annexes

Annexe 1

Logique d'intégration des BPH/ HACCP/ISO 22000



Annexe

Annexe 2 : Risques

(Exemples de risques)

➤ Risques chimiques

Matières premières

Pesticides
Facteurs de croissance
Antibiotiques
Métaux lourds
Toxines microbiennes
Allergènes

Au cours de la fabrication

Produits de nettoyage
Concentration trop élevée d'un composant
Hydrocarbures lubrifiants
Réfrigérants
Produits de lutte contre les nuisibles
Toxines microbiennes
Allergènes
Poussières/gaz

Conditionnement

Solvant
Encre et colle

➤ Risques physiques

La liste comprenant les corps étrangers de tous types est sans limite. L'industrie a tendance à prendre en compte certains types de corps étrangers particulièrement susceptibles de provoquer des troubles par ingestion chez le consommateur, comme les débris de verre ou les particules métalliques. La maîtrise de ces deux types de dangers peut être en partie assurée par la mise en œuvre de pré-requis : des règles et un système de management des matériels et des conditionnements en verre ainsi qu'une bonne maintenance des équipements et machines pour ce qui concerne les métaux. Le recours à un détecteur de métaux, utilisé sur les produits finis est souvent considéré comme un CCP. L'objectif dans ce domaine, est bien entendu d'éviter toute introduction de corps étrangers métalliques dans les denrées alimentaires et non pas de se contenter d'un simple tri par détection appliqué aux produits finis.

➤ Risques biologiques

Bactéries et moisissures pathogènes
Virus
Toxines de bactéries, moisissures et algues
Parasites (protozoaires et invertébrés)



présence
contamination
survie
croissance

Annexe

Annexe 3 : Document complémentaire d'audit

Nom de l'établissement :

Adresse :

Téléphone:

Email :

Inspection (audit) n° :

Secteur industriel :

Interlocuteur :

Nombre d'employés :

Volume de production:

Auditeur :

Date de l'audit :

S/DCSHA-BH-10/201

Ref Grille	Obs.	Doc	Non conformités	Solutions possibles

Conclusion :

Annexe

Annexe 4 : Etalonnage

Les instruments de mesure utilisés pour maîtriser les points critiques (CCP), ainsi que certaines mentions légales figurant les produits comme le poids, le volume, doivent être étalonnés et si possible être intégrés à un système national reconnu de normalisation. Quand il n'existe pas de norme nationale à appliquer, le principe et la procédure sur lesquels s'effectue l'étalonnage doivent être décrits.

Bien trop souvent, les entreprises mettent en place des méthodes d'étalonnage faisant appel en routine à des sociétés de sous-traitance ou à des protocoles internes par lesquels les instruments de mesure sont fréquemment étalonnés par une méthode très précise. Ceci n'est pas toujours nécessaire : en pratique l'étalonnage doit permettre d'assurer la maîtrise des systèmes de mesure (et des résultats obtenus) qui peut être obtenu au quotidien par des protocoles plus simples, ne s'appuyant qu'avec une fréquence beaucoup plus faible à l'application de méthode d'étalonnage normalisée. Ce qui compte, c'est que la fréquence et la précision de l'étalonnage soient suffisantes pour garantir que les variations des instruments soient détectées avant qu'elles ne sortent des limites de tolérance autorisées. Les balances peuvent par exemple être étalonnées en se servant comme référence d'un jeu de « masses marquées » peut par exemple tous les cinq ans, faire l'objet d'un étalonnage respectant les prescriptions de la norme nationale, sans que cela pose de problème.

Les sondes des thermomètres fonctionnant sur le principe du thermocouple sont connues pour leur tendance à se dérégler. Il est nécessaire de les contrôler fréquemment par une méthode rapide afin d'assurer la fiabilité des mesures effectuées. Là encore le recours à la méthode d'étalonnage de référence sera beaucoup moins fréquent.

Annexe

Annexe 5 : Tableau des températures de conservation des denrées congelées surgelées et réfrigérées

- Produits congelés et surgelés

Types de denrées alimentaires	T° de conservation
Toutes denrées surgelées	-18°
Crèmes glacées et sorbets	-18°
Produits de la pêche congelés	-18°
Autres aliments congelés	-12°
Poissons entiers congelés en saumure destinés à la fabrication de conserves	-9°

- Produits réfrigérés

Types de denrées alimentaires	T° de conservation
Poissons, mollusques et crustacés conditionnés (à l'exception des poissons, mollusques et crustacés vivants)	Glace fondantes ou T° De celle-ci de 0 à 2°
Poissons, mollusques et crustacés vivants	T° de réfrigération ne compromettant pas la survie $T^{\circ} \geq 4^{\circ}$
Viandes hachées et préparations de viandes hachées	Entre 0 et 2°
Abats et préparations de viande en contenant	Entre 0 et 3°
Autres préparations de viandes de toutes espèces, y compris la chair à saucisse et la saucisse crue	Entre 0 et 4°
Viande de volaille, lapin, rongeurs, gibier d'élevage, gibier à plume	Entre 0 et 4°
Viande d'animaux de boucherie, viande de gibier ongulé	Entre 0 et 7°
Ovoproduits à l'exception des produits UHT	Entre 0 et 4°
Œufs réfrigérés	Entre 0 et 5°
Œufs non réfrigérés ni conservés	Au sec à l'abri du soleil, de préférence à T° constante
Lait cru ou provenant de l'exploitation de production	Entre 0 et 6°
Lait pasteurisé, produits laitiers frais (yaourts, crème et fromage frais) Produits transformés à base de viande ou de poisson (sauf produits salés, séchés, fumés, ou stérilisés), plats cuisinés, et préparations culinaires à base de viande ou de poisson Produits à base de lait : crème pâtisseries, pâtisseries fraîches, entremets, fromages affinés	Respecter la T° définie sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur

AFNOR, 2013. Formulation et outils qualité : Identification des processus : I-70 Management de la sécurité sanitaire : I-70-10 Outils de maîtrise et de management de la sécurité sanitaire des aliments : de la méthode HACCP à la norme ISO 22000.

Agence Canadienne d'Inspection des aliments (ACIA), 2012. Manuel programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA) : Section 1- Description du Programme d'amélioration de la salubrité des aliments.

AMGAR A. (2002). La méthode HACCP de la sécurité alimentaire : un outil-clé de la prévention dans les entreprises alimentaires, Revue : Face au risque N° 388.

ANONYME 1. (2007). Technologie Post-Récolte. Troupeaux et Cultures des Tropiques. Agro-industrie. P68-72

ANONYME, (2011). GUIDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENES ET D'APPLICATION DES PRINCIPES HACCP. Institut technique de l'aviculture (ITAVY). PP : 49-57.

BAILEY J.S, HOMSON J.E et COX N.A. 1987. Contamination of poultry during processing in « The microbiology of poultry meat product » Ed CUNNINGHAM FE. Cox NA. Food Science et Technology Academic Press Inc 193-211.

BARILLER J. (1997).Sécurité Alimentaire et HACCP ; in : « Microbiologie Alimentaire, Techniques de laboratoire ». Technique et documentation, Lavoisier, Paris.

BEAUMONT C., LE BIHAN-DUVAL E., JUIN H., MAGDELAINE P., 2004. Productivité et qualité du poulet de chair. INRA Prod. Anim., 17, 265-273.

BECILA A. (2009). Prévention Des Altérations et Des Contaminations Microbiennes des aliments. Institut de la nutrition de l'alimentation et des technologies agro alimentaires.

BELLON J. C. (1993). L'Hygiène dans l'Industrie Alimentaire les produits et l'application de l'hygiène F.A.O. Rome.

BILGILI S.F. (1992). Electrical Stunning of Broilers-Basic Concepts and Carcass Quality Implications :Review.J.App.Poult. Res. 1 :135-146

BLANC D. (2006). ISO 22000 HACCP et sécurité des aliments

BLANC D. (2006). ISO22000 HACCP et sécurité des aliments, recommandation, outils, FAQ et retours de terrain. AFNOR.

Blanc Didier, 2007. ISO 22000 HACCP et sécurité des aliments. Recommandations, outils, FAQ et retour de terrain. 2^{ème} éd. AFNOR France.

BOERI D. (2006). Maîtriser la qualité : Tout sur la certification ISO 9001 : 2000, la qualité totale et le management éthique. 3^{ème} édition. ED. Maxima, Paris.

- BOLNOT F H. (1998).** La méthode « HACCP » : application au domaine de la restauration collective, *Bulletin Société Vétérinaire. Prat. De France*. T. 82, N°4, pp : 203-228.
- BOUTOU O. (2006).** Management de la sécurité des aliments, de l'HACCP à l'ISO 22000. AFNOR.
- BRYAN, F.L. (1994).** L'analyse des risques points critiques pour leur maîtrise. Belgique. Ed : Bietlot. Pp78.
- CHERFI Z. (2002).** La qualité : Démarche, méthodes et outils. *Ed. Hermes sciences ; Paris*.
- CIV. (2006).** Découvrir les Qualités Organoleptiques de la Viande. Paris. pp 2-5.
- CLARK D.S., 1968.** Growth of *Pseudomonas* et *Achromobacter* on chicken skin *Poultry Sci.*, 47, 5, 1575-1578.
- Codex Alimentarius ,2005.** Système d'analyse des risques- points critiques pour leurs maîtrise (HACCP) et directives concernant son application. Ed. FAO/OMS. Rome.
- Codex Alimentarius, 2003.** Code d'usages International recommandé-Principes généraux d'hygiène alimentaire CAC/RCP 1-1915-9REV. 4.
- COLIN P. (1985).** Facteurs Liés à l'Abattage Influençant la Qualité des Carcasses ; in : « Viandes de volaille, Lapins, Gibier d'Elevage ». Apria, Paris.
- COLIN P. et ALLO J.C. 1991.** Microbiological quality of water used in poultry processing plants. In "Quality of poultry products: III Safety et marketing aspects". Proc. Of the 10th Symo on the quality of poultly meat et the 4th symposium on the quality og eggs et egg products. Doorwerth ine Netherlands. 155-163.
- COLIN P., LAHELLEC C., BENNEJEAN G. 1980.** Etude de l'évolution de la contamination par *Salmonelles* aux différents stades de la production du poulet de chair. CR du VF congrès de la WPSA. HAMBOURG.
- CUINIER C (2004).** Hygiène en œnologie. Ed. DUNOD , Paris.
- CULLOR J S. (1997).** HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) : *Is it coming to the dairy ?* .*Journal of dairy Science*. 80, N°12 , pp : 34-57.
- CURT C. (2002).** Méthode d'analyse, d'évaluation et de contrôle des propriétés sensorielles en conduite de procédé alimentaire : Application à la fabrication du saucisson sec. Thèse de Doctorat en génie des procédés. Ecole nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires. Massy. France.
- DALLE ZOTTE A., 2004.** Le lapin doit apprivoiser le consommateur : Avantages diététiques. *Viandes Prod. Carnés*, 23, 161-167.
- DAOUDI A., RRENTZ J. C., MARTIN J et MEKHTICHE L. (2006).** Les produits carnés Halal : Charcuteries et Préparations Bouchères. *Science et Technologie des Matières de Bouche*. Ed., MAE-ERTI, France. pp 26-28. 153-241.

DARDENNE P. (2001). Développement de Systèmes Analytiques pour le Contrôle de l'Authenticité de Viandes Certifiées. Contrat NP/42/022. Rapport final. Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux. pp 7-14.

DEBUT M., BERRI C., BAEZA E., SELLIER N., CECILE A., GUEMENE D., JEHL N., BOUTTEN B., BEAUMONT C., et LEBIHAN-DUVAL E. (2003). Analyse en Composantes Principales de la Qualité Technologique de la Viande de Poulet en Relation avec le Génotype et le Stress avant Abattage. Cinquièmes Journée de la Recherche Avicole. Ed., INRA, ITAVI, Tours. PP 1-5. gb

DIMETRIOS P-K., SPYRIDON M. et STAMATIS A. (2009). La sécurité sanitaire des aliments : une nouvelle norme ISO 22000. Evaluation, comparaison et corrélation avec HACCP et ISO 9000 : 2000.

DIOP A. (1982). Le Poulet de Chair au Sénégal : Production, Commercialisation et Perspectives de Développement. Th : Méd. Vêt. : Dakar.

DUPUIS, C., Tardif, R. et Verge, J. (2002). Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière. PP 526-573. In : « Science et technologie du lait ». Coordinateur : Carole, L.V Paris. Ed : Polytechnique, Québec. PP 600.

DUPUIS, C., Tardif, R. et Verge, J., Drapeau R., Ducharme B., Hébert J(2002). Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In : Vignola, L.C. Sciences et technologie du lait : Transformation du lait. Ed : Polytechnique, Canada. pp (527-573).ISBN : 2-553-01029x.

DUPUIS, C., Tardif, R. et Verge, J., Drapeau R., Ducharme B., Hébert J(2002). Hygiène et salubrité dans l'industrie laitière. In : Vignola, L.C. Sciences et technologie du lait : Transformation du lait. Ed : Polytechnique, Canada. pp (527-573).ISBN : 2-553-01029x.

DURAND P. (1999). Déstructuration et Restructuration ; *in* « Technologie des Produits de Charcuterie et de Salaison ». Tec et Doc. Ed., Lavoisier, Paris. pp 153.

DURAND P. (1999). Ingrédients et Additifs ; *in* « Technologie des Produits de Charcuterie et de Salaison ». Tec et Doc. Ed., Lavoisier, Paris. pp 81.

ECK A. et GILLIS J-C. (2006). Le fromage de la science à l'assurance qualité. Ed. Technique et Documentation, 3^{ème}éd, Lavoisier, Paris.

ECK A. et GILLIS J-C. (2006). Le fromage de la science à l'assurance qualité. Ed. Technique et Documentation, 3^{ème}éd, Lavoisier, Paris.

EL ATYQY 2013. Sciences et Techniques des aliments : Qualité et sécurité : HACCP : Etapes d'application de la méthode HACCP.

EL ATYQY 2013. Sciences et Techniques des aliments : Qualité et sécurité : HACCP : Etapes d'application de la méthode HACCP.

EL ATYQY M. (2006). HACCP : Analyse des Risques-Points Critiques pour leur Maitrise, Septembre 2005.

EL ATYQY M. (2006). HACCP : Analyse des Risques-Points Critiques pour leur Maitrise, Septembre 2005.

EL RAMOUZ M.R. (2005). Etude de Changements Biochimiques *Post-Mortem* dans le Muscle des Volailles : Contribution au Déterminisme de l'Amplitude de la Diminution du PH. Thèse de Doctorat de l'Ecole National SEVAB. Institut Polytechnique de Toulouse.

ELODIE et Merle, 2005. Application de la méthode HACCP en abattoir : bilan de deux années de mise en œuvre. Th. Doc. Vet: Université Paul-Sabatier, Toulouse.

ELODIE et Merle, 2005. Application de la méthode HACCP en abattoir : bilan de deux années de mise en œuvre. Th. Doc. Vet: Université Paul-Sabatier, Toulouse.

FALCONNET F. et BONBLED P. (1994). La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire Français. In : « La qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôle ». Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

FALCONNET F. et BONBLED P. (1994). La certification des systèmes d'assurance qualité dans l'agro-alimentaire Français. In : « La qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôle ». Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

FAO (1997). Système d'Analyse des Risques-Points Critiques pour leur maitrise (HACCP) et Directives concernant son application. *Codex Alimentarius*. CAC/RCP 1/1969, Révision 3(1997), Rome.

FAO (1997). Système d'Analyse des Risques-Points Critiques pour leur maitrise (HACCP) et Directives concernant son application. *Codex Alimentarius*. CAC/RCP 1/1969, Révision 3(1997), Rome.

FAO 2001. Système de Qualité et de Sécurité Sanitaire des Aliments. Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques-points critiques pour leur maitrise (HACCP).

FAO 2001. Système de Qualité et de Sécurité Sanitaire des Aliments. Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'analyse des risques-points critiques pour leur maitrise (HACCP).

FAO et OMS, 2003. Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments. Directive pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire.

FAO et OMS, 2003. Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des aliments. Directive pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire.

FEDERIGHI Michel, 2009. Méthodes HACCP- Approche pragmatique. *Technique de l'ingénieur*, sl6210.

FEDERIGHI Michel, 2009. Méthodes HACCP- Approche pragmatique. *Technique de l'ingénieur*, sl6210.

FEINBERG M., BERTAIL P., TRESSOU J., et VERGER (2006). Analyses des risques alimentaires. Ed. Techniques et Documentation, Lavoisier, Paris.

FEINBERG M., BERTAIL P., TRESSOU J., et VERGER (2006). Analyses des risques alimentaires. Ed. Techniques et Documentation, Lavoisier, Paris.

FLORENT Catherine, 2012. Hygiène en baccalauréat professionnel commerce.

FLORENT Catherine, 2012. Hygiène en baccalauréat professionnel commerce.

FORCIOLI P. (2002). L'accréditation. Démarche, mise en œuvre et perspectives. Ed. Masson, Paris.

FORCIOLI P. (2002). L'accréditation. Démarche, mise en œuvre et perspectives. Ed. Masson, Paris.

FRANCART S., PROTAIS J., L'HOSPITALIER R., SALVAT G., et COLIN P. 1993. Quelques facteurs influençant la prévalence de *Salmonella* dans l'environnement de la filière ponte : Une enquête épidémiologique dans 841 bâtiments. 8^o Colloque Section e Microbiologie Alimentaire de la Société Française de Microbiologie. Institut Pasteur. PARIS 107-121.

FRAYSSE J.L. et DARRE A. (1990). Composition et Structure de Muscle, Evolution Post-mortem. Qualité des viandes ; in « Produire des Viandes sur quelles bases Economiques et Biologiques ». Volume 1. Lavoisier. Paris. P265.

FRAYSSE J.L. et DARRE A. (1990). Composition et Structure de Muscle, Evolution Post-mortem. Qualité des viandes ; in « Produire des Viandes sur quelles bases Economiques et Biologiques ». Volume 1. Lavoisier. Paris. P265.

FREDOT E. (2008). Connaissance des Aliments : Bases Alimentaires et Nutritionnelles de la Diététique. Tec et Doc. 5^{ème} Ed., Lavoisier, Paris.

GANDEMER G (1992). Les lipides de la Viandes : Vers une estimation précise de leur Apport Nutritionnels dans l'Alimentation de l'Homme ; in « Aspects Nutritionnels des Constituants des Aliments : Influence des Technologie ». Ed., lavoisier, paris.

GENESTIER F. (2002). L'HACCP en 12 phases : principes et pratiques. Ed. Afnor, Paris.

GENESTIER F. (2002). L'HACCP en 12 phases : principes et pratiques. Ed. Afnor, Paris.

GENIGEORGIS C., HASSUNEH M. et COLLINS P. 1986. *Campylobacter jejuni* infection on poultry farms et its effect on poultry meat contamination during slaughtering. 49(11). 895-903.

GIGAUD V. (2008). Mesure de la Qualité de la Viande de Poulet. Ed., ITAVI, Tours. pp 1-2.

GIRARD J.P (1988). Technologie des Viandes et des Produits Carnés. Tec et Doc. Ed., Lavoisier, Paris. pp 117-135.

Guérin J-L., Domonique B., Didier V. (2011). Maladies des volailles : Maladies virales. 3 éd France Agricole, Agriproduction. Paris, 416p.

Guérin J-L., Domonique B., Didier V. (2011). Maladies des volailles : Maladies bactériennes. 3^{éd} France Agricole, Agriproduction. Paris, 416p.

Guérin J-L., Domonique B., Didier V. (2011). Maladies des volailles : Maladies parasitaires. 3^{éd} France Agricole, Agriproduction. Paris, 416p.

Guérin J-L., Domonique B., Didier V. (2011). Maladies des volailles : Maladies liées à la nutrition 3^{éd} France Agricole, Agriproduction. Paris, 416p.

GUIDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE : Petite structure d'abattage de volailles maigres, de lagomorphes et de ragondins, Editions des journaux officiels. Juin 2010.

HUMBERT F., LALANDE F., et SALVAT G. 1993. Comparison of impedance et cultural procedures to detect salmonella in animal feed. In "Qualité des Produits Avicoles. 11^{ème} Symp. Europ. Sur la Qualité de la viande de volaille; Tours, FRANCE, 550-554.

ISO (9000, 1987). Systèmes de Management de la Qualité- Principes Essentiels et Vocabulaires. Genève.

Itavi, 2002. L'aviculture biologique communautaire face au règlement européen pour les productions animales biologiques : compétitivité et perspectives d'évolution, 65 p.

JEANTEL R., CROGUENNEC T., SCHUCK P., et BRULE G. (2006). Sciences des Aliments : Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits. Tec et Doc. Ed., Lavoisier, Paris. Pp 275-286. 290.

JOUANDON H. 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 doctorat vétérinaire. CRETEIL. ENV d'Alfort. 102 pages.

JOUVE J L. (1994). La Maitrise de la Sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP ; *in* : « la Qualité des Produits Alimentaires : Politique, Incitations, Gestion et Contrôle ». Technique et Documentation, 2^{ème} Ed., Lavoisier, Paris.

JOUVE J.L (1996). Volailles et Ovoproduits ; *in* : « Qualité Microbiologique des Aliments : Maitrise et Critères ». CNERNA-CNRS.

KAANANE A. (2006). Assurance qualité selon les démarches HACCP et PGQ. *Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.* (Programme National de Transfert en Agriculture), Royaume du Maroc.

KASRAZADEH M. et GENIGEORGIS C. 1987. Origin et prevalence of *Campylobacter jejuni* in duck meat at the farm et processing plant level. *J. Food Protection.* 50(4). 321-326.

KOENIG G. et COURVALIN C. (2005). Règles et systèmes de régulation-Le poids de l'expression et les difficultés de l'apprentissage ; *in* : « Risques et crises alimentaires ». Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

LAHELLEC C. (1988). Viandes de Volailles ; *in* : « Microbiologie Alimentaire : Aspect Microbiologie de la Sécurité et de la Qualité Alimentaires ». Tome 1, 1^{ère} éd., Apria, Tec. & Doc., Lavoisier, Paris.

LAHELLEC C. 1987. Prevention of microbial contamination of poultry in the ante mortem phase: factors related to animal husbandry. In "Elimination of pathogenic organisms from meat et poultry. 97-107.

LAHELLEC C., COLIN P., BENNEJSAN G., PAQUIN J., GUILLERM A., et DESBOIS J.C. 1986. Influence of resident *Salmonella* on contamination of broiler flocks. Poultry Sciences. 65, 2034-2039.

LAHELLEC C., MEURIER C., 1973b. influence de la plumaison sur la pollution superficielle des carcasses de volailles. Bull. Inf. Stat. Avic. Plouftagan. 13 (2). 60-63.

LAHELLEC C., SALVAT G. et COLIN P (1996). Viandes de volailles ; in : « Microbiologie Alimentaire : Aspect de la Qualité et de la Sécurité Alimentaire ». Technique et Documentation, 2^{ème} éd., Lavoisier, Paris.

LAHELLEC C., SALVAT G., et COLIN P. 1995. Les viandes de volailles. In « Microbiologie Alimentaire » Tome 1 Ed C.M. BOURGEOIS. Lavoisier tech. et Doc. Sous presse.

LAISNEY M.J., CARRE S. et COLIN P. 1995. 12th european symposium on the quality of poultry meat Session on poultry microbiology. Saragoza, Spain.

LAISNEY M.J., CARRES S. et COLIN P.1995. *Campylobacter* colonization of broiler focks. 12th European symposium on the quality of poultry meat. Session on poultry microbiology. Saragoza. Spain, 25-29 September 1995 173-176.

LAISNEY. M.J., COLIN P. 1993. Evaluation du niveau de contamination des carcasses de volailles pas *Campylobacter* 8^o Colloque Section de Microbiologie Alimentaire de la Société Française de Microbiologie. Institut Pasteur. PARIS.

LEBRET B., LEFAUCHEUR L., et MOUROT J. (1999). La Qualité de la Viande du Porc, Influence des Facteurs d'Élevage non Génétique sur les caractéristiques du Tissu Musculaire. Ed., INRA, *prod. Anim.* pp 24-27.

LILLARD H.S 1985. Bacterial cell characteristics et conditions influencing their adhesion to poultry skin. J. Food Protection. 48 (9) 803-807.

LILLARD H.S. 1993. Bactericidal effect of chlonne on attached salmonellae with et without sonification. J. Food Protection. 56 (8) 716-717.

LINDBLAND J. 1993. The industries activities following countrywide publicity on contaminated poultry products. Proc symp in Fribourg, Flair n°6/Cost n°906 : 33-39.

LUECHTEFELD N.W., WANG W.L.L. SLASER M.J., et RELLER L.B. 1987. Evaluation of transport et storage techniques for isolation of *campylobacter fetus* supsp. *jejuni* from turkey cecal specimens. J. Clinical Microbiology. 13. 438-443.

LUPO C., CHAUVIN C., BALAINE L., PETETIN I., PERASTE J.ET LE BOUQUIN S (2005). Saisie Sanitaire lors de l'inspection des poulets de chair à l'abattoir : Etat des lieux dans le grand Ouest de la France en 2005 Afssa-Ploufragan, bp 53, 22440 ploufragan).

MATOUTY. P (1992). Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes de volaille commercialisées à DAKAR. Thèse de doctorat.

MEAD G.C. 1982. Microbiology of poultry et game bird in “Meat microbiology” Ed M.H. BROWN. Applied Science Publishers. 67-101.

Ministère de l’Agriculture, 2004.
http://www.agriculture.gouv.fr/spip/ressources.themes.alimentationconsommation.qualitedesproduits.signedequaliteetdorigine_r171.html

MOHTADJI L.C. (1989). Les aliments. Ed., Maloine.

MORMONT M., 2006. A la recherche de la qualité, éd. Université de Liège.

MULTON J.L., ARTHAUD J.F., et SOSOSTE A. (1994). La qualité des Produits Alimentaires, Politique, Incitation, Gestion et Contrôle. Tec et Doc, Ed., Lavoisier, Paris. Pp 8-11.

NICOLAIDES L. (2000). L’assurance qualité par le secteur privé : Des « Bonnes Pratiques » à la démarche HACCP à la gestion totale de la qualité. *Actes de l’atelier international*, Montpellier. France.

NOTERMANS S., TERBIJHE R.J. et VAN SCHOTHORST M. 1980. Removing fecal contamination of broilers by spray-cleaning during evisceration. *British Poultry Science*, 21. 115-121.

OMS. (1997). Guide des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication BPF. Partie 1 : Modes opératoires normalisés et formules de fabrication, Genève, Suisse.

PROTAIS J. et LAHELLEC C. 1989. Transmission verticale des Salmonelles chez la poule : exemple de *Salmonella* Enteridis. *Sci. Aliments*.9 (Hors Série X). 43-50.

QUINISSET C. (2002). Principes et évolution de l’assurance qualité ; *in* : « la qualité : Démarche, méthode et outils ». Ed. Hermes science, Paris.

QUITTET C. et NELIS H. (1999). HACCP pour PME : pour PME et artisans : secteurs produits laitiers. Tome 1. Ed. les presses agronomiques de Gembleoux, Belgique.

QUITTET et NELIS H. (1999). HACCP pour PME et artisans : secteur alimentaire autre que viande, poissons, produits laitiers. Ed. Lavoisier.

REVOIL G. (1996). Assurance qualité dans les laboratoires d’analyses et d’essais. 2^{ème} tirage. Ed. *Afnor*, Paris.

REVUE DE GENIE INDUSTRIEL. (2009). Modèle de contrôle des dangers dans la filière avicole de la Roumanie. Université George Britiu, Brasov, Roumanie.

RIGE F., CARDONF., DEMEZIERES F., DOUSSIN JP., GONTHIER A., LATOR B., LAURENT H., LEBBORNE N., de PESLOUANT., de MONTJOYE A. et TRAN E. (2004). Gestion et prévention des risques alimentaires : Organiser, financer, communiquer. Tome 1. Ed. *weka*, Paris.

ROLLINS D.M., COLWELL R.R., et PEARSON A.D. 1987. Non-culturable *Campylobacters* in the environment: detection by indirect fluorescent antibody technique. In

“Campylobacter IV”. Eds. KAIJSER B. et FALSEN E. (Goteborg Swaden. University of Gotheriburg). 285-291.

ROSSET R., LAMELOISE P. (1984) Les viandes : Hygiène-technologie. Paris : S.N.V.I.M.A., 292p.

ROSSIGNOL X. (1997). Qualité microbiologique et transformation du lait. *In* : « Microbiologie alimentaire : technique de laboratoire ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

SALVAT G. 1994. Influence de la uré et des conditions de conservation sur la croissance des microorganisms. Les bactéries responsables de l’altération des aliments. La Bretagne Agro-Alimentaire. Mai-Juin 1994. 314-13.

SALVAT G. et COLIN P. 1994. Dans le care d’une politique de la qualité globale la méthode HACCP est-elle applicable aux élevages. Réunion technique de la SASSO. Niort. Niort. France, 18 Novembre 1994. 73-85.

SALVAT G., ALLO J.C et COLIN P ; 1993. Evolution of Microbiological Contamination of Poultry Carcasses during Slaughtering : a survey on 12 french abattoirs. In “Qualité des Produits Avicoles”. 11ème Symp. Eur. Qualité de la viande de volaille ; Tours, France, 4-8 Octobre 1993. 562-568.

SALVAT G., ALLO J.C. et COLIN P. 1995. Evolution of turkey carcasses contamination during slaughtering : result of a survey in french abattoirs. 12th Eur symp. Quality of poultry meat. Session on poultry microbiology. Saragoza, Spain. 151-157.

SALVAT G., ALLO J.C., TOQUIN M.T., LAISNEY M.J. et COLIN P. 1995. LE traitement des carcasses de volailles par les monophosphates. Sciences et Techniques Avicoles. Juillet 1995. 12 ; 4-12.

SALVAT G., PROTAIS J., NICOLAS J.A., FRANCAERT S., GERARD G., CHARTIER F., HAMANN F., DEHAUMONT P. 1991. Œufs et toxi-infection alimentaires à *Salmonella*. B.E.H. 25/91. 104-105.

SALVINI S., PARPINEL M., GNAGNARELLA P., MAISONNEUVE P., TURRINI A. (1998). Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. Ed. Istituto Superiore di Oncologia.

SHANE S.M. 1992. The significance of *Campylobacter jejuni* infection in poultry review. Avian Pathology.21: 189-213.

SHANE S.M., MONTROSE M.S. et HARRINGTON K.S. 1985. Transmission *Campylobacter jejuni* by the housefly (*Musca domestica*). Avian Diseases.29. 38: 391.

SHOSHENG J., JIEHONG Z. et JUNTAO Y. (2008). Adoption of HACCP system *in* « The Chinese food industry : A comparative analysis ». Food Control. Vol 19, N°8, pp : 737-834.

SILIKER J. H. (1980). Microbial Ecology of foods. Food Commodities, vol. 2. Academic Press., P997.

STORK. 1994. Le système d'éviscération Nu-Tech est parti à la conquête monde avicole. Poultry Processinig International. Avril 1994. 1-2.

TALBOT V. (2008). La norme ISO 22000 : système de management de la sécurité alimentaire. Institut de la qualité, Nouméa. P : 66.

THOMAS C.J. et Mc MEEKIN T.A. 1980. Contamination of broiler carcasse during commercial processing procedures : an electron microscopy study. App et environmental microbiology. 40. 133-144.

TOQUIN M.T., LAHELLEC C., COLIN P. 1991. Influence des opérations de nettoyage et de désinfection sur la persistance de *Listeria monocytogenes* dans l'abattoir de volaille. 7^o Colloque Section de Microbiologie Alimentaire Société Française de Microbiologie. Institut Pasteur. PARIS. 333-335.

TOQUIN M.T., MICHEL Y., SALVAT G., et COLIN P. 1995. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in poultry flocks. 12th Eur. Symp. Quality of poultry meat. Session poultry microbiology. Saragoza, Spain, 205-214.

TREMOLIERES J., SERVILLE Y., JACQUOT R., et DUPIN H. (1984). Les Aliments : Manuel d'Alimentation Humaine. Tome 2. E., EST, Paris.

TUFFERY G. (2005). Système de confiance, dispositif d'accréditation et de certification.*in* : « Risques et crises alimentaires ». Ed. Technique et Documentation, Lavoisier, Paris.

VIERLING E. (2003). Aliments et Boissons : Filières et Produits. Biosciences er Techniques. 2^{ème} Ed., Doin, CRDP Aquitaine.

VIERLING E. (2008). Aliments et boissons, technologies et aspects réglementations. Ed. Doin éditeur. 3^{ème}éd. Paris.

YVES R. (2009). Cahier des charges label rouge- poulet blanc fermier-élevé en plein air entier et découpes, frais ou surgelé.

Résumé

La présente étude a pour objectif l'évaluation de la qualité hygiénique du poulet de chair, notre contribution consiste à étudier les possibilités et les conditions de mise en place du système HACCP au sein de l'abattoir avicole de CHERNAI Samir à Tala Athmane en vue d'élaborer un système opérationnel. Pour ce faire, nous avons suivi les différentes étapes du processus d'abattage devant faire objet de la mise en place du système HACCP.

Afin de mener l'analyse des dangers nous avons effectué un questionnaire sur l'hygiène de l'entreprise qui concerne la conception des locaux, l'aménagement, le fonctionnement, le nettoyage, la désinfection et le personnel.

Au cours du processus d'abattage, cinq CCP ont été déterminés et qui sont : plumaison ; lavage ; ressuyage ; calibrage et conditionnement et enfin congélation. Pour obtenir une meilleure qualité du produit, des mesures de surveillance et des actions correctives ont été proposées pour chaque CCP.

Les responsables de l'unité doivent veiller à la concrétisation sur le terrain de ce système qui doit être constamment vérifié, soutenu et amélioré dans le but d'offrir un produit de qualité salubre et satisfaisant vis-à-vis des exigences du marché.

Mots clés : Abattage ; Assurance qualité ; HACCP ; Hygiène ; Mesure correctives ; Points critiques (CCP) ; viande de volaille.

Abstract

The present study tend to show the objective of the evacuation of the hygienic quality of chicken's chair, our contribution is to study the possibilities and the conditions of implementation of the HACCP system within the CHERNAI Samir poultry slaughterhouse in Tala Athmane with a view to developing an operational system. To do this, we followed the various stages of the slaughtering process that will be the subject of the implementation of the HACCP system.

In order to carry out the hazard analysis we carried out a questionnaire on the hygiene of the company which concerns the design of the premises, the layout, the operation, the cleaning, the disinfection and the personnel.

During the slaughter process, five CCPs were identified which are: plucking; washing ; drying; calibration and conditioning and finally freezing. To achieve better product quality, monitoring and corrective actions have been proposed for each CCP

Unit managers must ensure that this system is implemented in the field and must be constantly checked, supported and improved in order to provide a quality product that is safe and satisfying market requirements.

Key words: Slaughter; Quality assurance; HACCP; Hygiene; Corrective action; Critical Points (CCP); poultry meat.