



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji - Laghouat

Faculté des sciences
Département des sciences agronomiques

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : KHENCHAH Ahmed

DOMAINE : Science de la Nature et de la Vie

FILIERE : Science Agronomique

OPTION : Agroalimentaire et Contrôle de Qualité (ACQ)

Thème

**Implantation du système HACCP au niveau de complexe régional
Des viandes rouges de Hassi bahbah wilayat de Djelfa**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
BECHEUR Mourad	MCB	Président
ZAMOUM Mayada	MCB	Examinatrice
GHOUGAL Khir-Eddine	MAB	Rapporteur
DJOKHDEM Laid	MCB	Co-rapporteur

Promotion : 2024/2025

Remerciements

Je remercie Dieu, le Tout-Puissant, Allah le Miséricordieux, qui nous a donné la force, le courage et la volonté nécessaires pour mener à bien notre projet de fin d'études, et qui nous a aidés à atteindre ce niveau scientifique et technologique tout au long de nos études.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à M. GHOUAL Khir-Eddine, mon Rapporteur de mémoire, pour sa confiance, ses conseils avisés et son suivi attentif tout au long de la préparation de ce mémoire. Je remercie également sincèrement M. DJOKHDEM Laid, son assistant, pour son soutien, son accompagnement technique et ses remarques constructives qui m'ont beaucoup influencé.

Je remercie sincèrement le messieurs les membres de jury, composé de :

Mme. ZAMOUM Mayada, examinatrice, pour sa lecture attentive et ses remarques utiles ;

M. BECHEUR Mourad, président du jury, pour sa supervision pendant la discussion de ce mémoire et ses précieux conseils scientifiques.

Je remercie également M. BENCHATTOH Ahmed, chef du département des sciences agronomiques, pour sa gestion efficace et son engagement envers la réussite des étudiants.

Je n'oublie pas tous les professeurs de L'université Amar Thelidji - Laghouat qui m'ont transmis leurs connaissances et m'ont accompagné avec générosité tout au long de mon parcours universitaire. Chacun d'entre eux a contribué, à sa manière, à ma formation et à ma réussite.

Je tiens également à remercier sincèrement M. BOUABDELLI Tayeb Djamal, directeur de l'abattoir régional de viandes rouges à Hassi Bahbah, dans la wilaya de Djelfa, pour son accueil chaleureux, sa disponibilité et son aide précieuse pendant la phase pratique de ce travail.

Je remercie également M. KEMMOUM Mohamed, inspecteur vétérinaire, pour sa coopération, ses conseils professionnels et son soutien technique constant.

Je n'oublie pas tous les directeurs, techniciens et ouvriers de l'abattoir pour leur coopération, leur disponibilité et leur professionnalisme. Leur contribution concrète a été essentielle à la réussite de cette étude de terrain.

Je vous adresse à tous ma sincère gratitude et ma profonde reconnaissance.

Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire. Je vous adresse à tous ma sincère gratitude.

Merci.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire, fruit de plusieurs années d'efforts, de patience et de persévérance :

À mes chers parents,

Pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices silencieux et leur soutien constant, sans lesquels je n'aurais jamais pu aller aussi loin. Que Dieu les protège et les récompense pour tout ce qu'ils ont fait pour moi.

À mon frère aîné TOUFIK,

Un modèle de sagesse et de générosité. Ta présence et tes conseils m'ont toujours guidé et encouragé à donner le meilleur de moi-même. Mille mercis pour ton soutien moral et ta confiance en moi.

À mes frères YACINE et MOHAMED

Merci pour votre affection, votre encouragement et votre présence dans les moments les plus difficiles.

À mes amis les plus proches,

Ceux qui ont été là à chaque étape, dans les moments de doute comme dans les moments de joie. Votre amitié sincère m'a apporté beaucoup de force et de réconfort. Que ce travail soit aussi un peu le vôtre.

À mes collègues et amis dans le domaine de la conception graphique

Et des impressions publicitaires,

Merci pour votre inspiration, votre créativité, votre entraide et les échanges professionnels enrichissants. Votre soutien m'a toujours motivé à allier excellence académique et passion créative.

À mes camarades de promotion,

Merci pour les instants partagés, les discussions enrichissantes et les souvenirs gravés à jamais. Ces années passées ensemble resteront parmi les plus belles de ma vie.

Ahmed

KHENCHA Ahmed

Implantation du système HACCP au niveau de complexe régional des viandes rouges de Hassi bahbah wilayat de Djelfa

RESUME

Cette recherche vise à instaurer le système HACCP au sein du complexe régional des viandes rouges de Hassi Bahbah, situé dans la wilaya de Djelfa. La méthodologie adoptée s'est d'abord appuyée sur l'analyse des réponses à un questionnaire portant sur les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et les bonnes pratiques de fabrication (BPF), ce qui a permis d'évaluer l'état général d'hygiène de l'établissement. Ensuite, l'application des douze étapes et des sept principes du système HACCP a été réalisée tout au long de la chaîne d'abattage, avec une analyse des dangers microbiologiques, chimiques et physiques. Cette démarche a conduit à l'identification de trois points critiques (CCP), situés aux étapes de la saignée, de la dépouille et de l'éviscération, pour lesquels des actions correctives ont été proposées afin de garantir leur maîtrise. L'ensemble du processus vise à assurer la conformité du produit aux exigences de qualité.

Il est crucial de souligner que le recours au système HACCP doit être généralisé à l'ensemble des filières agroalimentaires pour renforcer l'hygiène et la qualité des produits avant leur mise à disposition sur le marché.

Mots-clés : Abattoir, HACCP, Viandes rouges, Bonnes pratiques d'hygiène (BPH), bonnes pratiques de fabrication (BPF), Points critiques de contrôle (CCP).

KHENCHA Ahmed

Implementation of the HACCP system at the regional red meat complex in Hassi Bahbah, Djelfa province

ABSTRACT

This research aims to implement the HACCP system within the regional red meat complex in Hassi Bahbah, located in the Djelfa province. The adopted methodology initially relied on the analysis of responses to a questionnaire concerning Good Hygiene Practices (GHP) and Good Manufacturing Practices (GMP), which allowed for an assessment of the general hygiene status of the facility. Subsequently, the twelve steps and seven principles of the HACCP system were applied throughout the slaughtering chain, involving an analysis of microbiological, chemical, and physical hazards.

This approach led to the identification of three Critical Control Points (CCPs), located at the bleeding, skinning and evisceration stages, for which corrective actions have been proposed to guarantee their control. for which corrective actions were proposed to ensure effective control. The overall objective of the process is to ensure that the final product complies with quality standards.

It is crucial to emphasize that the HACCP system must be applied across the entire agri-food chain to reinforce product hygiene and quality before products are made available on the market.

Keywords: Slaughterhouse, HACCP, Red meat, Good Hygiene Practices (GHP), Good Manufacturing Practices (GMP), Critical Control Points (CCP).

نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة داخل المركب الجهوي للحوم الحمراء بحاسي بحبح ولاية الجلفة

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) داخل المركب الجهوي للحوم الحمراء بحاسي بحبح، الكائن بولاية الجلفة. استندت المنهجية المتبعة في البداية إلى تحليل الإجابات على استبيان متعلق بالممارسات الجيدة للنظافة (GHP) والممارسات الجيدة للتصنيع (GMP) ، مما أتاح تقييم الوضع العام للنظافة داخل المؤسسة. بعد ذلك، تم تطبيق المبادئ السبعة والخطوات الاثنتي عشرة لنظام HACCP على طول سلسلة الذبح، من خلال تحليل المخاطر الميكروبيولوجية والكيميائية والفيزيائية. وقد مكّن هذا النهج من تحديد ثلاث نقاط تحكم حرجة (CCP) ، تقع في مراحل الذبح والسلخ ونزع الأحشاء، والتي تم اقتراح إجراءات تصحيحية لها من أجل ضمان السيطرة عليها. تم اقتراح. يهدف هذا المسار برمته إلى ضمان مطابقة المنتج النهائي لمتطلبات الجودة.

من المهم التأكيد على ضرورة استخدام نظام تحليل المخاطر ونقاط المراقبة الحرجة ونقاط المراقبة الحرجة في جميع أنحاء قطاع الأغذية الزراعية لتعزيز نظافة المنتجات وجودتها قبل إتاحة المنتجات في السوق. **الكلمات المفتاحية:** المسلخ، نظام HACCP ، اللحوم الحمراء، الممارسات الجيدة للنظافة (GHP) ، الممارسات الجيدة للتصنيع (GMP) ، نقاط التحكم الحرجة (CCP) .

GLOSSAIRE

Analyse des risques : Processus visant à recueillir et évaluer des données relatives aux dangers et aux facteurs favorisant leur apparition, afin d'identifier ceux qui présentent un risque pour la sécurité sanitaire des aliments et qui doivent donc être pris en compte dans le plan HACCP.

Arbre de décision : Enchaînement structuré de questions appliquées à chaque étape du procédé afin de déterminer à quel moment un danger identifié peut être maîtrisé, permettant ainsi de désigner un Point Critique pour sa Maîtrise (CCP).

Commission du Codex Alimentarius : Organe subsidiaire de la FAO et de l'OMS chargé de l'élaboration de normes alimentaires internationales, dans le but de protéger la santé des consommateurs et d'assurer l'équité dans les échanges commerciaux liés à l'alimentation.

Contrôle : Évaluation de la conformité par l'observation et le jugement, éventuellement accompagnée de mesures, d'essais ou d'étalonnages.

Action corrective : Procédure mise en œuvre lorsqu'un dépassement d'une limite critique est constaté.

Action préventive : Mesure prise pour éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou de toute autre situation susceptible d'être indésirable.

Critère : Élément ou exigence correspondant à une ou plusieurs caractéristiques physiques, chimiques ou microbiologiques d'un produit ou d'un processus.

Criticité : Importance relative des conséquences d'un défaut ou d'une défaillance sur la sécurité, la productivité, les coûts ou l'image de marque.

Danger : Agent d'origine biologique, chimique ou physique, ou condition particulière d'un aliment, susceptible d'avoir un effet nocif sur la santé humaine.

Désinfection : Réduction du nombre de micro-organismes dans un environnement donné, par des moyens chimiques ou physiques, jusqu'à un niveau ne compromettant pas la sécurité sanitaire des aliments.

Diagramme de fabrication : Schéma représentant l'enchaînement des étapes d'un procédé de production, accompagné des données techniques nécessaires.

Limite critique : Valeur seuil qui distingue un produit conforme d'un produit non conforme du point de vue de la sécurité sanitaire des aliments.

Maîtrise : État dans lequel les procédures mises en œuvre sont adéquates et les exigences définies sont pleinement respectées.

Marche en avant : Principe organisationnel visant à éviter toute contamination croisée en assurant une progression unidirectionnelle du personnel et des produits, allant des zones les plus contaminées vers les zones les plus propres.

Plan HACCP : Document structuré élaboré selon les principes du système HACCP, destiné à assurer la maîtrise des dangers identifiés au sein d'un processus.

Audit HACCP : Examen systématique destiné à vérifier si les activités du système HACCP et les résultats obtenus sont conformes aux exigences définies, et si ces exigences sont appliquées de manière efficace pour atteindre les objectifs fixés.

Point critique de maîtrise (CCP) : Étape ou élément du procédé pouvant et devant être contrôlé pour prévenir ou éliminer un ou plusieurs dangers significatifs pour la sécurité alimentaire.

Gravité : Degré d'importance d'un danger en fonction de ses conséquences potentielles.

Procédure : Méthode définie de manière spécifique pour exécuter une tâche ou un processus déterminé.

Validation : Confirmation, par des preuves tangibles, que les mesures et procédures définies dans le plan HACCP assurent efficacement la maîtrise des dangers.

Vérification : Ensemble d'activités (méthodes, analyses, évaluations) complémentaires à la surveillance, permettant de confirmer la conformité au plan HACCP.

Processus : Ensemble d'activités organisées mobilisant des ressources afin de transformer des intrants en extrants.

Produit : Résultat final issu de la mise en œuvre d'un processus donné.

Qualité : Ensemble des attributs et caractéristiques d'un produit ou d'un service qui permettent de répondre aux attentes explicites (telles que les qualités organoleptiques) ou implicites (comme l'innocuité).

Risque : Représente la combinaison entre la probabilité de survenue d'un danger et la gravité de ses effets potentiels sur la santé.

Salubrité des aliments : Selon le Codex Alimentarius, il s'agit de l'assurance que les aliments sont sûrs pour la consommation humaine selon leur destination prévue.

Sécurité des aliments : Garantie que le produit ne présente pas de dangers chimiques, biologiques ou physiques susceptibles de nuire à la santé du consommateur.

Seuil critique : Niveau de référence permettant de différencier une situation acceptable d'une situation inacceptable du point de vue du contrôle sanitaire.

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : SITUATION DE LA PRODUCTION DE LA VIANDE ROUGE	
I.1. Les élevages	4
I.1.1. L'élevage dans le monde	4
I.2. L'élevage en Algérie	5
I.2.1. L'élevage Bovin	5
I.2.2. L'élevage ovin.....	6
I.3. Les productions des viandes rouges	8
I.3.1. La production dans le monde et en Algérie	8
I.3.2. La consommation dans le monde et en Algérie	9
CHAPITRE II : LES ABATTOIRS : CONCEPTION, FONCTIONNEMENT ET HYGIENE	
II.1. Définition	11
II.2. Construction, Équipements et Bionettoyage.....	11
II.2.1. Emplacement.....	11
II.2.2. Superficie	11
II.2.3. Infrastructure	12
II.2.4. Conception des locaux	12
II.2.5. Équipements de l'abattoir.....	12
II.2.6. Bionettoyage des Locaux et des Équipements	13
II.3. Réception des Animaux à l'Abattoir.....	14
II.3.1 Propreté externe des Animaux	14
II.3.2. Transport des Animaux à l'Abattoir	15
II.4. Sources de contamination des viandes à l'abattoir	16
II.4.1. Principaux dangers d'origine alimentaire	16
II.4.1.1. Dangers biologiques	16
II.4.1.2. Les dangers physiques	18
II.4.1.3. Dangers chimiques	18

II.4.2. Sources de contamination microbienne des viandes	18
II.4.2.1. Contamination exogène	18
II.4.2.2. Contamination endogène	19
CHAPITRE III : MISE EN PLACE DE SYSTEME HACCP	
III.1. Définition.....	20
III.2. Objectifs stratégiques du protocole HACCP	20
III.3. Notion des programmes prérequis.....	20
III.3.1. Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)	21
III.3.1.1. Conformité des infrastructures	21
III.3.1.2. Conformité des équipements	23
III.3.1.3. Bonnes pratiques de fabrication (BPF)	25
III.4. Les étapes et principe de HACCP	27
Objectifs	29
I. Matériel & Méthodes	29
I.1. Matériel.....	29
I.1.1. Présentation de la région d'étude.....	29
I.1.2. Présentation de complexe régional des viandes rouges	30
I.1.3. Période d'étude	33
I.1.4. Critères d'inclusion.....	34
I.2. Méthodes	34
I.2.1. Analyses des dangers au niveau de la tuerie	34
I.2.2. Evaluation de l'hygiène	34
II. Résultats et discussion	38
II.1. Résultats	38
II.1.1. Mise en place du système HACCP	38
III.2. Discussion	58
IV. Conclusion.....	60
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: La capacité d'abattage réel des viandes rouge dans le complexe régional à Hassi bahbah.....	33
Tableau 2: Répartition des prélèvements dans le complexe des viandes rouge	36
Tableau 3: les caractéristiques du produit final de l'abattoir de Hassi Bahbah	39
Tableau 4: Utilisation prévue de la viande rouge	40
Tableau 5: Détermination des points critiques de matière première.....	43
Tableau 6: détermination des points critiques des milieu.....	44
Tableau 7: Détermination des points critiques de main d'œuvre	46
Tableau 8: Détermination des points critiques de matériel.....	47
Tableau 9: Détermination des points critiques de méthode	48
Tableau 10: La méthode du système de cotation	52
Tableau 11: La calcule de la criticité avec le point critique des différents dangers	53
Tableau 12: Les résultats de l'application de l'arbre décisionnel pour chaque CCP.....	55
Tableau 13: les résultats des analyses des prélèvements effectués au niveau de complexe régional	57

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Répartition mondiale des bovins (FAO,2024)	4
Figure 2: Evolution du cheptel bovin en Algérie (MADR, 2019).....	6
Figure 3: Répartition des principales races ovines en Algérie (ITELV, 2017)	7
Figure 4: Pays contribuant le plus à l'augmentation de la production par type de viandes, évolution entre 2014-2016 et 2026 (FAO, 2018)	8
Figure 5: Les productions animales en Algérie (MADR, 2019).....	9
Figure 6: Graphique de consommation des viandes par habitants et par pays ou région....	10
Figure 7: Transport des Animaux (bovine) à l'Abattoir (Vier Pforten, 2021)	15
Figure 8: Les 12 étapes du système HACCP.....	28
Figure 9: Localisation de l'abattoir dans Hassi bahbah - Djelfa.....	30
Figure 10: Plan de masse du complexe régional des viandes rouge à Hassi Bahbah wilaya Djelfa.....	32
Figure 11: diagramme de fabrication des viandes rouges dans abattoir Hassi bahbah	41
Figure 12: Diagramme de fabrication des viandes rouges dans abattoir Hassi bahbah	42
Figure 13: Arbre de décision pour la détermination de CCP.....	54

LISTE DES PHOTOS

PHOTO 2: écha .de la surface de l'outil de coupe (Photos personnelles)	35
PHOTO 1: écha .de la surface du croché (Photos personnelles)	35
PHOTO 4: écha .de la surface de sol (Photos personnelles)	35
PHOTO 3: écha .de la surface l'mur de chambre froide (Photos personnelles)	35
PHOTO 6: écha .de la surface de zone de dépouillement (Photos personnelles).....	35
PHOTO 5: écha .de la surface de vêtement de travail (Photos personnelles)	35
PHOTO 8: écha .de la surface du croché dans chambre froide (Photos personnelles)	36
PHOTO 7: écha .de la surface de couteau (Photos personnelles)	36

LISTE DES ABREVIATIONS

Aw : activité de l'eau.

BPH : Bonnes pratiques d'hygiène.

BPF : Bonnes pratiques de fabrication.

C : Critères

°C : Degré Celsius.

CCP : point critique pour la maîtrise (Critical Control Point).

Cm : centimètre.

DSV : Direction des Services Agricoles

F : Fréquence.

FAO : Food and Agriculture Organizations.

G : Gravité

H : Heure.

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point.

MADR : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural.

NASA : Agence Spatiale Américaine (National Aeronautics and Space Administration).

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PH : potentiel hydrogène.

PS : plans de surveillance.

S : Second.

TIA : toxi-infections alimentaires.

TIAC : toxi-infections alimentaires collectives.

% : Pourcentage.

PRODA : Produits animaux.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'Algérie à l'instar des pays en voie de développement, a recentré le concept de la sécurité sanitaire des aliments à travers des mesures institutionnelles et administratives visant à améliorer l'accès des populations à une nourriture abondante tant en quantité qu'en qualité. Ainsi, différentes actions ont été entreprises depuis que ce concept a pris le dessus sur celui de l'autosuffisance alimentaire. Les différents plans initiés ont pris en compte cette notion dans toute stratégie de développement national (**Harrag Masbah et Youssef, 2019**).

La sécurité sanitaire des aliments est devenue un enjeu majeur pour les pouvoirs publics, les consommateurs et les professionnels de produits destinés à la consommation humaine. Cette sécurité passe, en particulier, par la maîtrise de la contamination des produits alimentaires, par les bactéries pathogènes (**Elgroud, 2009**). Selon les rapports de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), près de 600 millions de personnes contractent chaque année des maladies d'origine alimentaire, entraînant environ 420 000 décès (**OMS, 2024**). Face à ces chiffres alarmants, des systèmes efficaces de gestion des risques sanitaires ont été mis en place, au premier rang desquels figure le système d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques (HACCP), désormais reconnu comme une norme internationale garantissant la sécurité alimentaire à toutes les étapes de la production et de la transformation.

Aussi, il est essentiel de prendre en considération le problème de la contamination des élevages tant pour son impact sur la santé publique que pour les répercussions économiques non négligeables qu'il peut engendrer. Or, si la contamination de la viande est possible à tous les niveaux de la chaîne alimentaire, la période d'abattage représente une étape critique pour le développement des bactéries pathogènes (**Ghougal et al, 2021**).

Au niveau national, l'Algérie pays aux fortes traditions pastorales et à la production abondante de viandes rouges s'est engagée dans un processus de modernisation du secteur agroalimentaire. D'après les données du ministère de l'Agriculture et du Développement rural, la wilaya de Djelfa se classe parmi les premières régions nationales en matière d'élevage ovin, avec plus de 4 millions de têtes recensées en 2023, soit environ 20 % du cheptel national (**MADR, 2024**). Le complexe régional des viandes rouges de Hassi Bahbah, situé dans cette même wilaya, occupe une position stratégique dans la chaîne de transformation, en assurant l'abattage, la découpe et la distribution des produits carnés aux

marchés locaux et nationaux. Toutefois, en dépit de son importance économique, cette structure fait face à de nombreuses insuffisances en matière d'hygiène, de traçabilité et de gestion des risques microbiologiques (**MADR, 2024**).

Dans ce contexte, la mise en œuvre du système HACCP ne constitue pas uniquement une obligation réglementaire, mais apparaît comme une nécessité vitale pour renforcer la compétitivité du secteur et garantir la protection des consommateurs. Néanmoins, plusieurs études menées en Algérie révèlent que l'application effective de ce système reste souvent théorique, entravée par l'insuffisance de la formation du personnel, l'inadéquation des infrastructures, l'absence de culture qualité, ainsi que le manque d'outils de suivi et d'évaluation (**Benaïssa, 2018**).

Dans cette optique, la présente étude vise à analyser les conditions réelles d'application du système HACCP au sein du complexe des viandes rouges de Hassi Bahbah, à travers l'identification des défaillances existantes, l'examen des pratiques d'hygiène en place et la mesure de l'écart par rapport aux normes internationales. Elle cherche également à mettre en évidence les apports potentiels de ce système dans la réduction des risques sanitaires, la valorisation des produits carnés locaux et l'amélioration globale du dispositif de contrôle qualité.

L'importance de cette recherche réside dans sa capacité à fournir un diagnostic fondé sur une observation de terrain, à formuler des recommandations concrètes et adaptées, et à contribuer à l'élaboration d'une politique durable de sécurité sanitaire dans les abattoirs algériens. Par ailleurs, elle comble un vide dans la littérature scientifique portant sur l'opérationnalisation du système HACCP dans les unités de transformation en Afrique du Nord, où les travaux restent encore rares (**Khelil, 2015**).

La méthodologie adoptée repose sur une approche qualitative et descriptive, combinant des observations directes, des entretiens semi-dirigés avec les professionnels de l'abattoir (techniciens qualité, vétérinaires, ouvriers de production), ainsi qu'une analyse des documents, procédures et registres disponibles (**Khelil, 2015**). L'évaluation a également porté sur la revue des programmes préalables nécessaires à la mise en œuvre efficace du système HACCP, notamment les bonnes pratiques d'hygiène (BPH), le plan de nettoyage et de désinfection, la lutte contre les nuisibles, le contrôle de l'eau et la qualité des matières premières (**Benaïssa, 2018**).

Cette analyse a pour objectif d'identifier les points critiques potentiels et de proposer des mesures correctives capables d'optimiser la gestion des risques. Pour ce faire, le travail a été structuré en trois phases interdépendantes. La première a été consacrée à la revue de la littérature et à la collecte de données récentes sur les étapes de l'abattage et de l'éviscération des animaux tels que les veaux et les ovins, ainsi que sur leur transformation en viandes propres à la consommation, conformément aux normes de sécurité sanitaire. La deuxième phase s'est centrée sur la méthodologie d'évaluation, s'appuyant sur l'observation directe, l'analyse documentaire et les entretiens menés avec les acteurs de terrain. Quant à la troisième phase, elle a été dédiée à l'analyse et à la discussion des résultats, débouchant sur des conclusions synthétiques et des recommandations pratiques en vue de l'amélioration du système en place.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :
SITUATION DE LA PRODUCTION
DE LA VIANDE ROUGE

I.1. Les élevages

I.1.1. L'élevage dans le monde

Aujourd'hui, l'élevage représente 40 % de la production agricole mondiale et assure ainsi les moyens d'existence et la sécurité alimentaire de 45 millions d'éleveurs dans les pays développés et de 1,3 milliard dans les pays en voie de développement. Aussi, afin de répondre à la forte demande mondiale en viandes et en lait et de s'adapter à une mutation des modes de production telle que la commercialisation, l'élevage fait face à un défi majeur qui consiste à augmenter ses volumes de production tout en préservant les ressources naturelles, les multiples formes d'agricultures et les paysans qui en dépendent (FAO, 2018). En effet, selon la FAO 2024 ils à 1.5 milliard de bovins, 2.3 milliards de moutons et de chèvres, 25.9 milliards de poulets sont élevés sur notre planète.

La carte ci-dessous (Figure 1), indique la répartition mondiale des bovins et les principaux bassins d'élevage à relier au climat de chaque grande région. Ainsi, l'Inde est de loin le premier pays par sa population bovine (307.5 millions de bovins et buffles), suivi par le Brésil (238.6 millions), la Chine 101.5 (millions) et enfin les Etats-Unis (88.8 millions).

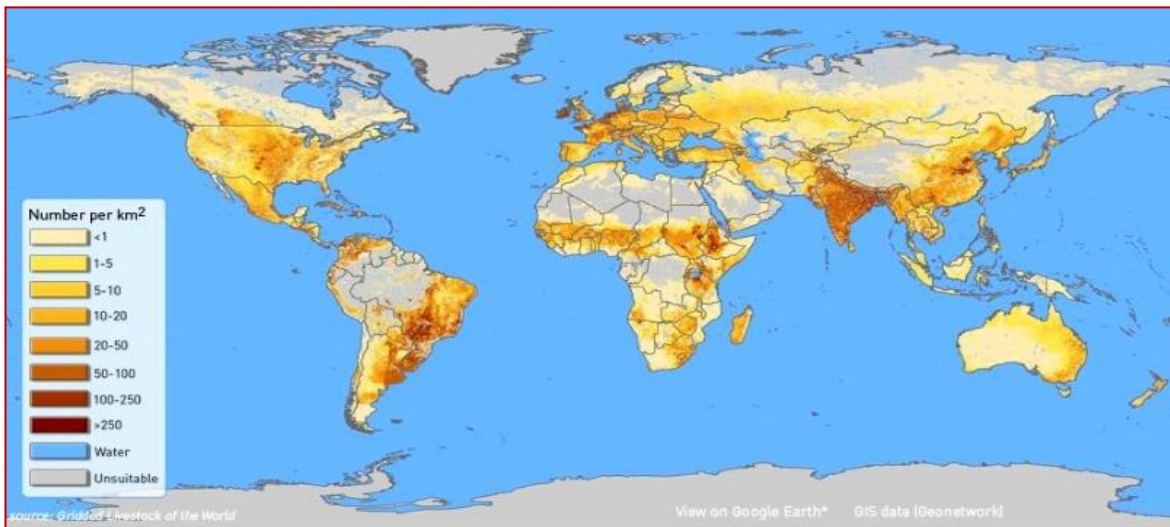


Figure 1: Répartition mondiale des bovins (FAO,2024)

En 2019, le cheptel ovine a été estimé à 1,23 milliards de têtes ovines dans le monde. Ainsi, l'Asie, concentre une forte population ovine avec plus de 527 millions d'ovins, suivie de près par l'Afrique qui rassemble plus de 407 millions d'ovins, tandis qu'en Europe, le nombre de ces animaux est estimé à plus de 127 millions de têtes (FAO, 2019). De ce fait, la Chine.

Occupe la première place et compte à elle seule plus de 163 millions de têtes ovines en 2019, suivie par l'Inde avec 74,2 millions d'ovins. De plus, d'après la **FAO (2019)**, l'Australie est considérée comme le troisième pays dans l'élevage ovin dans le monde avec 65 millions de têtes. Par ailleurs, l'Algérie occupe la 16^{ème} place et, est classée entre le Royaume-Uni et le Sud du Soudan avec un effectif de 32 millions de têtes ovines et caprines. En outre, la viande de volaille représentait environ 37% de la production mondiale de viandes en 2017 et continue à se développer et à s'industrialiser dans de nombreuses régions du monde. En effet, la croissance de la population, l'urbanisation et un plus grand pouvoir d'achat ont été de puissants moteurs favorisant cette croissance.

Les États-Unis d'Amérique sont les plus grands producteurs de viandes de volailles à l'échelle de la planète et produisent 18% de la production mondiale, viennent ensuite la Chine, le Brésil et enfin la Russie (**FAO, 2018**).

I.2. L'élevage en Algérie

I.2.1. L'élevage Bovin

L'élevage bovin en Algérie est reparti en trois catégories dont le bovin local qui est représenté essentiellement par la petite Brune de l'Atlas, le bovin importé, représenté particulièrement par, la Holstein, la Montbéliarde, la Brune des Alpes, la Limousine, et la Tarentaise et le bovin issu du croisement entre le bovin local et l'importé (**Filiachi, 2003**).

Selon le ministère de l'agriculture, les bovins sont localisés dans le Tell et les hautes plaines. La population locale représente environ 78% du cheptel, tandis que les races importées et celles issues de croisements avec le bovin local sont évaluées à environ 22%, dont 59% sont localisés au Nord-est (**ITEBO, 1997**).

En 2024, le cheptel bovin total était en baisse et a été évalué à 1,5 milliard têtes contre 1,6 milliard têtes en 2021 soit une diminution de (-6.25%). Par contre, il a été estimé à 1816280 têtes en 2018 et, est constitué de 52% de vaches laitières, 12% de génisses et près de 23% de veaux et de velles. Ainsi, comparativement à 2017, la race bovine a reculé de 4%, soit une réduction de 78 846 têtes en 2018.

En outre, l'effectif des vaches laitières a connu une augmentation entre 2006 et 2014 et, est passé de 847640 têtes en 2006 à 1072512 têtes en 2014, cependant, il a chuté en 2015 pour atteindre les 915400 têtes (**MADR,2019**).

Ces variations seraient probablement dues aux disponibilités fourragères qui varient selon les années et dépendent en grande partie de la pluviométrie, puisque la majorité des cultures

fourragères sont conduites à sec (le fourrage peut être frais et conservé à sec). Une autre cause de ces variations d'effectifs serait l'apparition durant cette période, de certaines maladies, réputées dangereuses et contagieuses, en dépit du programme de prévention et de lutte mis en place par les pouvoirs publics et dont les maladies sont principalement, la fièvre aphteuse et la brucellose (**Figure 2**) (ITELV, 2017).

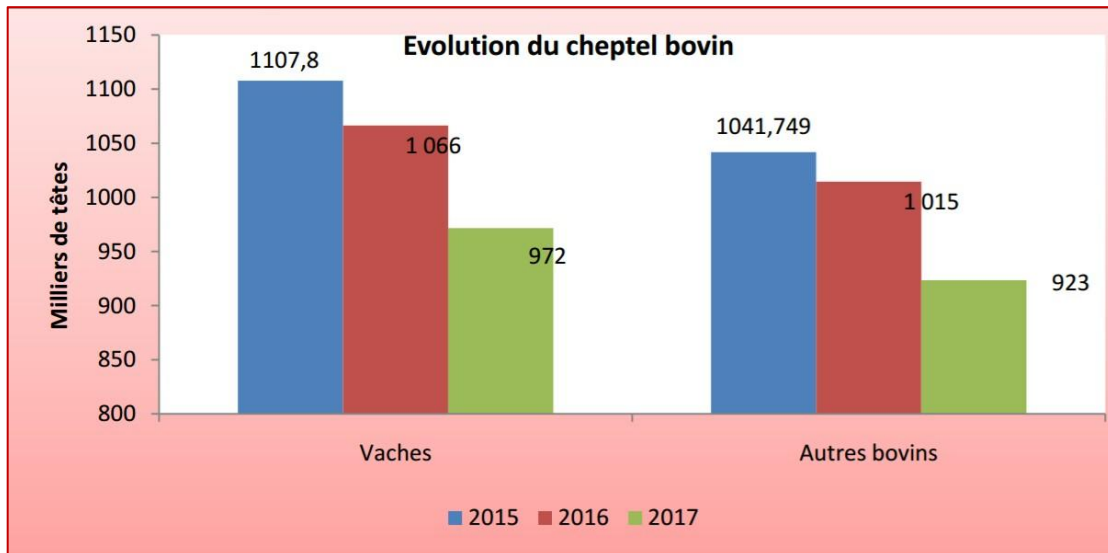


Figure 2: Evolution du cheptel bovin en Algérie (MADR, 2019)

I.2.2. L'élevage ovin

En Algérie, l'élevage ovin constitue une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé par rapport aux autres productions animales et particulièrement par la multitude de races présentes, ce qui constitue un avantage et une garantie sûre pour le pays (**Dekhili & Aggoun, 2013**).

*** Les races ovines**

La diversité pédoclimatique offre à l'Algérie une extraordinaire diversité de races ovines, avec neuf races caractérisées par une rusticité remarquable, adaptées à leurs milieux respectifs (**Angr, 2003**).

Les principales races sont présentées dans la **Figure 3**.

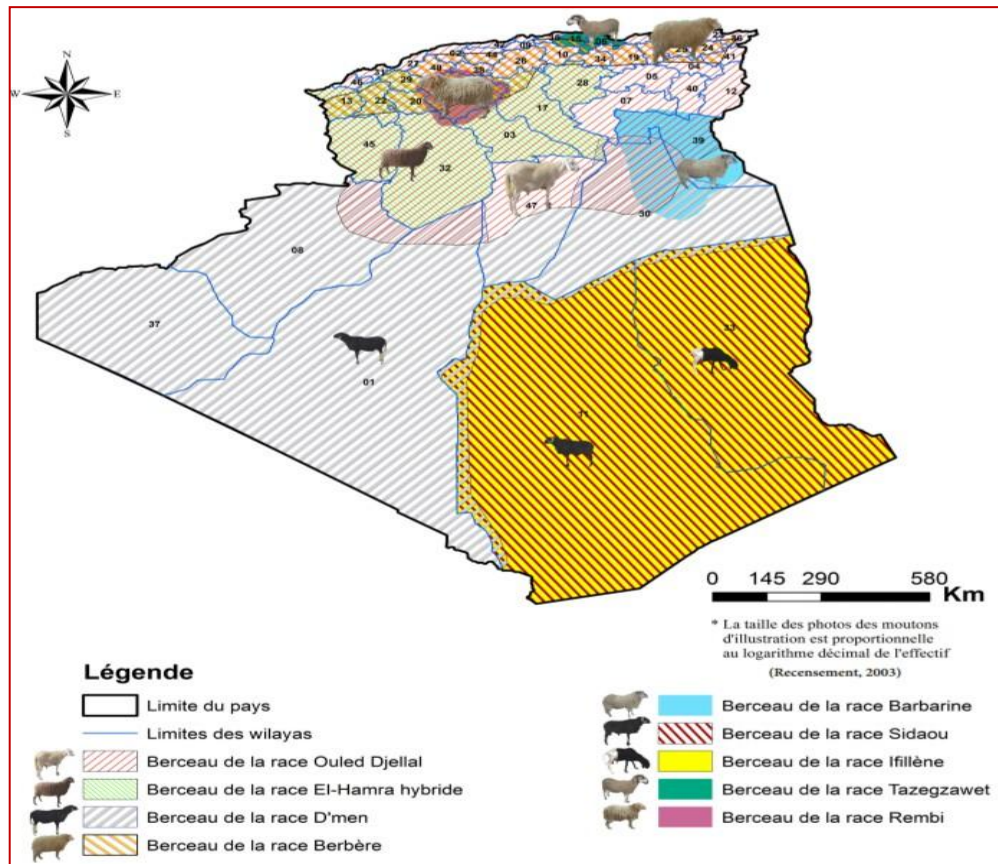


Figure 3: Répartition des principales races ovines en Algérie (ITELV, 2017)

* Evolution des effectifs ovins

En 2024, l'élevage ovin est dominant avec un effectif de 17 millions têtes. Ainsi, les ovins sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans les hautes plaines céréalières et les parcours steppiques (MADR,2024).

Aussi, les races locales ovines ont depuis toujours évolué dans un système de nomadisme sous un climat de type aride à semi-aride, caractérisé par une sécheresse quasi permanente. Les performances de production restent variables et semblent suivre les productions primaires des parcours. Cette forme d'adaptation est le fruit d'un processus d'accommodement progressif. Celui-ci aurait permis l'acquisition de certains caractères d'adaptation remarquables. En outre, le rôle des variables environnementales et génétiques est déterminant et la forme la plus remarquable consiste en l'acquisition des caractères morphologiques, qui les distinguent des autres races (MADR,2024).

I.3. Les productions des viandes rouges

I.3.1. La production dans le monde et en Algérie

La production totale de la viande dans le monde en 2024 était estimée à 371 millions de tonnes et n'a globalement augmentée que de 1% en 2017. En outre, la hausse a été de près de 20 % au cours de la décennie écoulée (FAO, 2018).

Par ailleurs, en 2026, elle devrait augmentée de 13 % par rapport à la période de référence (2014-2016). D'autre part, cette production est toujours dominée par le Brésil, la Chine, l'Union européenne et les États-Unis (Figure 4) (FAO, 2018).

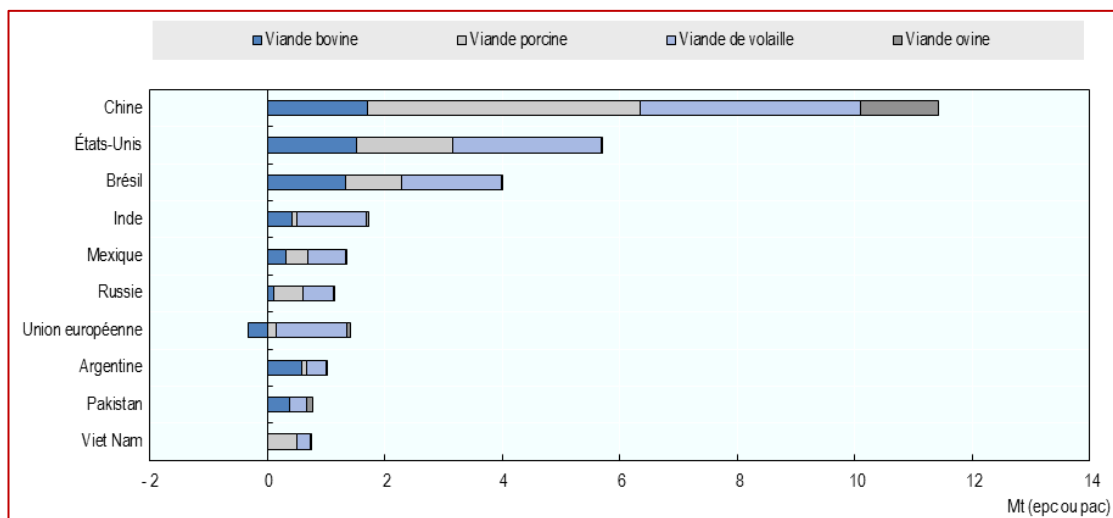


Figure 4: Pays contribuant le plus à l'augmentation de la production par type de viandes, évolution entre 2014-2016 et 2026 (FAO, 2018)

En Algérie l'offre en viandes rouges étant fournie essentiellement par la production des espèces ovines (72%), bovines (18%) et les autres viandes (caprines, camelines) (10%), qui restent marginalisées et dont les niveaux de production sont modestes et localisés principalement dans le sud du pays (MADR,2023). En effet, les viandes rouges proviennent essentiellement des élevages extensifs ovins, bovins et caprins, qui représentent 98 % du total de la viande rouge. Par ailleurs, la participation des autres espèces comme les camélidés et les équidés est très marginale (2 %) (MADR, 2019).

Selon les chiffres officiels de l'office nationale des statistiques 2024, la production des viandes rouges au cours de l'année 2024 a atteint près de 537 000 tonnes, soit une diminution de 27,46 % par rapport à 2023 (ONS,2024).

De plus, la production des viandes rouges a été évaluée à 4,8 millions de quintaux (qx) en moyenne durant la période 2010-2017, soit une progression de 55% par rapport à la décennie précédente (3 millions de quintaux) (**Figure 5**).

Assurément, le cheptel ovin a fourni en moyenne durant la période (2010-2017), 334 970 qx de laine, soit une évolution de 54% par rapport à la décennie précédente (**MADR, 2019**).

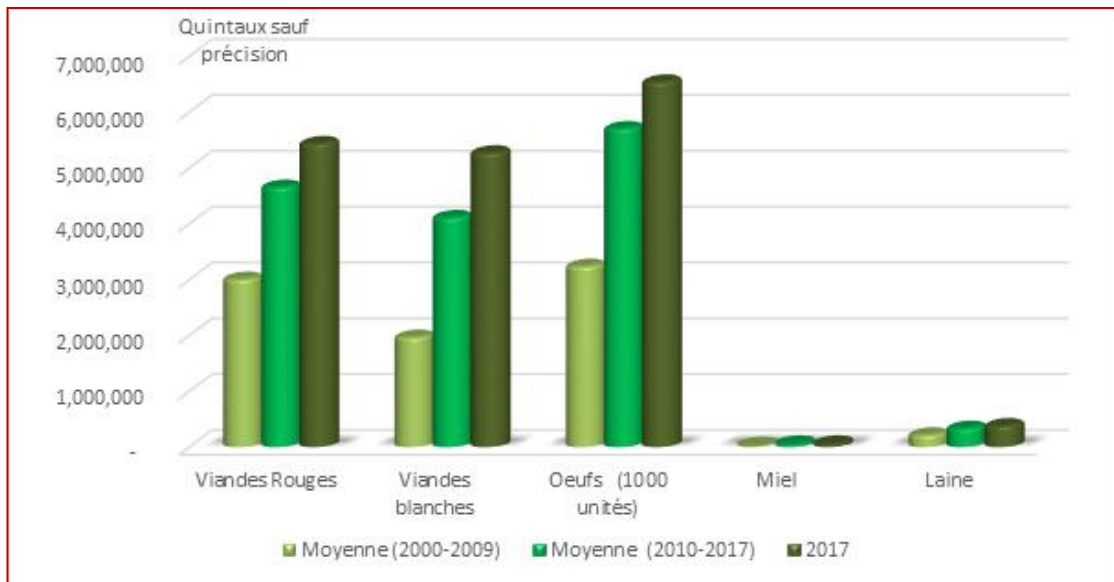


Figure 5: Les productions animales en Algérie (**MADR, 2019**)

I.3.2. La consommation dans le monde et en Algérie

La consommation mondiale de la viande a connu une augmentation remarquable au cours des dernières décennies, ce qui fait que sa progression a été supérieure à la croissance démographique (**FAO, 2018**).

À l'échelle mondiale, les flambées épizootiques et les politiques commerciales restent deux des principaux facteurs qui déterminent l'évolution et la dynamique du marché de la viande. Les autres facteurs pouvant avoir une incidence sur les perspectives sont notamment les préférences et les attitudes des consommateurs à l'égard de produits provenant d'animaux élevés en liberté et sans antibiotiques (**Figure 6**).

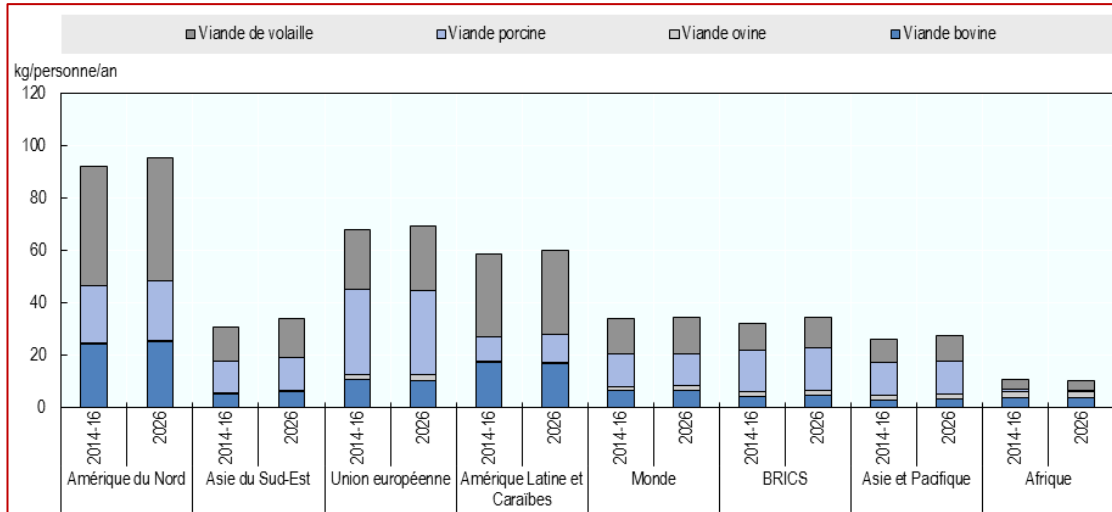


Figure 6: Graphique de consommation des viandes par habitants et par pays ou région (FAO, 2024)

En Algérie, les besoins de consommation de la viande rouge sont estimés à plus de 370 000 tonnes par an, avec plus de 330 000 bovins produits localement et un solde de 50 000 tonnes provenant de sources externes (MADR, 2019).

Ainsi, ce pays est encore loin de la moyenne mondiale préconisée par la FAO et l’OMS en matière de consommation des viandes, en raison du problème de l’offre et de la demande. Avec un faible pouvoir d’achat, un kilo de viande à 1 200 dinars en moyenne reste hors de portée des bourses moyennes. Ce qui fait que le besoin de l’Algérie en viandes, tous types confondus, est d’un million de tonnes par an (MADR, 2019).

CHAPITRE II :

LES ABATTOIRS : CONCEPTION, FONCTIONNEMENT ET HYGIENE

II.1. Définition

Un abattoir est un établissement industriel permettant d'abattre l'animal, de préparer et de conserver sous régime de froid la viande, et enfin de transformer le 5^{ème} quartier dans des conditions d'hygiène rigoureuse permettant l'application facile de la législation sanitaire et la réglementation fiscale (**Bensid, 2018**).

II.2. Construction, Équipements et Bionettoyage

La construction d'un abattoir doit impliquer une équipe diversifiée d'experts, tels que des architectes, des vétérinaires et des hygiénistes, pour garantir un environnement propice à une production de viande hygiénique. Les vétérinaires jouent un rôle crucial en conseillant sur la production, l'emplacement et l'agencement des locaux et équipements afin de minimiser les risques de contamination. Ils veillent à ce qu'il n'y ait aucune interaction entre les zones contaminées et propres, en assurant notamment une séparation entre les zones dédiées aux animaux vivants, aux viandes, aux sous-produits et aux déchets. L'objectif est d'établir une circulation linéaire où les animaux et les produits suivent un chemin de plus en plus propre, sans possibilité de retour en arrière (**Bensid, 2018**).

II.2.1. Emplacement

Le choix de l'emplacement d'un abattoir dépend de plusieurs critères :

- Distance de la ville : L'abattoir doit être situé en dehors des zones urbaines pour éviter la propagation des mauvaises odeurs, tout en restant accessible pour les travailleurs et les livraisons de viande ;
- Proximité de sources de pollution : Il doit être éloigné des sources de poussière et des zones infestées d'insectes ou de rongeurs ;
- Infrastructures : L'emplacement doit être bien desservi par des routes, des lignes d'électricité et des réseaux d'eau. Un espace suffisant doit aussi être prévu pour un éventuel agrandissement (**DSV, 2016**).

II.2.2. Superficie

La taille de l'abattoir varie en fonction de sa capacité de production :

- Petits abattoirs : 50-100 ares (jusqu'à 30 000 têtes par an) ;
- Moyens abattoirs : 100-200 ares (de 30 000 à 50 000 têtes par an) ;

- Grands abattoirs : 200-300 ares (plus de 100 000 têtes par an).

II.2.3. Infrastructure

Les installations doivent comprendre des équipements spécifiques pour garantir une bonne hygiène et la sécurité des travailleurs et des animaux :

- Quais de débarquement surélevés pour éviter les blessures ;
- Locaux de stabulation et d'attente avec des abreuvoirs et des mangeoires, faciles à nettoyer ;
- Isolement des animaux malades et séparation des différents processus comme la saignée et l'éviscération ;
- Chambres frigorifiques et locaux pour le stockage des viandes et abats, avec des thermomètres précis ;
- Locaux administratifs et sanitaires pour le personnel, ainsi que des installations pour nettoyer les équipements et les vêtements de travail **(DSV, 2016)**.

II.2.4. Conception des locaux

Les surfaces doivent être lisses, résistantes et faciles à nettoyer. Les sols doivent être antidérapants, imperméables, avec une pente pour faciliter l'évacuation des liquides. Les murs doivent être recouverts de matériaux résistants à l'humidité et faciles à entretenir. Un système de ventilation adéquat est essentiel pour contrôler la température et l'humidité, et un éclairage approprié est nécessaire pour permettre des inspections de qualité **(DSV, 2016)**.

II.2.5. Équipements de l'abattoir

L'abattoir doit être équipé de divers outils et infrastructures pour le travail hygiénique des carcasses et des abats :

- Rails aériens pour suspendre les carcasses et éviter tout contact avec le sol ;
- Machines et équipements en matériaux résistants à la corrosion, faciles à nettoyer ;
- Outils spécialisés pour manipuler les viscères et autres sous-produits ;
- Système d'évacuation des déchets solides et un incinérateur pour détruire les viandes saisies ;

- Appareils de stérilisation pour les instruments de découpe ;
- Système de protection contre les nuisibles, comme les insectes et rongeurs (**Bensid, 2018**).

II.2.6. Bionettoyage des Locaux et des Équipements

Le nettoyage et la désinfection sont essentiels dans l'industrie de la viande pour garantir plusieurs aspects cruciaux de la production :

- Prévention des toxi-infections alimentaires : Un nettoyage régulier permet d'éviter la contamination des produits par des agents pathogènes ;
- Prolongation de la durée de conservation des viandes : Des surfaces propres et bien entretenues contribuent à la fraîcheur et la durabilité des produits carnés ;
- Sécurité du personnel : Un environnement de travail propre et désinfecté assure la sécurité des employés et des équipes d'entretien (**Bensid, 2018**).

➤ **Les Souillures dans un Abattoir**

Les différentes souillures présentes dans un abattoir peuvent être classées comme suit :

- Les graisses : Insolubles dans l'eau, elles deviennent plus résistantes après exposition à l'air, particulièrement celles contenant des acides gras insaturés. L'eau chaude aide à les ramollir et facilite leur nettoyage ;
- Les protéines : Ce sont des molécules complexes qui, lorsqu'elles sont exposées à des températures élevées, se dénaturent, devenant plus difficiles à nettoyer. Les protéines sanguines, par exemple, peuvent laisser des taches résistantes sur les surfaces ;
- Les souillures minérales : Provoquées par l'eau utilisée dans les processus de fabrication, ces souillures laissent des dépôts de tartre. L'eau potable, contenant des sels minéraux comme le calcium, favorise l'accumulation de souillures organiques et la formation de biofilms (**Bensid, 2018**).

* **Nature des Surfaces dans un Abattoir**

Les surfaces des équipements et des locaux doivent être adaptées aux exigences d'hygiène. Elles doivent être lisses, non poreuses, résistantes et compatibles avec les méthodes de nettoyage et de désinfection (utilisation de jets d'eau sous pression, produits

chimiques de nettoyage). Toutefois, aucun matériau n'est parfait et chacun présente des avantages et des limitations :

- Acier inoxydable : Matériau hygiénique par excellence, il peut néanmoins être sujet à la corrosion lorsqu'il entre en contact avec du chlore à haute température ;
- Fer galvanisé et aluminium : Ces matériaux sont vulnérables aux attaques des alcalins forts et des acides, et doivent donc être évités en raison du risque de corrosion ;
- Béton : Il peut devenir poreux s'il est maltraité et est sensible aux attaques acides ;
- Peintures : Elles ne résistent pas à l'eau chaude sous pression ou aux produits chimiques, et peuvent s'écailler, créant un risque de contamination physique ;
- Plastiques et caoutchoucs : Ces matériaux peuvent gonfler au contact de certains détergents et sont sensibles à la chaleur, à la lumière et au chlore, ce qui les rend fragiles.

Le choix des matériaux pour les surfaces dans un abattoir est donc crucial, non seulement pour assurer l'hygiène mais aussi pour garantir la longévité des équipements et la sécurité des produits (DSV, 2016).

II.3. Réception des Animaux à l'Abattoir

II.3.1 Propreté externe des Animaux

La propreté des animaux au moment de leur arrivée à l'abattoir est essentielle pour prévenir la contamination des viandes. La première étape d'un bon système d'hygiène des viandes commence à la ferme, où les fermiers jouent un rôle clé en veillant à ce que les animaux soient sains, propres et non stressés avant l'abattage.

Les animaux présentant des matières fécales sur leur corps peuvent entraîner la contamination des viandes par des germes pathogènes comme *E. Coli O157 :H7*, les *salmonelles*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Giardia*, et *Listeria*, qui sont responsables d'intoxications alimentaires. Ces germes peuvent se propager, notamment lorsqu'il y a des erreurs humaines, comme lors du dépouillement des carcasses. Les animaux particulièrement sales doivent être abattus après les animaux plus propres. Dans ce cas, il est crucial de nettoyer et de désinfecter entièrement les équipements utilisés avant toute nouvelle utilisation, suivant les instructions du vétérinaire inspecteur (Bensid, 2018).

II.3.2. Transport des Animaux à l'Abattoir

Le transport des animaux vers l'abattoir doit être effectué dans des conditions qui évitent toute contamination, perte de poids excessive, blessures ou stress. Il est important que les points de production (fermes) soient proches des abattoirs pour réduire le temps de transport, surtout pour les jeunes animaux, les femelles gestantes, ou ceux qui ont subi des accidents, car ces animaux sont plus vulnérables à ces déplacements (**Bensid, 2018**).

En cas de transports longs, des pauses régulières pour le repos, l'abreuvement et la nutrition des animaux doivent être planifiées, en veillant à ce que les animaux soient nourris et abreuvés toutes les huit heures (**Figure 7**).



Figure 7: Transport des Animaux (bovine) à l'Abattoir (**Vier Pfoten, 2021**)

Les véhicules de transport doivent être conçus pour prévenir toute blessure, fracture ou asphyxie des animaux. Cela inclut des aménagements permettant de séparer les animaux des différents niveaux du véhicule, pour éviter que ceux de l'étage supérieur ne salissent ceux de l'étage inférieur. Il est également essentiel de s'assurer que les animaux peuvent se tenir debout dans des positions normales et que les véhicules soient protégés des intempéries, comme la pluie, le vent ou le soleil.

II.4. Sources de contamination des viandes à l'abattoir

II.4.1. Principaux dangers d'origine alimentaire

Dans le cadre de l'analyse des risques, le terme "**Danger**" (ou "**Hazard**" en anglais) prend une signification spécifique et qualitative. Il désigne tout agent susceptible de porter atteinte à la santé humaine, qu'il s'agisse d'agents biologiques (comme les virus, par exemple celui de la fièvre aphteuse), de bactéries (ex. : *Escherichia coli*), de parasites (*Trichinella spiralis*), de substances chimiques (ex. : *anabolisants*), ou de particules physiques (telles que les radionucléides). Pour certains, le danger peut aussi faire référence directement à la pathologie provoquée, comme la fièvre aphteuse, la salmonellose ou la trichinellose (Youbare, 2014).

II.4.1.1. Dangers biologiques

Les dangers biologiques englobent tous les agents microbiens pathogènes pouvant nuire à la santé du consommateur, depuis des troubles digestifs bénins jusqu'à des maladies graves, voire létales. Cette catégorie comprend les bactéries pathogènes, les virus entériques, les parasites zoonotiques, les moisissures productrices de toxines, les prions, ainsi que certains composés métaboliques tels que les amines biogènes (FAO, 2004).

Dans le cadre de l'hygiène des viandes, le système HACCP met l'accent sur les dangers dont la transmission est directement liée à la consommation de viandes ou produits carnés présentant une charge microbiologique inadéquate (FAO, 2006).

II.4.1.1.1. Bactéries pathogènes

Il s'agit du groupe le plus fréquent des dangers biologiques associés à la viande. Parmi les espèces les plus préoccupantes :

- * *Salmonella spp.* : Les espèces du genre *Salmonella*, appartenant à la famille des Enterobacteriaceae, sont fréquemment impliquées dans les épidémies de toxi-infections alimentaires (Bellahoues & Gouizi, 2017). Ce sont des bacilles Gram négatif, non sporulés, mobiles grâce à la présence de flagelles disposés tout autour de la cellule (péritriches). Ce sont des anaérobies facultatifs capables de fermenter le glucose avec production simultanée d'acide et de gaz, et peuvent utiliser le citrate comme unique source de carbone. Leur croissance est optimale entre 8 °C et 45 °C, bien qu'elles soient sensibles à la chaleur (Boudouika & Ghiat, 2017).
- * *Escherichia coli* O157 :H7 : produit des toxines shiga (STEC) pouvant entraîner le syndrome hémolytique et urémique (SHU), notamment chez les jeunes enfants et les personnes âgées.

- * *Listeria monocytogenes* : bactérie psychrotrophe pouvant se développer à basse température, elle représente un risque pour les viandes prêtes à consommer (VPC), particulièrement chez les femmes enceintes, les immunodéprimés et les personnes âgées. (WHO,2018).
- * *Clostridium perfringens* et *Clostridium botulinum* : est une bactérie sporulée à Gram positif, strictement anaérobie, largement répandue dans l'environnement, les sols, ainsi que dans le tube digestif des humains et des animaux. Elle croît préférentiellement dans des conditions mésophiles, entre 25 °C et 40 °C, et est reconnue pour sa capacité à engendrer des toxi-infections alimentaires. Bien qu'elle soit immobile, cette espèce produit des spores qui lui permettent de survivre temporairement à l'exposition à l'oxygène (Parent, 2015).

II.4.1.1.2. Virus entériques

Bien que les virus ne se multiplient pas dans les aliments, ils peuvent être transmis par la viande lorsqu'elle est contaminée via un environnement insalubre ou des manipulations humaines. Les virus les plus notables comprennent :

- * Hépatites A et E : transmises par la consommation de foie ou d'abats contaminés, surtout dans les élevages porcins ou ovins.
- * Norovirus : principal agent des infections alimentaires d'origine virale.

Dans de rares cas, des virus zoonotiques comme l'influenza aviaire H5N1 peuvent être transmis par des viandes insuffisamment cuites, bien que leur mode principal de transmission reste respiratoire (Hoven, 2023).

II.4.1.1.3. Parasites zoonotiques

Ce sont des parasites qui se transmettent des animaux à l'homme, en particulier des animaux domestiques et ceux qui vivent à proximité de l'homme. Ils provoquent des symptômes graves et peuvent parfois entraîner la mort.

La viande constitue un vecteur bien connu de plusieurs parasites responsables de parasitoses graves :

- * *Toxoplasma gondii* : parasite intracellulaire transmis par la viande crue ou insuffisamment cuite, notamment l'agneau. Il présente un risque élevé pour les femmes enceintes (WHO, 2021).
- * *Trichinella spiralis* : parasite causant la trichinellose, présent dans la viande d'animaux sauvages à chair comestible estimée, en particulier oiseaux et mammifères à sang chaud, provoquant des troubles digestifs et musculaires importants (WHO, 2021).

- * *Taenia saginata* et *Taenia sodium* : responsables de la téniaose, le second pouvant provoquer une cysticercose cérébrale (**WHO, 2021**).

II.4.1.1.4. Moisissures et mycotoxines

Certaines moisissures, notamment des genres *Aspergillus* et *Penicillium*, peuvent se développer sur des viandes mal stockées et générer des mycotoxines comme les aflatoxines, reconnues cancérogènes par le CIRC. Bien que plus courantes dans les denrées végétales, leur présence dans les charcuteries artisanales non conformes reste préoccupante (**Dimitrijevic & Kos, 2023**).

II.4.1.2. Les dangers physiques

Regroupent toutes les matières étrangères présentes dans un aliment, à l'exception des micro-organismes pathogènes (bactéries, virus, parasites) et de leurs toxines. Bien que non toxiques dans la plupart des cas, ces corps étrangers – tels que les fragments de verre, d'os ou de métal – signalent un manquement à l'hygiène lors des étapes de production, de transformation, de manipulation, de stockage ou de distribution (**Zouagui & Teldjoune, 2020**).

II.4.1.3. Dangers chimiques

Les dangers chimiques regroupent toutes les substances pouvant nuire à la santé humaine. La contamination peut survenir soit durant l'élevage (par l'eau, l'alimentation ou les traitements vétérinaires), soit après l'abattage, via le contact de la viande avec des substances toxiques (produits de désinfection, lutte antiparasitaire, lubrifiants d'équipement ou résidus de nettoyage) (**Lebelo & Malebo & Masinde, 2021**).

II.4.2. Sources de contamination microbienne des viandes

La viande, en raison de sa richesse nutritionnelle et de sa forte teneur en protéines rapidement dégradables, constitue un milieu favorable à la prolifération microbienne. Cette caractéristique en fait un produit hautement périssable. La contamination peut être classée selon deux origines : endogène, provenant directement de l'animal, et exogène, liée à son environnement ou aux différentes étapes de la chaîne de transformation (**Bakht, 2017**).

II.4.2.1. Contamination exogène

Les sources externes de contamination incluent la peau, le tube digestif et l'appareil respiratoire de l'animal abattu. Ces zones représentent des réservoirs microbiens qui, en

l'absence de respect strict des bonnes pratiques d'hygiène lors de l'abattage ou du dépouillement, peuvent entraîner la souillure des carcasses (**Hamad, 2009**).

II.4.2.2. Contamination endogène

Chez un animal porteur d'infections, des pathogènes peuvent se retrouver disséminés dans l'organisme via la circulation sanguine, provoquant des bactériémies ou des septicémies. Ils peuvent également se loger dans des foyers localisés comme les abcès brucelliques ou les lésions tuberculeuses. En outre, même chez les animaux cliniquement sains, certaines flores commensales présentes dans les voies respiratoires, digestives, mammaires ou génitales peuvent contaminer la viande, notamment lors des manipulations post-mortem. Par exemple, *Streptococcus lactis* est capable d'atteindre la citerne mammaire via le canal du trayon, se retrouvant ainsi dans le lait. Selon **Tourette (2002)**, moins de 2,5 % des laits prélevés sur des génisses sont totalement stériles, la plupart contenant des microflores saprophytes ou des ferments lactiques.

CHAPITRE III :
MISE EN PLACE DE SYSTEME
HACCP

III.1. Définition

Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques HACCP est un protocole préventif de sécurité alimentaire validé au niveau international et conçu pour identifier, évaluer et atténuer systématiquement les risques dans l'ensemble des écosystèmes de production. Issu d'une collaboration entre des collaborateurs du programme spatial et des entreprises alimentaires commerciales dans les années 1960, le système HACCP met l'accent sur la gestion préventive des risques plutôt que sur les tests réactifs des produits finis. Codifié dans le Codex Alimentarius (**CAC/RCP 1-1969**) et légiféré dans des cadres tels que le règlement européen 178/2002 et la FSMA américaine, le HACCP couvre l'ensemble du continuum alimentaire - de la production primaire à la vente au détail - et sous-tend des certifications telles que ISO 22000 et BRCGS (**FDA, 2021 ; CE, 2004**).

III.2. Objectifs stratégiques du protocole HACCP

Le paradigme donne la priorité à trois objectifs fondamentaux :

- * Neutralisation des dangers : Éliminer ou réduire de manière préventive les risques biologiques (*Salmonella*), chimiques (mycotoxines) et physiques (particules métalliques) à des seuils considérés comme sûrs pour la consommation ;
- * Optimisation du processus : Mettre en œuvre des limites critiques quantifiables (par exemple, $\text{pH} \leq 4,6$ pour la suppression de *Clostridium botulinum*) aux nœuds de contrôle identifiés ;
- * Réglementation et assurance des consommateurs : S'aligner sur les normes ISO 22000/FSSC 22000 tout en permettant la traçabilité des rappels via une documentation granulaire (**Mortimore & Wallace, 2013**).

III.3. Notion des programmes prérequis

Les programmes préalables représentent un ensemble de mesures mises en œuvre par l'établissement concerné avant l'introduction du système HACCP. Ils englobent des pratiques couramment désignées sous différentes appellations telles que : principes généraux d'hygiène alimentaire, bonnes pratiques d'hygiène BPH, bonnes pratiques de fabrication BPF, bonnes pratiques industrielles, ou encore bonnes pratiques alimentaires. Ces programmes visent à instaurer un cadre sécurisé et hygiénique, propre à la transformation

des denrées, en éliminant toute source potentielle de contamination. Les fondements du système HACCP reposent sur ces mesures de base (Megherbi & Allai, 2016).

III.3.1. Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)

III.3.1.1. Conformité des infrastructures

Le concept de *marche en avant* repose sur une organisation spatiale des opérations permettant une progression linéaire et logique des activités, sans retour en arrière, afin de limiter les risques de contamination croisée. Les espaces dits *propres* (comme ceux dédiés à la découpe ou au conditionnement) doivent être strictement isolés des zones *sales* (telles que la réception des animaux ou leur accrochage). Cette séparation structurelle garantit le bon déroulement de l'abattage dans des conditions sanitaires maîtrisées (Benmeziane et al, 2016).

III.3.1.1.1. Choix de l'implantation

- Le positionnement d'un abattoir ou d'un site d'abattage doit prendre en considération plusieurs éléments essentiels :
- L'implantation doit être surélevée par rapport aux alentours pour faciliter l'évacuation des eaux usées et éviter toute stagnation d'eaux pluviales à proximité de l'établissement.
- Un accès fiable à une source d'eau potable est indispensable afin de garantir des conditions d'abattage conformes aux exigences hygiéniques.
- Le réseau d'évacuation doit être conçu de manière à prévenir tout risque de pollution.
- Un raccordement au réseau électrique est souhaitable afin de s'affranchir de l'usage de générateurs.
- Une réserve d'espace doit être prévue pour permettre une éventuelle extension future des infrastructures (Eriksen, 1979).
- L'abattoir, en raison des nuisances olfactives qu'il peut engendrer, doit être situé en dehors des zones urbaines. Toutefois, il ne doit pas être trop éloigné afin de ne pas compliquer l'accès pour les professionnels et d'éviter une augmentation des frais de transport des viandes.
- L'installation doit être suffisamment distante des sources potentielles de contamination comme les poussières, les déchets ou les habitats d'insectes et de rongeurs.
- Enfin, l'établissement ne doit pas représenter une menace pour l'environnement alentour (Bensid, 2018).

III.3.1.1.2. Configuration des locaux et des zones de travail

Les infrastructures internes des établissements de transformation de viandes rouges (plans de travail, parois, plafonds, angles, portes, fenêtres, sols, etc.) doivent être robustes, constituées de matériaux durables, faciles à nettoyer, à entretenir et à désinfecter (**Ait Ouahioune, 2016**). Les abords de l'établissement doivent être entretenus rigoureusement pour éviter toute situation pouvant favoriser l'insalubrité ou la détérioration des produits.

Les bâtiments, ainsi que l'ensemble de leurs composants (locaux, compartiments, annexes), doivent présenter une construction solide et un bon état d'entretien. Les unités d'abattage, de découpe, de conservation et de distribution doivent être installées à une distance raisonnable des sources de pollution telles que les décharges, déchets ou toute autre nuisance pouvant affecter la sécurité des produits.

Les parois, planchers et plafonds doivent être constitués de matériaux résistants, imperméables à l'humidité, faciles à désinfecter et à maintenir en état, pour garantir l'intégrité des produits et éviter toute condition insalubre.

Les ouvertures extérieures doivent être conçues de façon à bloquer l'accès aux nuisibles (insectes, rongeurs, oiseaux, etc.).

Les locaux doivent bénéficier d'un éclairage suffisant et adapté, ainsi que d'un système de ventilation performant, capable de maîtriser efficacement les odeurs, la vapeur et la condensation, afin d'éviter toute dégradation des denrées (**Dib, 2015**).

Les vestiaires et sanitaires doivent être présents en nombre adéquat, bien dimensionnés, idéalement localisés et constamment entretenus pour assurer une hygiène optimale chez le personnel en contact avec les aliments. Ils doivent être séparés physiquement des zones de manipulation et de stockage des produits. L'usage de sèche-mains à air pulsé est proscrit dans les zones où se trouvent des viandes non protégées (**Dib, 2015**).

III.3.1.1.3. Infrastructures

- * Approvisionnement en eau : Un accès permanent à de l'eau potable froide ainsi qu'à de l'eau chaude ou à de la vapeur d'eau potable est impératif dans tous les espaces où sont manipulés les carcasses et les abats (**Cheghib, 2015**).
- * Postes de lavage des mains : Tout établissement effectuant l'abattage, la transformation, l'emballage, l'étiquetage ou le stockage de produits carnés doit disposer d'un nombre suffisant de stations de lavage des mains, actionnables sans les

mains, avec évacuation directe. Ces stations doivent fournir à la fois de l'eau chaude et froide, être facilement accessibles aux opérateurs et aux inspecteurs, et être équipées de savon liquide et d'essuie-mains à usage unique. Des poubelles résistantes, faciles à entretenir, doivent être prévues pour les essuie-mains usagés. Les rouleaux en tissu sont strictement interdits. Chaque zone de travail ou de transformation des viandes doit disposer d'au moins un point de lavage, dont le nombre est proportionné aux effectifs présents (**Couture & Therese, 2016**).

- * Éclairage et ventilation : Les installations et leurs annexes doivent être :
 - Correctement éclairées par des sources naturelles ou artificielles, avec des luminaires protégés contre tout risque de contamination physique ;
 - Ventilées efficacement, que ce soit par des systèmes naturels ou mécaniques. Ces systèmes doivent :
 - Évacuer efficacement la chaleur, les fumées, vapeurs et aérosols potentiellement polluants ;
 - Éviter toute circulation d'air des zones contaminées vers les zones propres, notamment celles dédiées aux denrées alimentaires ;
 - Permettre un accès facile pour l'entretien ou le remplacement des filtres et composants internes (**Joradp, 2017**).

III.3.1.2. Conformité des équipements

Les équipements doivent être fabriqués en matériaux résistants comme l'acier inoxydable ou les plastiques traités anticorrosion, et doivent pouvoir être facilement nettoyés et désinfectés. Les éléments en contact direct avec la viande (tels que rails suspendus, plateformes, cages d'étourdissement) sont généralement en acier galvanisé. Le matériel de base pour l'abattage comprend :

- Des couteaux affûtés des deux côtés 16 cm pour l'égorgeage, et des couteaux incurvés de même longueur pour la dépouille ;

Un fusil à aiguiser, un système de contention box, un palan ou treuil adapté au poids des animaux, une scie (manuelle ou électrique), une hache, une aire dédiée à la dépouille, des supports pour suspendre les carcasses, et des récipients pour le lavage des viscères.

Pour la désinfection des mains et des outils, les installations suivantes sont nécessaires :

- Des lavabos ;
- Des dispositifs de stérilisation.

Tout le matériel entrant en contact avec les viandes doit être soigneusement nettoyé. Les stérilisateur, en acier inoxydable, sont conçus pour maintenir de l'eau à 90 °C pendant 30 secondes, et sont adaptés aux outils concernés (couteaux, scies, etc.) (FAO, 2006).

Des stérilisateur doivent être accessibles à chaque opérateur utilisant un couteau. L'ensemble de l'outil, manche compris, doit être stérilisé. Chaque opérateur devrait disposer d'au moins deux outils : l'un en cours d'utilisation, l'autre en stérilisation. L'absence de stérilisation régulière favorise la transmission bactérienne depuis la peau jusqu'aux carcasses, ou entre carcasses (FAO, 2006).

III.3.1.2.1. Hygiène du personnel

Le personnel peut être source de contamination à travers ses mains, ses vêtements, son matériel, l'eau ou le sol. Sur la chaîne d'abattage, le risque est accru, surtout lors de l'habillage et de l'éviscération, où le contact avec les carcasses est fréquent (Ait Hamouda & Mekhfi, 2019). Les règles d'hygiène exigent :

- Des tenues de travail propres et adaptées ;
- Le lavage des mains avant tout contact avec les surfaces de la carcasse ;
- Le respect des interdictions de fumer, boire, manger et cracher dans les espaces de travail ;
- La limitation des déplacements entre zones propres et sales (Ben Meziane et al, 2016).
- * Santé du personnel : Un examen médical est requis à l'embauche, puis renouvelé annuellement ou selon les besoins. Tout employé présentant une pathologie transmissible doit suspendre son activité (Bensid, 2018).
- * Formation du personnel : Un programme de formation continue doit être mis en place pour assurer l'adoption de bonnes pratiques de manipulation des aliments. Ce programme doit inclure une évaluation de son efficacité, un suivi de l'état de santé du personnel, et la tenue de dossiers à jour (Charif & Sadoudi, 2016).

III.3.1.2.2. Nettoyage et désinfection

Un plan de nettoyage et de désinfection structuré doit être élaboré, incluant :

- L'identification des locaux et du matériel concerné ;
- La fréquence et les méthodes de nettoyage ;
- La désignation des personnes responsables ;
- L'utilisation de produits approuvés ;
- Le suivi par contrôles visuels et tests de surface.

Les déchets, produits non conformes ou avariés doivent être évacués régulièrement. Les produits de nettoyage et désinfection doivent être utilisés selon leurs spécifications, en respectant les temps de contact, et stockés hors des zones de manipulation des aliments. La lutte contre les nuisibles fait partie intégrante de cette démarche (**Dib, 2015**).

III.3.1.2.3. Plan de lutte contre les nuisibles

L'établissement doit disposer d'un programme de nettoyage et d'assainissement rigoureux, en particulier dans les zones de transformation, de production et de stockage. Ce programme détaille les exigences liées aux équipements et locaux, les produits chimiques à utiliser avec leurs concentrations, les instructions de démontage si nécessaire, et les précautions à prendre pour éviter toute contamination des aliments. Aucune opération ne doit débuter sans avoir vérifié la conformité aux exigences sanitaires (**Charif & Sadoudi, 2016**).

III.3.1.3. Bonnes pratiques de fabrication (BPF)

III.3.1.3.1. Transport des animaux vers l'abattoir

Les conditions de transport exposent les animaux à divers stress : chaleur, humidité, bruits, accélérations, secousses, et privation. Il est donc essentiel de situer les élevages à proximité des abattoirs. Les jeunes animaux, femelles gestantes et bêtes blessées tolèrent mal les longs trajets.

Des arrêts toutes les huit heures, incluant une heure de repos avec nourriture et eau, sont nécessaires.

Les véhicules doivent minimiser les risques de blessures ou d'asphyxie, éviter que les animaux du niveau supérieur salissent ceux en dessous, et assurer une protection contre les intempéries. Ils doivent être dotés de sols antidérapants et ne pas être surchargés. Il peut être nécessaire de séparer les animaux selon l'âge ou l'espèce. Après chaque usage, les véhicules doivent être nettoyés et désinfectés pour limiter les risques de contamination (**Bensid, 2018**).

III.3.1.3.2. Stabulation avant abattage

Cette phase permet :

- De garantir un repos adéquat aux animaux ;
- Aux services vétérinaires de réaliser l'inspection ante mortem.
- Les conditions suivantes doivent être respectées :

- Utilisation de bâtiments bien ventilés, avec température contrôlée et surface suffisante ;
- Accès constant à l'eau potable (**Jussiau, 2015**) ;
- Mise à jeun hydrique pendant 24 heures pour réduire le contenu gastrique, limitant ainsi la bactériémie postprandiale ;
- Douche des animaux avant l'abattage (**Dieye, 2011**).

III.3.1.3.3. Inspection ante-mortem

L'inspection ante-mortem des animaux doit être réalisée par une personne qualifiée dès leur arrivée à l'abattoir. Si l'animal reste en stabulation plus de 24 heures, un second examen est nécessaire juste avant l'abattage. Cette inspection vise à déterminer :

- La présence éventuelle de maladies transmissibles à l'homme ou aux autres animaux, ou tout signe clinique ou état général pouvant faire craindre leur apparition ;
- Tout symptôme ou altération de l'état général susceptible de rendre les viandes impropres à la consommation humaine (**Boumediene, 2009**).

III.3.1.3.4. Conduite vers le poste d'abattage et contention

Les installations doivent être conçues pour atteindre plusieurs objectifs : réduire au maximum le stress des animaux (d'où l'intérêt de la brumisation dans le couloir de conduite), garantir la sécurité du personnel (par l'ajout de barres de protection au-dessus du couloir), et maintenir un rythme de travail régulier (**Jussiau, 2015**).

III.3.1.3.5. Saignée

La saignée consiste à provoquer la mort de l'animal en sectionnant les artères carotides et les veines jugulaires. Cette étape est suivie de la coupe des cornes et des pattes, puis de la suspension immédiate de l'animal sur le rail (**Geneviève, 1995**). Elle a pour but de limiter les dommages sur la carcasse tout en assurant une évacuation maximale du sang (**Louni, 2017**).

III.3.1.3.6. Dépouille

L'animal est transféré du rail d'égouttage au rail de travail pour débiter la pré-dépouille, qui consiste à retirer les extrémités des membres au niveau des carpes et torses, ainsi que la tête à l'articulation alto-occipitale. La dépouille proprement dite commence ensuite avec la par fente : une incision longitudinale centrale sur la face ventrale du cuir, complétée par deux incisions transversales reliant respectivement les membres antérieurs et

postérieurs. L'opération se termine par le décollement complet de la peau (**Geneviève, 1995**).

III.3.1.3.7. Éviscération

Cette étape consiste à retirer l'ensemble des organes thoraciques et abdominaux. Elle doit obligatoirement être effectuée sur des animaux suspendus et repose sur la dextérité des opérateurs. Il est essentiel de détacher soigneusement les viscères sans percer les estomacs ni les intestins (**Dieye, 2011**).

L'éviscération se déroule en deux phases :

- * Éviscération abdominale : après ouverture de la paroi abdominale entre le pubis et le sternum, les estomacs, le foie, la rate et les intestins sont extraits de la cavité abdominale ;
- * Éviscération thoracique : elle suit l'ouverture du sternum, permettant le retrait de la trachée, de l'œsophage, des poumons, du cœur et du diaphragme. Après ces opérations, tous les organes sont soumis à une inspection (**Geneviève, 1995**).

III.4. Les étapes et principe de HACCP

Le système HACCP est universellement reconnu comme une méthode de référence pour garantir la sécurité sanitaire des aliments. Fondé sur une approche méthodique de prévention des dangers alimentaires, il s'applique à l'ensemble des acteurs de la chaîne alimentaire, quels que soient leur taille ou la complexité de leurs activités (**Boutou, 2006**).

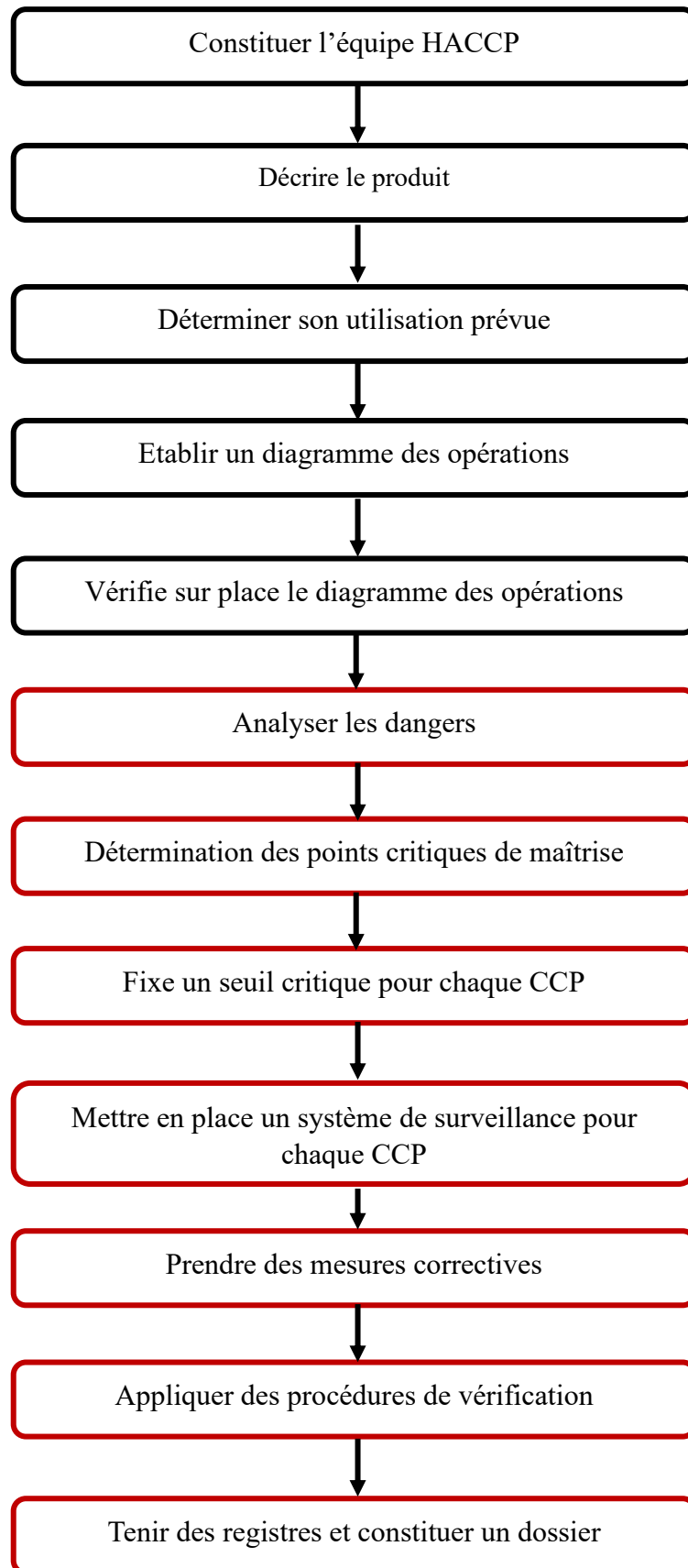


Figure 8: Les 12 étapes du système HACCP

PARTIE PRATIQUE

Objectifs

Dans le but de l'implantation du système HACCP au niveau de complexe régional des viandes rouges de Hassi bahbah wilaya de Djelfa, nous avons défini les objectifs suivants :

- Se familiariser avec les différentes étapes de l'abattage et de l'inspection sanitaire dans un complexe industriel ;
- Comprendre le fonctionnement organisationnel et technique d'un complexe spécialisé dans la production de viandes rouges ;
- Appliquer concrètement les principes du système HACCP tout au long de la chaîne de production des viandes ;
- Suggérer des mesures correctives dont la mise en œuvre assurerait un contrôle efficace des CCP.

I. Matériel & Méthodes

I.1. Matériel

I.1.1. Présentation de la région d'étude

Située au centre de l'Algérie, la wilaya de Djelfa occupe une position stratégique à l'interface des Hauts Plateaux et du nord saharien. Elle s'étend sur une superficie de 66 415 km², ce qui en fait l'une des plus grandes du pays (**RGPH 2023**), sa population approche les deux millions d'habitants, avec une densité croissante, en particulier dans les zones périurbaines telles que Hassi Bahbah (**Figure 10**).

La wilaya se caractérise par une vocation agro-pastorale dominante, avec un élevage important de moutons, bovins et dromadaires. Elle occupe une position centrale dans la production de viande rouge en Algérie, notamment grâce à un cheptel ovin estimé à plus de 4,5 millions de têtes (**l'Agriculture et du développement rural, 2024**). Cette richesse en ressources animales confère à la région un rôle stratégique en matière de sécurité alimentaire nationale, ce qui justifie la nécessité d'optimiser les pratiques d'abattage et de transformation des viandes via l'application du système HACCP.

La commune de Hassi Bahbah, qui accueille le complexe régional des viandes rouges, constitue un centre névralgique pour les activités logistiques et commerciales liées à cette filière. Cette infrastructure agroalimentaire a pour objectif de centraliser, moderniser et structurer les étapes d'abattage, de transformation et de distribution de la viande rouge à

l'échelle locale et nationale. L'adoption du système HACCP dans ce cadre est essentielle pour assurer la sécurité sanitaire des produits carnés, renforcer la traçabilité et se conformer aux normes nationales et internationales en matière de qualité et d'hygiène.

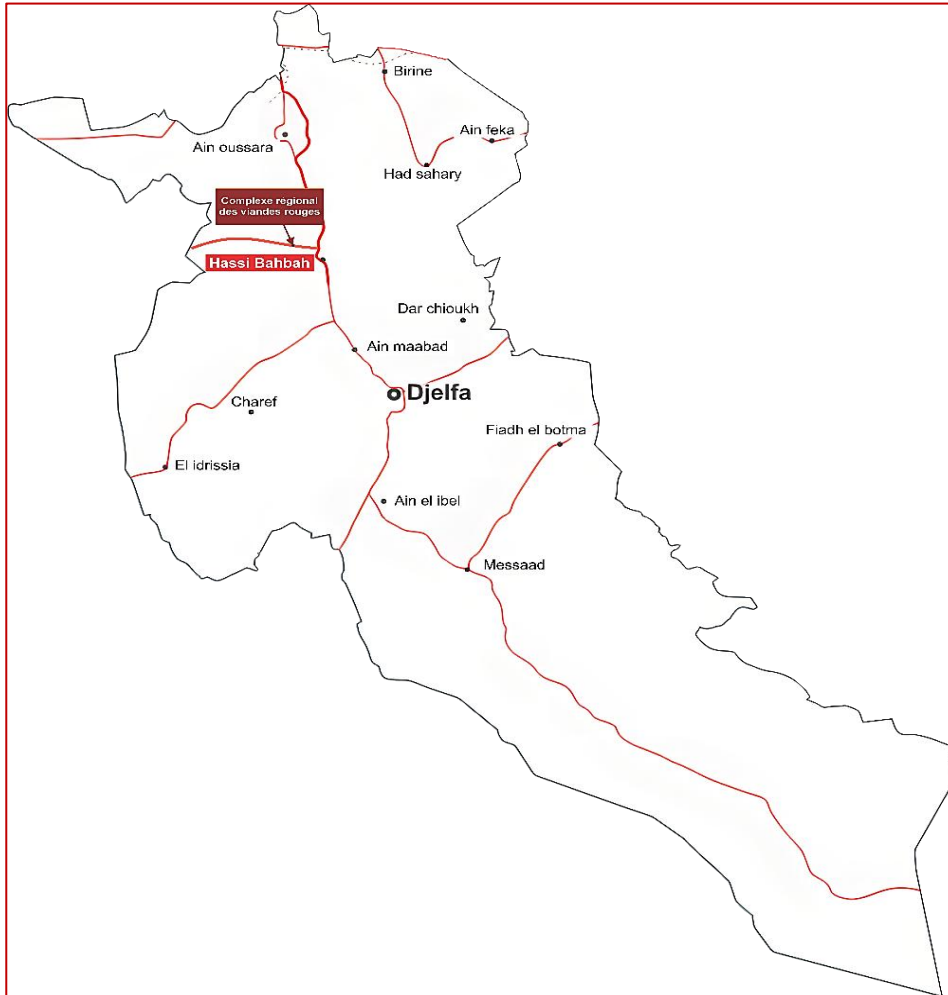


Figure 9: Localisation de l'abattoir dans Hassi bahbah - Djelfa.

I.1.2. Présentation de complexe régional des viandes rouges

Le complexe régional des viandes rouges de Hassi Bahbah (wilaya de Djelfa), réalisé par la société ALVIAR et construit par TAESA et TRHBS, constitue l'un des projets structurants du secteur, étant le troisième du genre au niveau national. Sa réalisation a nécessité un investissement de 920 000 000 DZD. Il est situé à 58 km au nord de Djelfa et à 8 km au sud-ouest de Hassi Bahbah.

Le complexe s'étend sur une superficie totale estimée à 150 000,00 m², dont 20 000,00 m² bâtis. Il regroupe l'ensemble des activités liées à la filière des viandes rouges, notamment l'abattage, l'éviscération, le dépouillage, ainsi que le conditionnement et l'emballage, tout en respectant rigoureusement les normes sanitaires en vigueur.

L'abattoir est divisé en dix zones fonctionnelles, en commençant par l'aire de réception. Sur la gauche se trouvent les bureaux administratifs, une cafétéria ainsi qu'un logement de fonction pour le directeur, occupant une superficie d'environ 1200 m².

À l'entrée principale, un pont-bascule de grande capacité permet la pesée des camions. À proximité, une aire est dédiée au stationnement et à l'entretien des véhicules de transport. À l'arrière, on retrouve une station de traitement et de stockage des eaux usées du complexe.

Le site dispose également d'un abattoir réservé aux animaux malades (souffrant de tuberculose, de fièvre aphteuse, de peste bovine, etc.), ainsi que d'un incinérateur destiné à l'élimination des déchets organiques, du sang et des viandes impropres à la consommation humaine.

Une zone de repos pour les veaux, d'une capacité de 200 têtes, est aménagée sous forme de 20 enclos, chacun accueillant 10 animaux. Ces enclos sont modernes, équipés de cloisons en acier inoxydable permettant d'éviter les bagarres et les accidents entre les animaux, tout en assurant une séparation selon les tranches d'âge (jeunes séparés des adultes).

Un couloir relie directement cette zone à l'abattoir principal. Il existe également une zone de repos dédiée aux ovins, pouvant accueillir jusqu'à 5 000 têtes. Les animaux y sont mis à jeun pendant une durée de 18 à 24 heures afin de les préparer à l'abattage conformément aux exigences techniques et hygiéniques.

L'abattoir est divisé en deux unités principales : l'une dédiée à la production de viande bovine et l'autre à la production de viande ovine. Chaque unité comprend les installations suivantes : une zone dédiée à l'abattage ; une chaîne complète de dépouillement (dépeçage) ; une unité de séparation des sous-produits blancs et rouges ; deux salles de réfrigération des abats ; une chambre froide pour les têtes et les pieds ; une salle de dessiccation des carcasses ; deux salles de découpe ; une salle d'isolement pour les produits impropres à la consommation humaine ; un local réservé au vétérinaire ; un laboratoire vétérinaire entièrement équipé.

Les deux unités partagent également douze chambres froides, offrant une capacité de stockage totale de 5 000 m³.

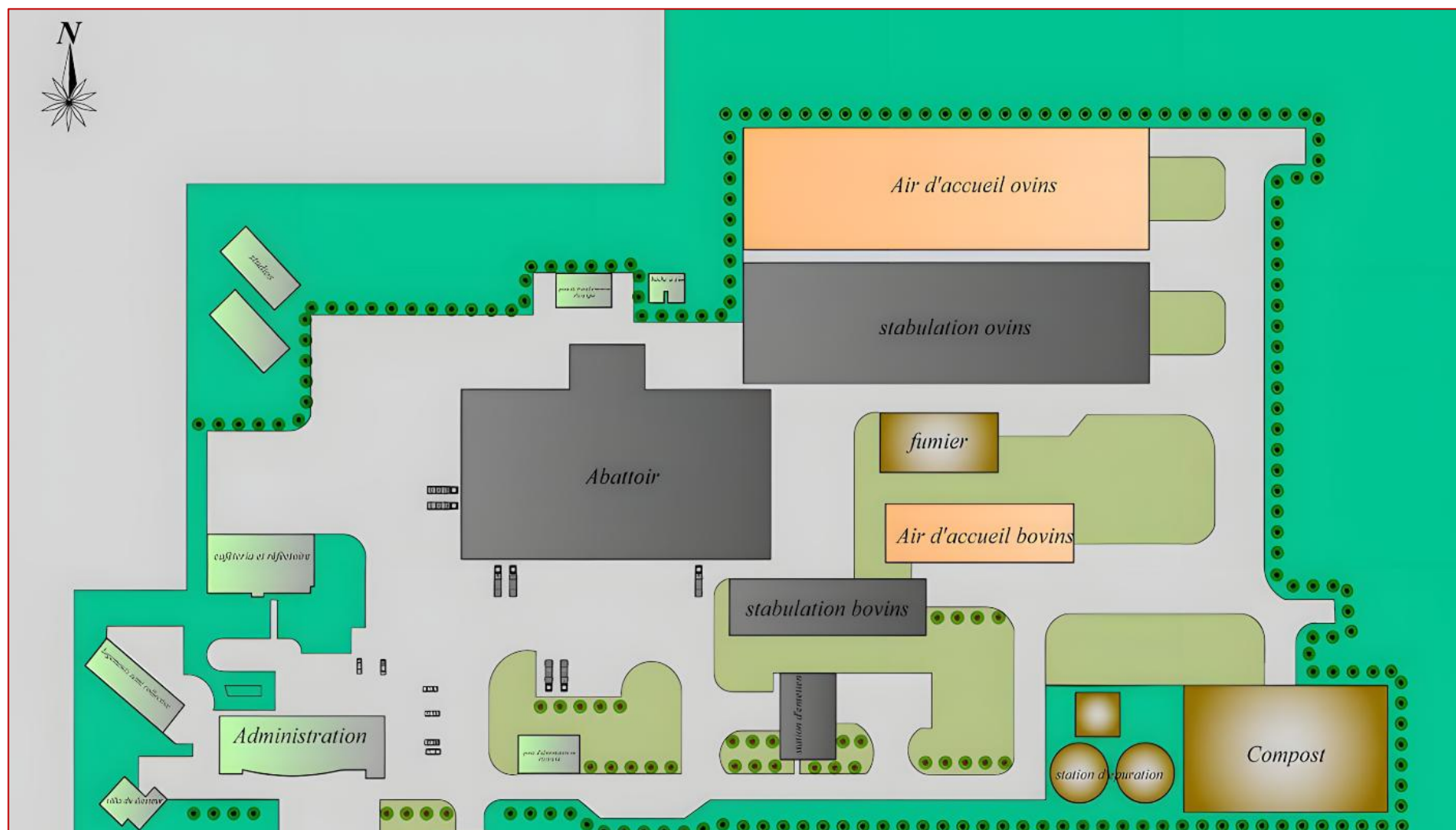


Figure 10: Plan de masse du complexe régional des viandes rouges à Hassi Bahbah wilaya Djelfa.

Tableau 1: La capacité d'abattage réel des viandes rouge dans le complexe régional à Hassi bahbah

	CAPACITE D'ABATTAGE (TETES/AN)	CAPACITE DE PRODUCTION (TONNES/AN)
BOVIN	24.000	4.800
OVIN	600.000	12.000
Total	624.000	16.800

Toutes les opérations sont appuyées par des équipements modernes, avec des séparations efficaces entre les différentes salles de production. Chaque salle dispose d'un couloir d'accès spécifique afin d'assurer un flux de travail maîtrisé et d'éviter tout croisement inapproprié. Pour empêcher les travailleurs de circuler librement entre les zones, ou lorsque la situation l'exige, ils sont tenus de se laver et de désinfecter les mains ainsi que les chaussures avant tout déplacement. Des dispositifs automatiques de lavage et de désinfection sont installés dans les couloirs.

Un passage en hauteur est réservé aux visiteurs, surplombant l'abattoir, permettant une observation sans contact direct avec la zone de production. Cette disposition vise à prévenir toute contamination croisée, la propagation d'agents pathogènes, ainsi que les accidents potentiels liés à la présence d'outils tranchants (couteaux et autres instruments).

Les portes, en acier inoxydable lisse, facilitent le nettoyage et la désinfection. Les fenêtres et les dispositifs d'éclairage sont protégés afin d'éviter tout risque de chute de verre dans l'enceinte de travail. De plus, des lavabos pour le lavage et la désinfection des mains sont répartis sur l'ensemble du site. Le sol, quant à lui, est de texture rugueuse afin de prévenir les glissades et assurer la sécurité du personnel.

I.1.3. Période d'étude

Une évaluation de l'efficacité du système HACCP mis en place dans le complexe régional des viandes rouges de Hassi bahbah a été menée du 1er Avril au 08 Mai 2025. Au cours de ce mois, on a pu s'impliquer dans le processus de production des viandes rouges de l'établissement, tout en identifiant les points critiques grâce à une fiche d'évaluation de l'hygiène générale, conçue en fonction des observations sur le terrain. Cette étude couvre l'ensemble du processus de fabrication, de la réception des ovins et des bovins jusqu'au stockage à froid de la viande.

I.1.4. Critères d'inclusion

L'abattoir a été choisi selon la coopération des services vétérinaires et le directeur de complexe régional, afin d'accès facilement à l'abattoir et de réaliser les prélèvements nécessaires.

I.2. Méthodes

I.2.1. Analyses des dangers au niveau du complexe régional de la viande rouge

Afin de mener une analyse des dangers dans le complexe régional des viandes rouges, nous avons eu recours à un questionnaire de l'hygiène d'abattoir qui repose sur la méthode 5M. Cette dernière consiste à balayer les cinq grands principes qui résument toute l'activité de l'abattoir, à savoir :

- * Construction et conception des lieux de travail ;
- * Aménagement ;
- * Le personnel ;
- * Nettoyage et désinfection ;
- * Lutte contre les nuisibles ;
- * Matière première et produit fini.

I.2.2. Evaluation de l'hygiène

L'hygiène a été évaluée selon le guide des bonnes pratiques d'élevage pour la sécurité alimentaire en production animale.

Seize (16) échantillons sont prélevés sur différents points d'intérêt, notamment : les parois, les outils de coupe tels que les couteaux, les vêtements de travail, les griffes utilisées pour le serrage, ainsi que les surfaces de la zone de dépouillement.

Les écouvillons ont été recueillis d'une façon aseptique dans des tubes stériles contenant 9 ml d'eau physiologique 0.9 %, puis transportés au laboratoire dans des glacières. Le numéro d'identification et la date du prélèvement ont été reportés sur chaque flacon et notés sur un registre.

Nous prélevons des échantillons des outils utilisés pour l'abattage, tels que les surfaces des couteaux, ainsi que des cruchées etc.

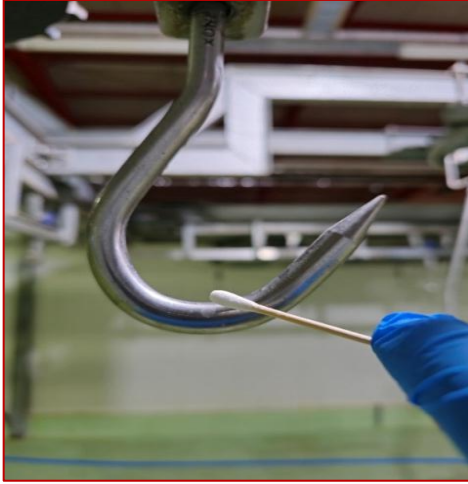


PHOTO 2: écha .de la surface du croché
(Photos personnelles)



PHOTO 1: écha .de la surface de l'outil de coupe
(Photos personnelles)

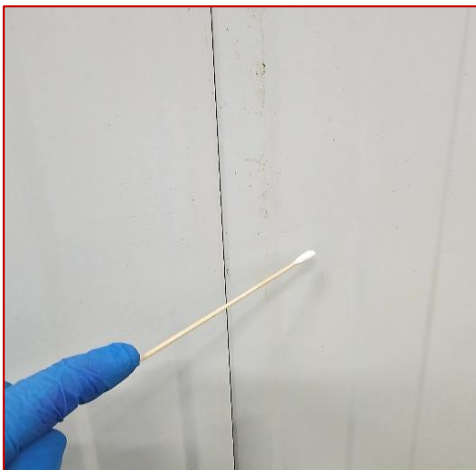


PHOTO 4: écha .de la surface l'mur de chambre froide
(Photos personnelles)



PHOTO 3: écha .de la surface de sol (Photos personnelles)



PHOTO 6: écha .de la surface de vêtement de travail
(Photos personnelles)



PHOTO 5: écha .de la surface de zone de dépouillement
(Photos personnelles)



PHOTO 7: échantillon de la surface de couteau
(Photos personnelles)



PHOTO 8: échantillon de la surface du croché dans chambre froide (Photos personnelles)

Le **tableau 2** représente la nature, le type, le mode de prélèvements, les quantités et le nombre d'échantillons prélevés dans la tuerie avicole.

Tableau 2: Répartition des prélèvements dans le complexe des viandes rouges

Nombre et sites d'échantillonnage	Nature de prélèvements	Type d'échantillonnage	Nombre de prélèvements
Complexe régional des viandes rouges	Sol	Ecouvillonnage	02
	Mur	Ecouvillonnage	02
	Couteau	Ecouvillonnage	02
	Crochée	Ecouvillonnage	02
	Tenue de travail	Ecouvillonnage	02
	Le main	Ecouvillonnage	02
	Mur de chambre froid	Ecouvillonnage	02
	Sol de chambre froid	Ecouvillonnage	02
Total			16

➤ **Identification des bactéries**

Les analyses microbiologiques ont été effectuées dans des conditions aseptiques avec un matériel stérile conforme à la norme 17025 de microbiologie alimentaire. La prise d'essai des échantillons est conforme à ce qui est préconisé dans la norme ISO 6887 :1999, pour la préparation des échantillons, en vue de l'examen microbiologique.

Les écouvillons provenant des abattoirs ont été ensemencés directement en surface (stries) sur une gélose sélective. La recherche de ces micro-organismes est basée sur les normes de standardisation internationales :

* **Isolement des coliformes fécaux (*E. coli*)**

L'isolement des coliformes thermotolérants (coliformes fécaux) par observation des colonies obtenues à 44 °C, est effectué selon la norme française version 08-017, relative au dénombrement des coliformes fécaux. Quinze (15) ml de gélose VRBL (Violet Red Bile lactose) fondue sont versées dans la boîte. Le contenu est homogénéisé en effectuant des mouvements circulaires et des « va-et-vient » en forme de « 8 » sur une surface fraîche et horizontale pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose. Des colonies caractéristiques roses à rouges ou violettes, avec ou sans halo de précipitation sont observées en cas de présence d'*E. coli*.

* **Identification des *Salmonelles***

Pour l'identification de *Salmonella*, la méthode standard ISO 6579 :2017 a été utilisée. Un pré-enrichissement est préparé à partir d'échantillons pesés et dilués avec 225 ml d'eau peptonée tamponnée (Condalab, Espagne). Tous les échantillons ont été incubés à 37 °C pendant 18 à 24 heures. Ensuite, les échantillons enrichis ont été ensemencés sur une gélose au Xylose Lysine Désoxycholate (Condalab, Espagne) et incubés à 37 °C pendant 18h-24h. Les *Salmonella* présentent des colonies rouges, avec ou sans centre noir.

RESULTATS & DISCUSSION

II. Résultats et discussion

II.1. Résultats

II.1.1. Mise en place du système HACCP

1ère étape : Constitution de l'équipe HACCP

L'équipe HACCP constitue l'élément clé pour la mise en œuvre efficace du système HACCP. Elle regroupe des membres de l'abattoir ayant une expertise technique et une bonne connaissance du produit concerné. Il est essentiel que cette équipe soit composée de profils variés, car la diversité des compétences renforce sa performance. Au sein du complexe régional des viandes rouges de Hassi Bahbah, l'équipe HACCP est composée des membres suivants :

- * Le directeur ;
- * Le chef du personnel ;
- * Deux responsables qualité en charge de la production ;
- * Le responsable commercial ;
- * Le responsable de la chambre froide ;
- * Le gestionnaire des stocks ;
- * Le responsable de la maintenance ;
- * Le vétérinaire ;
- * Le comptable.

2ème étape : Décrire le produit

Toutes les caractéristiques du produit sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 3: les caractéristiques du produit final de l'abattoir de Hassi Bahbah

Description	Information
Matière première	Espèce bovine, ovine et caprine.
Origine	Les prestataires.
Emballage	-En carcasse estampillée selon l'espèce ; -En quartiers estampillé ; -En carton (viande ovine découpe /viande bovine découpe/ viandes bovine désossée) ; - Viande ovine et bovine soit : a) Fraiche. b) Congelée. c) Surgelée. d) Sous/vide.
Capacité de production	La capacité de production de viande rouge de 16.800 tonnes par an, avec une capacité d'abatage d'une moyenne quotidienne de 2 000 têtes ovines et 80 têtes de bovin.
Condition de stockage	* Ressuage (ovine/ bovine) : 2 °C -4 °C. * Chambre froide (congélation) : -18 °C et -22 °C. * Tunnel de congélation (congélation ou surgélation) : -45 °C.
Méthode de distribution	Livraison du produit par des camions frigorifiques propre au CRVR ou des camions privés (des clients).

3ème étape : L'utilisation attendue du produit

La viande rouge produite par le complexe régional de Hassi Bahbah est destinée à l'ensemble des consommateurs, quel que soit leur âge, leur sexe ou leur condition physique. Toutefois, en l'absence de respect des conditions de stockage, une contamination éventuelle pourrait la rendre dangereuse pour la santé (**tableau 4**).

Tableau 4: Utilisation prévue de la viande rouge

Produit fini	Morceau de viande
Usage normal ou prévu	Consommation dans les ménages après cuisson, préparation dans les pizzas, repas spéciaux, etc.
Profil du consommateur final	Toutes les personnes exceptées les nourrissons
Instruction d'utilisation	A conserver au froid A consommer après cuisson
Possibilité de stockage	Rupture de la chaîne froide
Utilisation abusive	Stockage plus de 4 °C à 6 °C.

4^{ème} étape : Etablir le diagramme de fabrication

Les étapes du diagramme de production de la viande rouge, de la réception jusqu'au stockage froid de produit fini mis en œuvre à complexe régionale des viandes rouges sont illustrées dans la figure 12 ci-dessous :

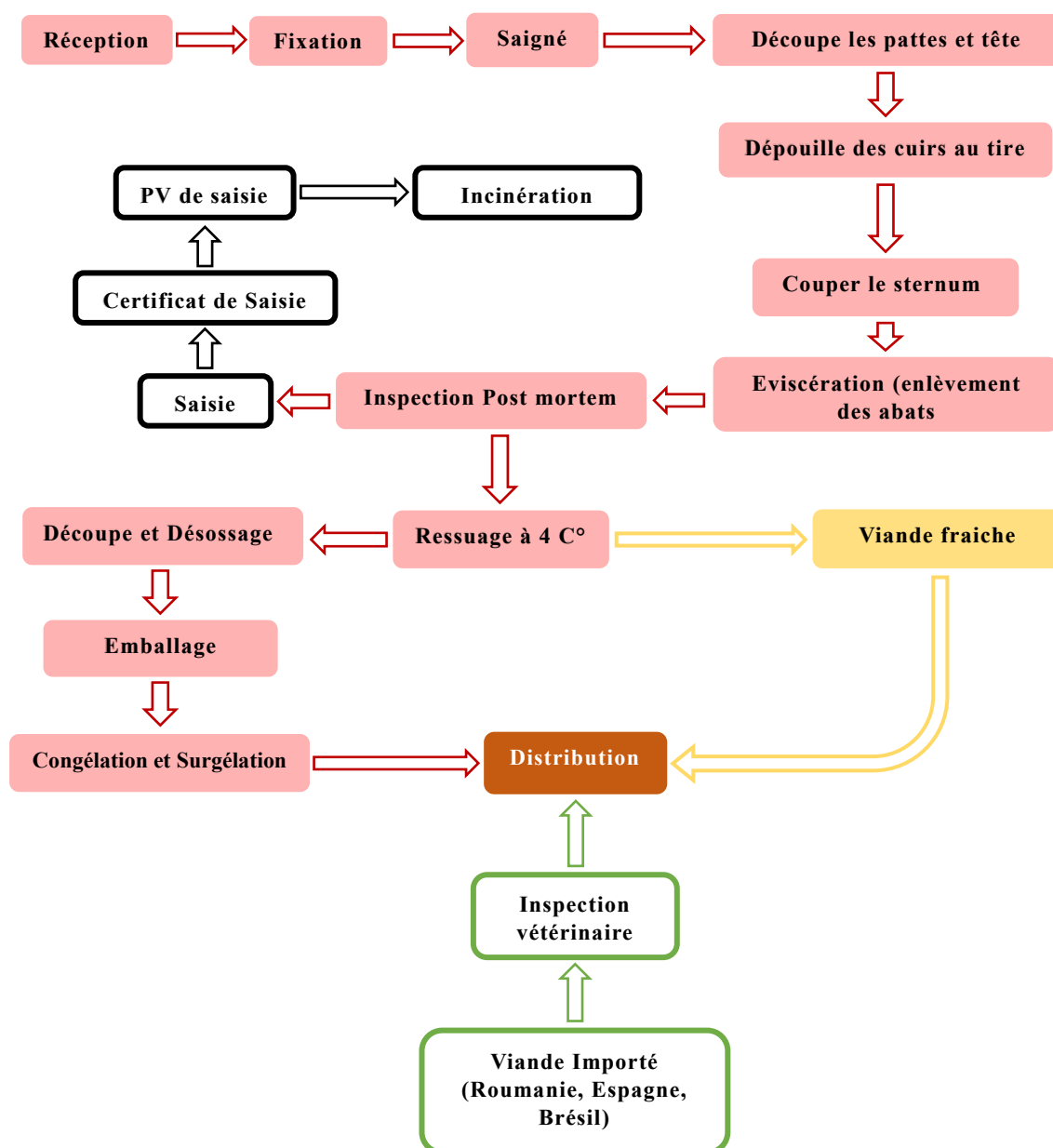


Figure 11: diagramme de fabrication des viandes rouges dans abattoir Hassi bahbah

5ème étape : Vérification de diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication a été validé en collaboration avec les responsables de la production, conformément à l'approche HACCP définie par le Codex Alimentarius. Chaque étape a été examinée pour confirmer sa mise en œuvre effective et garantir l'exactitude des données concernant les paramètres technologiques (**Figure 12**).

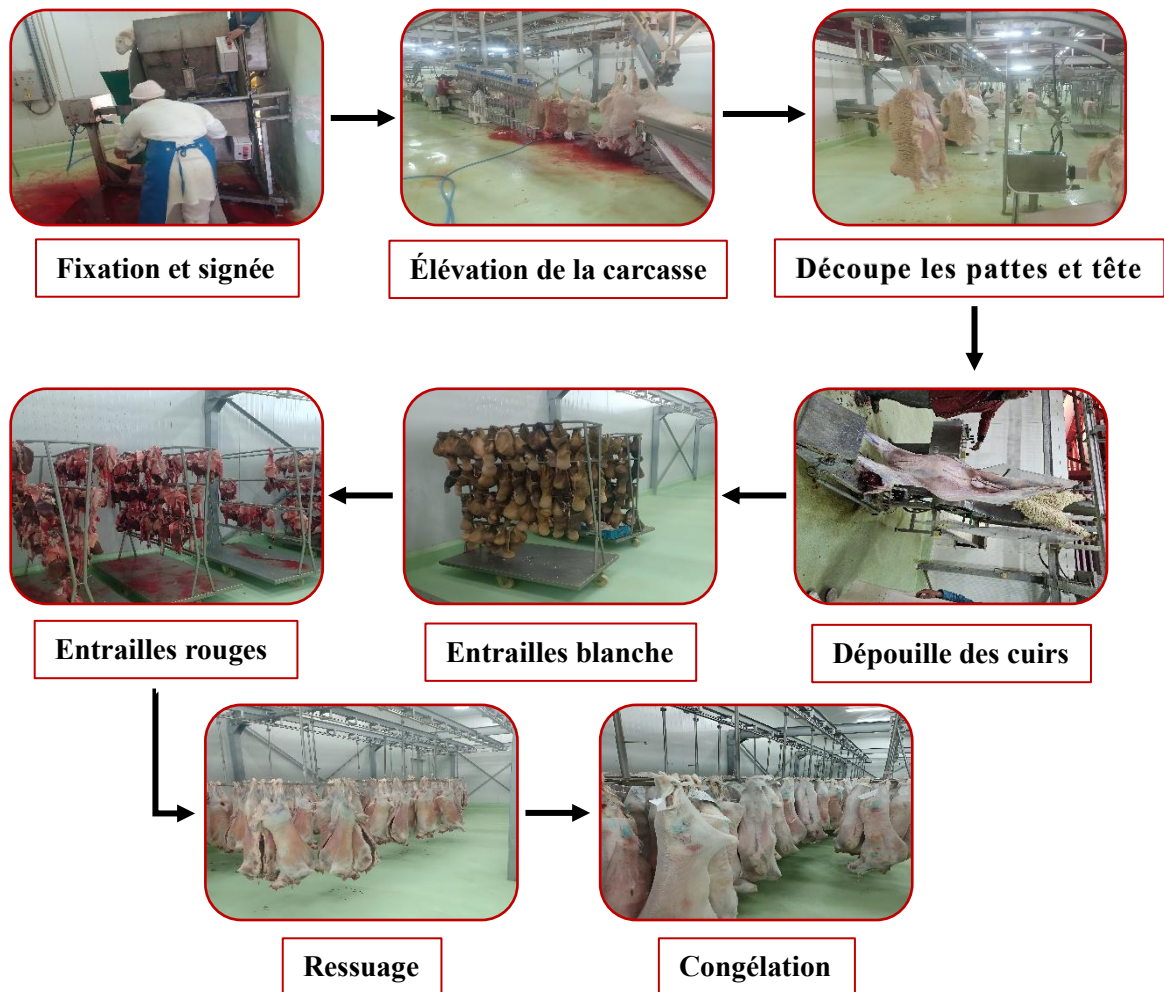


Figure 12: Diagramme de fabrication des viandes rouges dans abattoir Hassi bahbah

6ème étape : Analyse des dangers

L'analyse des dangers représente une étape essentielle dans l'application du système HACCP. Elle consiste à recenser tous les agents potentiels (biologiques, physiques ou chimiques) susceptibles de contaminer le produit au cours de sa fabrication et de compromettre sa salubrité.

Détermination des points critiques

Cette étape constitue une partie essentielle de l'analyse des dangers dans le cadre du système HACCP. Elle vise à identifier les étapes ou opérations représentant des points critiques (CCP – Critical Control Points) dans la chaîne d'abattage et de transformation au sein de l'abattoir, et qui nécessitent une surveillance rigoureuse afin de prévenir, de réduire ou d'éliminer les risques sanitaires à un niveau acceptable (**Tableau 5 ;6 ;7 ;8 et 9**).

Tableau 5: Détermination des points critiques de matière première

	Question	Oui	Non	Observation
1	L'abattoir dispose-t-il d'un local est aussi bien éclairé en temps couvert et pluvieux pour la réceptionne l'inspection Ant-mortem des animaux ?	X		Bien éclairé
2	Les véhicules de transport sont-elles nettoyées et désinfectées efficacement en utilisant un désinfectant agréé recommander dont l'efficacité est prouvée immédiatement après le déchargement et avant de quitter l'abattoir ?	X		Les véhicules de transport sont agréés
3	Les animaux sont-ils mis en repos ? (Diète hydrique et alimentaire)	X		18h – 24h avant abattage
4	Les animaux sont-ils accompagnés d'un certificat d'orientation à l'abattage délivré par un vétérinaire privé qui a fait le suivi de ces animaux ?	X		Certificat de salubrité vétérinaire
5	L'inspection vétérinaire ante-mortem est-elle faite ?		X	Absence d'inspection vétérinaire ante-mortem

Tableau 6: détermination des points critiques des milieu

	Question	Oui	Non	Observation
1	L'abattoir est-il situé loin des zones de pollution, des zones inondables et des zones d'habitation ?	X		8 km loin du Hassi bahbah vile
2	L'abattoir est-il accessible par route carrossable ?	X		50 m par route carrossable
3	La végétation environnante est-elle suffisamment réduite ?	X		/
4	Existe-t-il des pédiluves à l'entrée de la zone de production ?	X		Des grands pédiluves
5	Le sol de ces bâtiments est-il conçu en pente permettant l'évacuation des eaux usées ?	X		Dans les normes
6	Le sol de ces bâtiments est-il conçu en pente permettant l'évacuation des eaux usées ?	X		Dans les normes
7	La pente du sol permet-elle une évacuation adéquate des eaux de surface ?	X		Dans les normes
8	L'abattoir est-il clôturé ; permettant un contrôle facile des entrées et des sorties et empêchant l'accès aux animaux errants ?	X		Clôturé en mur
9	Les murs ont-ils un revêtement particulier ?		X	Murs en ciment
10	Les plafonds sont-ils construits et œuvrés de manière à réduire la condensation et l'apparition de moisissures ?	X		Dans les normes
11	Les jonctions : mur-mur, mur-sol et mur-plafond sont-elles arrondies ?		X	A 90°
12	Les chemins de câbles électriques et la tuyauterie constituent-ils des lieux d'accumulation de débris et de poussières ?	X		Présence de débris, de la poussière et des niches
13	Les fenêtres sont-elles munies de moustiquaires pour la protection contre les insectes volants et autres volatils ?	X		Anti-reflet seulement
14	Les portes sont-elles à surfaces lisses et étanches ?	X		Portes en aluminium blanches
15	La ventilation des lieux est-elle suffisante ?	X		Système de ventilation statique

16	Les conduites et canalisations d'évacuation des déchets et eaux usées sont-elles étanches dotées de siphon et de regards appropriés ?	X		Étanche
17	Les locaux sanitaires sont-ils équipés en nombre approprié de vestiaires, de douches et toilettes fonctionnelles ?	X		6 toilettes et 6 vestiaires
18	Les sanitaires : Disposent-ils d'un sas d'hygiène équipé d'un système permettant le lavage et la désinfection des mains avant l'accès aux locaux de travail ?	X		/
19	L'éclairage est-il convenable et suffisant pour permettre l'activité d'inspection ?	X		Système d'éclairage professionnel
20	L'éclairage modifie-t-il la couleur de la viande ?		X	Dans les normes
21	Les toilettes sont-elles équipées de lavabos et de distributeur de savon liquide bactéricide ?	X		
22	Les toilettes sont-elles en nombres suffisant ?		X	Nombre insuffisant
23	Ces bâtiments sont-ils équipés d'installation d'eaux permettant un nettoyage après les opérations d'abattage ?	X		
24	L'eau est-elle disponible de façon permanente ?	X		
25	L'établissement dispose-t-il d'une chambre froide ?	X		12 chambres froides
26	Les équipements frigorifiques servant à la conservation des carcasses sont-ils fonctionnels ?	X		La norme internationale 4°C
27	L'abattoir dispose-t-il d'un local de stockage des emballages ?	X		
28	Existe-t-il un local d'abattage sanitaire ?	X		
29	L'établissement dispose-t-il d'un équipement nécessaire à la destruction des viandes et organes saisis ?	X		
30	Cet établissement dispose-t-il d'un local administratif pour les services vétérinaires ?	X		Un bureau pour le vétérinaire

Tableau 7: Détermination des points critiques de main d'œuvre

	Question	Oui	Non	Observation
1	Les personnes affectées à des manipulations des carcasses sont-elles astreintes à une plus grande propreté vestimentaire et corporelle ?	X		Vêtements de travail homologués par l'état
2	Le personnel porte-il des tenues adaptées et propres ?	X		
3	Le personnel change-t-il les vêtements de travail chaque jour ?		X	
4	Le personnel respect-il les interdictions de fumer, de cracher, de boire et de manger dans les locaux de travail et d'entreposage ?	X		
5	Le personnel lave-t-il les mains au moins à chaque reprise du travail ?	X		Des éviers sont répartis dans tout l'abattoir
6	L'essuie main est-il disponible ?		X	Je ne l'ai pas trouvé !
7	Le schéma de circulation est-il respecté ?	X		March en avant
8	Le port des bijoux est-il interdit ?	X		
9	Le personnel homme entretiennent ils leurs, barbe et moustaches ?	X		Bien respecté
10	Existe-t-il des personnes qui circulent avec la tenue de travail dans le périmètre de l'abattoir ?		X	Ils se tiennent parfois devant l'abattoir
11	Les gants sont-ils utilisés ?	X		Des gants réutilisables
12	Une ou des campagnes d'information et de sensibilisation, et/ou de formation à l'hygiène sont-elles organisées ?		X	
13	Existe-t-il des lavabos pour le lavage des mains ?	X		Totale 30
14	Le personnel est-il soumis à des visites médicales systématiques tous les 6 mois ?	X		

Tableau 8: Détermination des points critiques de matériel

	Question	Oui	Non	Observation
1	L'abattoir dispose-t-il d'une chaîne d'abattage conçue de façon à permettre le déroulement continu du processus d'abattage ?	X		Chaîne d'abattage automatique
2	L'abattoir dispose-t-il de crochets, de bacs et autres matériels résistants à la corrosion ?	X		Autorisé par l'État
3	Le système d'accrochage des carcasses après l'abattage est-il effectué par l'intermédiaire de ; réseau de manutention ?	X		Chaque bovin dans un croché et chaque 10 ovins dans un croché
4	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	X		En Inox
5	L'abattoir dispose-t-il d'un nombre suffisant de laves mains placés le plus près possible des postes de travail pour le nettoyage et la désinfection des mains ?	X		Total : 30
6	Dispose-t-il des postes de nettoyage, Constitués d'un enrouleur avec lance pression et d'une unité	X		
7	De dilution des produits de nettoyage alimentée avec des bidons, pour les locaux ?		X	
8	L'abattoir dispose-t-il d'un nombre suffisant de couteaux pour chaque manipulation (saignée, dépouillement) ?	X		Oui, 12 pour la saignée et 18 pour le dépouillement
9	L'établissement dispose-t-il de chambres froides positives pour l'entreposage des viandes réfrigérées et de chambres froides négatives pour l'entreposage des viandes congelées équipées de système d'affichage extérieur et d'enregistrement des températures de conservation ?	X		Oui, Il existe des chambres froides positives et négatives équipées d'enregistreurs de température, sans affichage externe.
10	L'établissement dispose-t-il d'outils de travail facilement lavables ?	X		
11	Les locaux de travail disposent-ils d'un nombre suffisant de postes lave-mains équipés de distributeurs de savon bactéricide ?		X	Pas de savon bactéricide

Tableau 9: Détermination des points critiques de méthode

	Question	Oui	Non	Observation
1	Les locaux sont-ils aménagés de façon à assurer le principe de la marche en avant, sans entrecroisement des circuits et une séparation nette entre le secteur propre et le secteur souillé ?	X		
2	Les animaux sont-ils égorgés d'une façon correcte suspendue aux crochets pour éviter autant que possible le stress ?		X	
3	Sauf en cas d'abattage rituel, les animaux sont-ils préalablement étourdis par un procédé électrique ou par tout autre procédé approuvé par l'autorité vétérinaire ?		X	
4	Respecter le battage des moutons et des veaux avant l'abattage ?	X		
5	La signé est-elle complète et suit immédiatement l'étourdissement l'abattage rituel musulman ? est-ce que Hallal le fait de dire l'allocution religieuse de la bismillah et du takbir ou bien la faite que les animaux restent en état de conscience avant la saignée ?		X	Il n'y a pas d'anesthésie, l'abattage a lieu immédiatement après le takbir.
6	Les couteaux utilisés pour la saignée sont-ils changés simultanément ?		X	Il est lavé après chaque abattage
7	L'égouttage se fait-il dans un couloir isolé du reste de la chaine de telle sorte que le sang ne puisse pas être une cause de souillure en dehors du lieu d'abattage ?	X		Egouttage pendant 10 min
8	L'éviscération est-elle effectuée sans délai ?	X		Après le dépouillement dans une salle de traitement spécialisée
9	Les viscères sont-ils immédiatement séparés de la carcasse ?	X		
10	Les parties impropres à la consommation sont-elles évacuées hors des locaux d'abattage ?	X		

11	Le douchage des carcasses se fait-il à l'aide d'une eau potable sous pression, afin d'éliminer toutes les souillures superficielles ?	X		
12	Les viandes sont-elles mises dans des salles de ressuage ?	X		Pendant 24h
13	Les chambres froides et de ressuage sont-elles toujours fermées ?	X		
14	L'abattoir dispose-t-il d'un local de conditionnement et d'expédition ?	X		
15	Les locaux, les équipements et les ustensiles sont-ils maintenus en parfait état d'entretien et de propreté	X		
16	Un programme de nettoyage et de désinfection est-il préétabli et appliqué systématiquement à la fin de chaque cycle de travail ?	X		Oui, il existe un programme de nettoyage et désinfection. Utilisé ECOLAB P3-topax 66 /E :01-26 KERSIA DEPTAL MDS UN 1760 /E :01-28
17	Les bacs en plastic sont-ils munis de couvercles et vidés sans attendre leurs remplissages ?	X		
18	Les déchets sont-ils ramassés régulièrement ?	X		Une salle spéciale à l'écart de l'abattoir, puis incinération dans un incinérateur
19	Les produits de nettoyage et de désinfection sont-ils approuvés par l'autorité vétérinaire ?	X		Autorisé par vétérinaire
20	N'existent-ils pas des animaux nuisibles surtout les rongeurs ?		X	Nettoyage Jour après jour
21	Existe-t-il un programme de lutte contre les nuisibles ?	X		

22	Le nettoyage des murs ; plafonds se fait-il chaque jour ?		X	
23	Les produits de nettoyage et de désinfection sont-ils suffisamment disponibles ?	X		Oui par l'État
24	La dose prescrite des désinfectants est-elle respectée ?	X		Même source d'eau
25	Les produits utilisés présentent-ils des garanties suffisantes pour éviter tout risque de contamination des denrées ?	X		
26	L'eau utilisée dans le lavage des carcasses est-elle la même utilisée pour le nettoyage et la désinfection ?	X		
27	L'eau utilisée dans le lavage des carcasses est-elle la même utilisée pour le lavage des mains et l'hygiène du personnel	X		Travailleur spécialisé
28	Les analyses de laboratoires sont-elles régulièrement réalisées pour vérifier la qualité de l'eau ?	X		
29	Le responsable de l'abattoir appelle-t-il des techniciens pour la réparation des machines ?	X		
30	L'inspection vétérinaire post-mortem est-elle faite par le vétérinaire inspecteur après chaque abattage ?	X		
31	Les carcasses sont-elles livrées avec un certificat de salubrité délivré par l'inspecteur vétérinaire	X		
32	Les analyses de laboratoires sont-elles réalisées pour vérifier la qualité des viandes réceptionnées ?	X		
33	Le responsable de l'établissement tient-il à jour un registre d'abattage décrivant la traçabilité pour le nombre d'animaux abattus, l'espèce, le sexe, motif de saisie, abattage sanitaire.....	X		La date et l'heure sont enregistrées

34	Les camions frigorifiques sont-ils agréés ?	X		Il y a 2 camions agréés
35	La chaîne froide des camions est-elle fonctionnelle ?		X	Non vérifié
36	La viande est-elle transportée avec une température maintenue à 4 °C ?	X		Non vérifié
37	Utilisation d'estampillage vétérinaires pour la viande et types de couleurs utilisées ?	X		4 types de couleur : Vert pour les jeunes mâles bovins et ovins Violette pour les femelles bovines et ovines Rouge pour le caprin et le camelin Noir pour les carcasses destinées à la transformation
38	Nature de l'ancre utilisée ?	X		Ancre alimentaire

Evaluation de risque

L'évaluation des risques repose sur une méthode de cotation, qui s'appuie sur deux critères principaux :

La gravité du danger (G), la fréquence d'apparition (F) sont les deux critères retenus pour la cotation. Un spécialiste en hygiène a défini les niveaux de ces critères, qui sont présentés dans le **tableau 10** :

Tableau 10: La méthode du système de cotation

Coefficient	Gravité	Fréquence
1	Mineure	Rare
3	Moyenne	Fréquent
5	Majeure	Certain

La criticité est déterminée en multipliant les coefficients de gravité (G) et de fréquence (F), ce qui donne une note maximale de $C = 25$ (**Tableau 11**).

Les niveaux de risque sont interprétés comme suit :

- * De [1 à 4] : risque acceptable ;
- * De [5 à 10] : risque acceptable nécessitant des moyens de maîtrise renforcés ;
- * De [12 à 25] : risque inacceptable.

Tableau 11: La calcul de la criticité avec le point critique des différents dangers

Les étapes Observation	Type de danger	Observation	La criticité		
			G	F	C
Inspection vétérinaire	Danger biologique	Animaux malades	3	1	3
Espace de stabulation	Danger biologique	Propagation des Infections	3	1	3
	Danger physique	Blessures	2	2	4
L'abattage	Danger biologique	Contamination par le couteau	2	1	2
	Danger biologique	Contamination par le personnel	6	3	18
	Danger chimique	Substances chimiques	1	1	1
La carcasse	Danger chimique	Substances chimiques par la désinfection des couteaux	1	1	1
	Danger biologique	Contamination par le matériel utilisé	2	1	2
	Danger biologique	Contamination par le personnel	4	4	16
	Danger biologique	Contamination des carcasses par le sang	5	4	20
Éviscération	Danger chimique	Substances chimiques par la désinfection des couteaux	1	1	1
	Danger biologique	Contamination de produit par le matériel utilisé	2	1	2
	Danger biologique	Contamination de produit par le personnel	7	3	21
	Danger biologique	Contamination de la carcasse par les micro-organismes	4	1	4
Couper sternum	Danger biologique	Contamination par le matériel (scie)	2	1	2
Ressuage	Danger biologique	Risque de prolifération microbienne lié à l'activité de l'eau dans la viande	3	1	3
Découpe /Désossage	Danger biologique	Contamination de produit par le personnel	4	2	8
Stockage (Réfrigération et congélation)	Danger biologique	Coupure d'électricité	1	1	1
	Danger biologique	Contamination par contact entre les carcasses	1	1	1
	Danger biologique	Contamination par contact avec les locaux.	1	1	1
	Danger chimique	Le stockage à un taux d'humidité élevée	1	1	1
	Danger physique	Contact des carcasses par le personnel	2	1	2

7^{ème} étape : Détermination des points critiques pour la maîtrise

Après l'analyse des dangers, les CCP ont été identifiés dans la chaîne d'abattage à Hassi Bahbah à l'aide d'un arbre de décision appliqué avec souplesse et discernement.

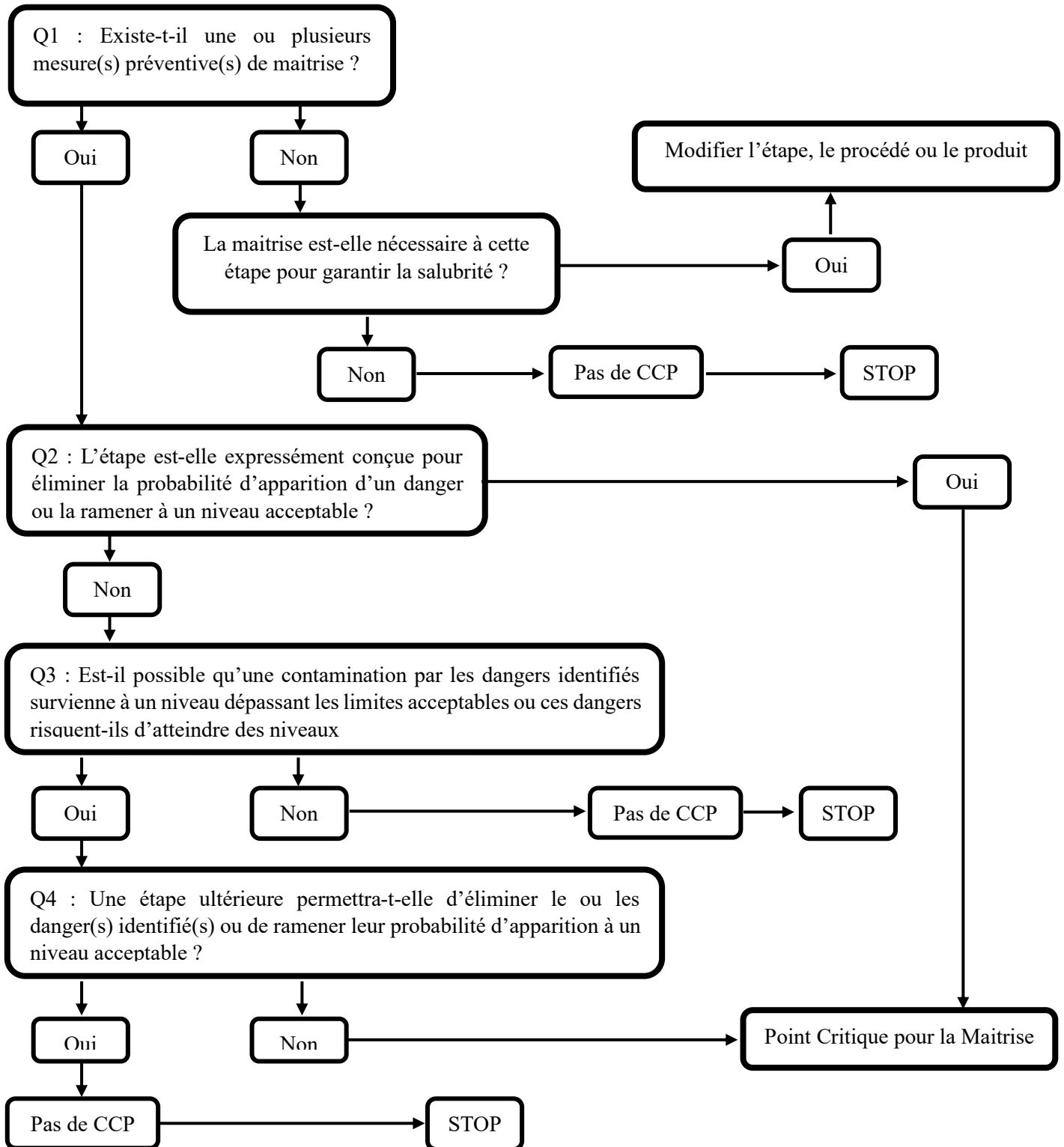


Figure 13: Arbre de décision pour la détermination de CCP

L'application de l'arbre décisionnel sont les suivants (tableau 12) :

Tableau 12: Les résultats de l'application de l'arbre décisionnel pour chaque CCP

Observation	Type de Danger	Type de contamination	Classe de risque	Résultats des questionner				CCP
				Q1	Q2	Q3	Q4	
L'abattage	Biologique	Contamination par le personnel	18	Oui	Non	Oui	Non	CCP1
La carcasse	Biologique	Contamination des carcasses par le sang	20	Oui	Non	Oui	Non	CCP2
	Biologique	Contamination par le personnel	16	Oui	Non	Oui	Non	CCP3
L'éviscération	Biologique	Contamination par le personnel	21	Oui	Non	Oui	Non	CCP4

8ème étape : fixation des limites critiques aux CCP

9ème étape : établir un système de surveillance des CCP

10ème étape : établir des actions correctives pour chaque CCP

Nous rassemblons les étapes pour chaque CCP :

- * Phase de l'abattage (CCP1) :

La limite critique fixée à cette étape concerne l'exigence d'une hygiène rigoureuse des mains et des tenues vestimentaires du personnel. Afin de maîtriser ce point critique, une surveillance visuelle quotidienne est effectuée, sous la responsabilité du chef de production et du chef du personnel. En cas de non-conformité, des actions correctives doivent être immédiatement mises en œuvre, notamment l'obligation de porter des vêtements de travail appropriés et le lavage systématique des mains avant tout contact avec les surfaces exposées de la carcasse.

* Phase de la dépouille – Contamination par le sang (CCP2) :

La limite critique ici concerne la séparation physique et fonctionnelle entre les zones de saignée et de dépouillement. Ce contrôle vise à prévenir la contamination croisée des carcasses par les éclaboussures sanguines. Le système de surveillance repose sur une observation visuelle effectuée périodiquement, à raison d'une fois par heure, sous la responsabilité du chef de production. Si un manquement est observé, l'action corrective consiste à rétablir ou renforcer la séparation entre l'étape d'abattage et celle de l'élimination de la peau.

* Phase de la carcasse (dépouillement) – Contamination par le personnel (CCP3) :

Comme pour le CCP1, la limite critique repose sur l'exigence d'un entretien rigoureux des mains et des tenues du personnel, en particulier lors du dépouillement où le risque de contact avec les surfaces internes de la carcasse est élevé. Une vérification visuelle quotidienne est assurée par le chef de production et le chef du personnel. En cas de non-respect, les mesures correctives incluent : le port obligatoire de vêtements adaptés et le lavage des mains avant toute manipulation.

* Phase de l'éviscération (CCP4) :

Cette étape critique impose des exigences strictes en matière d'hygiène du personnel, notamment au niveau des mains et des vêtements de travail, afin d'éviter toute contamination due à un contact direct ou à des instruments souillés lors du retrait des viscères. Le contrôle visuel est effectué quotidiennement par le chef de production et le chef du personnel. Les actions correctives à appliquer en cas de défaillance sont similaires : s'assurer que le personnel porte des équipements de protection adaptés et respecte le lavage des mains avant de manipuler les viscères ou la carcasse exposée.

11ème étape : Applique des procédures de vérification

Cette phase nécessite l'utilisation de méthodes, de procédures, ainsi que de tests de vérification et d'audit, incluant notamment le prélèvement et l'analyse d'échantillons aléatoires, afin de s'assurer du bon fonctionnement du système HACCP.

Les actions de vérification incluent, entre autres :

- * L'examen du système HACCP et de sa documentation ;
- * Des analyses approfondies des produits finis, notamment sur le plan microbiologique ;
- * La vérification de la maîtrise effective des CCP ;

* La revalidation des seuils critiques définis.

Le **tableau 13**, résume les résultats des analyses des prélèvements effectués au niveau de complexe régional.

Tableau 13: les résultats des analyses des prélèvements effectués au niveau de complexe régional

Site d'échantillonnage	Nature de prélèvements	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>
Complexe régional Des viandes rouges	Sol	Positive	Négative
	Mur	Positive	Négative
	Couteau	Positive	Négative
	Croché	Positive	Négative
	Tenue de travail	Positive	Négative
	Les mains des ouvriers	Positive	Négative
	Mur de chambre froide	Positive	Négative
	Sol de chambre froide	Positive	Négative
Total			16

Les résultats obtenus dans notre étude montrent que le taux de contamination par les coliformes fécaux (*E. coli*) isolées au niveau des abattoirs à viandes rouges est de 100 %. Par ailleurs, Aucun échantillon n'a été trouvé positif pour les salmonelles.

12ème étape : Etablir un système documentaire

Un système documentaire clair et bien structuré est indispensable à la mise en œuvre efficace du système HACCP. Les éléments précédemment développés doivent être consignés dans des documents formant le plan HACCP, servant de preuve concrète de son application. Ainsi, un dispositif documentaire simple mais fonctionnel est instauré, comprenant :

- La documentation relative au plan HACCP ;
- Les enregistrements correspondant aux points 1 à 11 abordés précédemment.

Ces registres jouent un rôle essentiel dans la traçabilité des produits, un aspect de plus en plus valorisé par les consommateurs soucieux de la qualité.

III.2. Discussion

Cette étude a été conçue et mise en œuvre au sein de l'abattoir de viandes rouges de Hassi Bahbah, dans le but de proposer un guide pratique facilitant l'introduction du système HACCP. Ce guide présente de manière claire et structurée les étapes essentielles à suivre pour garantir la qualité et l'innocuité des produits carnés.

À l'issue de cette démarche, et après avoir consulté la littérature portant sur l'approche intégrée de la sécurité alimentaire, ses exigences et ses bénéfices, il apparaît un décalage notable entre les pratiques prescrites en matière d'hygiène et les comportements réels observés au sein de l'abattoir. L'évaluation, fondée sur des questionnaires conformes aux exigences réglementaires des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et la construction du diagramme de fabrication, a permis de mettre en lumière certaines insuffisances dans la chaîne de production.

L'application des principes HACCP a permis de repérer plusieurs dangers et d'identifier trois Points Critiques pour la Maîtrise (CCP), situés aux étapes de la saignée, de la dépouille et de l'éviscération. Les origines principales de ces CCP sont :

- * La contamination par le personnel, nécessitant des mesures correctives telles que le port d'équipements de protection appropriés et l'hygiène rigoureuse des mains avant toute manipulation des carcasses.
- * La contamination par projection de sang après la saignée, appelant à une séparation physique entre les zones de saignée et de dépouille.

Un dispositif de surveillance, accompagné de mesures correctives ciblées, a été élaboré en fonction des étapes critiques identifiées, afin de garantir une maîtrise effective des CCP et d'assurer l'application optimale des protocoles d'hygiène.

En dépit des insuffisances relevées, cet abattoir demeure l'un des complexes de viandes rouges les plus performants en Algérie, respectant les normes internationales en matière d'abattage. Il bénéficie d'infrastructures modernes, d'un équipement récent et d'un personnel engagé, motivé et dévoué à son travail. Il ne reste à l'unité qu'à améliorer les aspects mentionnés dans cette étude afin d'atteindre une mise en œuvre complète et efficace du système HACCP, fondée sur des pratiques d'hygiène irréprochables.

L'analyse bactériologique menée sur 16 écouvillons prélevés dans différents points critiques de la tuerie avicole a révélé la présence d'*E.coli* sur plusieurs surfaces. Les prélèvements ont été effectués sur les sols, murs, chariots, crochets, plans de travail, chambres froides, couteaux et caisses, à raison de deux écouvillons par site. Cette diversité de surfaces témoigne de la volonté d'évaluer globalement l'hygiène de l'environnement de travail dans un contexte de production avicole.

La détection d'*E. coli* sur ces surfaces est préoccupante, car cette bactérie est considérée comme un indicateur classique de contamination fécale et de non-maîtrise des pratiques d'hygiène (Jay, Loessner, & Golden, 2008). Sa présence dans des zones en contact direct ou indirect avec les produits carnés (couteaux, plans de travail, crochets, etc.) suggère un risque potentiel de contamination croisée, qui pourrait compromettre la salubrité des produits finis.

Plusieurs études corroborent ces résultats. selon (Ghidini et al., 2022), *E. coli* est fréquemment isolé dans les abattoirs avicoles en raison de l'insuffisance des procédures de nettoyage et de désinfection, en particulier dans les zones de découpe et d'éviscération. De même, (Nørrung & Buncic, 2008) soulignent que les couteaux et les caisses de transport constituent des vecteurs importants de contamination lorsqu'ils ne sont pas désinfectés de manière systématique entre chaque utilisation.

Il est à noter que la présence d'*E. coli* n'implique pas systématiquement une pathogénicité, mais elle reste un signal d'alarme sur la qualité microbiologique de l'environnement. Certains souches d'*E.coli*, notamment les entéropathogènes (EPEC) ou les entérohémorragiques (EHEC), peuvent représenter un risque pour la santé publique (Tilden Jr et al., 1996). Ainsi, même si l'identification précise des souches n'a pas été faite dans cette étude, la détection de cette bactérie justifie une réévaluation des protocoles de nettoyage et de désinfection.

Il a été démontré que la qualité hygiénique des viandes dépend, d'une part de la contamination apportée par les mains des opérateurs, les outils de travail et les plans de travail pendant les opérations d'abattage et de découpe, et d'autre part du développement et de la croissance des microorganismes pendant le refroidissement, le stockage et la distribution. En effet, les différentes étapes de l'abattage comme le dépouillement et l'éviscération présentent un grand risque de transfert des germes sur les carcasses (Hamad Brahim, 2009).

CONCLUSION

IV. Conclusion

Le plan HACCP représente un levier essentiel pour le développement économique et sanitaire des pays en voie de développement, en répondant aux exigences croissantes des consommateurs en matière de sécurité alimentaire. À ce titre, l'évaluation HACCP offre une méthode objective et synthétique pour analyser les performances des entreprises et identifier les pistes d'amélioration.

Cependant, l'adoption d'un tel système suppose, en amont, la mise en œuvre effective des bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et des bonnes pratiques de fabrication (BPF), ainsi qu'un encadrement strict en matière de contrôle sanitaire. Chaque établissement doit donc concevoir un plan HACCP adapté à ses produits, en identifiant les dangers potentiels et les dysfonctionnements liés au processus de production et à l'environnement de travail.

Dans le cadre de ce travail, une étude préliminaire a été réalisée au niveau du complexe régional d'abattage des viandes rouges de Hassi Bahbah (wilaya de Djelfa), afin d'évaluer les conditions d'hygiène et les pratiques en vigueur. L'analyse s'est appuyée sur l'application des principes HACCP, depuis la réception des matières premières jusqu'au stockage des produits finis, avec pour objectif l'identification, l'analyse et la maîtrise des risques pouvant compromettre la salubrité des viandes.

Cette évaluation a permis d'identifier trois points critiques de contrôle (CCP) nécessitant une surveillance rigoureuse, accompagnée de systèmes de suivi spécifiques et de mesures correctives appropriées en cas de déviation.

Il est crucial de souligner que le recours au système HACCP doit être généralisé à l'ensemble des filières agroalimentaires pour renforcer l'hygiène et la qualité des produits avant leur mise à disposition sur le marché. Il est fortement recommandé à tous les opérateurs du secteur d'adopter ce système, d'en assurer la mise en œuvre effective et de sensibiliser les équipes de production à ses exigences. Cela passe par une formation régulière aux bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication.

Parmi les mesures pratiques recommandées figurent :

- * L'installation d'un nombre suffisant de lave-mains équipés de distributeurs de savon et de systèmes de séchage pour garantir une hygiène corporelle adéquate du personnel ;
- * L'intensification des actions de sensibilisation et de formation afin d'accroître la conscience des risques liés à l'hygiène et à la contamination croisée ;

- * L'interdiction stricte du port des tenues de travail en dehors des zones de production, avec la mise en place d'un protocole de changement de tenue chaque fois que nécessaire ;
- * La couverture systématique des plaies, coupures ou lésions à l'aide de pansements étanches ou de gants, pour éviter la contamination par des agents pathogènes tels que *Staphylococcus aureus*, dont les toxines peuvent provoquer des intoxications alimentaires.

Enfin, le constat de l'absence d'analyses microbiologiques des surfaces et des équipements met en évidence une lacune critique à combler. Il est également indispensable d'installer une barrière physique (par exemple en plastique) entre la zone de saignée et celle de dépouille, afin de prévenir la contamination des carcasses.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE :

1. AIT HAMOUDA, W., & MEKHFI, Y. (2019). Évaluation des pratiques actuelles de l'abattoir municipal de Bordj Bou Arreridj et les moyens de son développement par la mise en œuvre du système HACCP. Bordj Bou Arreridj : Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi.
2. AIT OUAHIOUNE, L. (2016). Etude préliminaire de prérequis au système HACCP : cas d'une chaîne de fabrication d'une pâte molle type « Camembert ». Tizi-Ouzou : Université Mouloud MAMMERI, P2-18- 26.
3. BAKHT, A. (2017). Effets de la congélation sur les aptitudes nutritionnelles et qualités microbiologiques des viandes d'agneaux issues des pâturages steppiques de Djelfa et des hautes plaines de Most. Mostaganem : Université Abdelhamid Ben Badis. P17.
4. BELLAHOUES, T., & GOUIZI, S. (2017). Comparaison entre poulet traditionnel et poulet industriel : Analyses bactériologiques et dosage des protéines. Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri. P41.
5. BENMEZIANE, Y., BOUCHEMOUA, F., & CHALA, K. (2016). Évaluation du niveau D'hygiène d'un abattoir avicole et son impact sur la qualité microbiologique des carcasses de volailles. Bordj Bou Arreridj : Université Mohamed El Bachir EL IBRAHIMI.
6. BENSID, A. (2018). Hygiène et inspection des viandes rouges. Djelfa : Djelfa.info.
7. BOUALI, W. (2010). Contribution à la mise en place d'un plan HACCP dans unité de fabrication des aliments pour animaux. Oran : Université d'Oran Es-senia, P4-9.
8. BOUDOUIKA, A., & GHIAT, K. (2017). Étude de la contamination bactérienne des viandes réfrigérées par les Pseudomonas de la flore psychrotrophe. Constantine : Université des Frères Mentouri. P21.
9. BOUTOU, L. (2006). Management de la Sécurité des aliments de l'HACCP à l'ISO 22000. France : achevé d'imprimer en France AFNO, P71.
10. BRICE, C., & SENIN, V. (2014). Contribution à la mise en place d'une démarche HACCP en abattoir de porc : cas de la société Ivoirienne d'abattage et de charcuterie (SIVAC) à Abidjan-COTE D'IVOIRE. Université cheikh anti diop de dakar, P7.
11. BENAÏSSA, M. (2018). Évaluation de la mise en œuvre du système HACCP dans les établissements de transformation agroalimentaire en Algérie. Université de Blida 1.

12. CHARIF, N., & SADOUDI, O. (2016). Contribution à l'étude de la mise en place du système HACCP au niveau de l'abattoir du poulet de chair. Tizi –Ouzou : Université Mouloud Mammeri, P22-28-30.
13. CHEGHIB, H. (2015). Contribution à l'analyse Bactériologique de la viande rouge et application d'une démarche qualité au niveau de l'abattoir de la ville de Guelma. Guelma : Université 8 Mai 1945.
14. CHETTAH, Z. (2017). Contribution à la mise en place du système HACCP au sein de la chaîne de production de l'eau de source (Mont Djurdjura). Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri, P24.
15. COUTURE, M., & THERESE, L. (2016). Manuel des méthodes d'inspection des abattoirs. Agriculture, Pêcheries et Alimentation – Québec. P28.
16. DIB, A. L. (2015). Application des bonnes pratiques d'hygiène dans les abattoirs & inspection des lésions. Université Constantine 1. P15-16-17
17. DIEYE, A. (2011). Contribution à l'étude de l'hygiène de la préparation des bovins aux abattoirs de Dakar. Sénégal - Dakar : Université cheikh Anta Diop. P9 - 12.
18. DIMITRIJEVIC, D., & KOS, N. (2023). Traditional Meat Products. A Mycotoxicological review. Toxins, Switzerland. P375.
19. DSV. (2016). Note technique N° 201/2016 de construction des abattoirs.
20. Eriksen, P. (1979). Abattoirs et postes d'abattoirs : dessin et construction. Rome : FAO.
21. FAO. (2006). Bonnes pratiques pour l'industrie de la viande : Bonnes pratiques en production primaire. Rome. P1.
22. FAO/OMS. (2003). Principes généraux d'hygiène alimentaire : Code d'usages recommandé (Rév. 4). Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture / Organisation mondiale de la santé. [CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003)].
23. ELGROUD, R. (2009). Contaminations du poulet de chair par les salmonelles non typhiques en élevages et abattoirs de la wilaya de Constantine : Caractérisations phénotypiques et génotypiques par ERIC-PCR, IS-PCR et PFGE. Thèse de Doctorat en Sciences Vétérinaires, Option Biologie Animale. Université Mentouri Constantine, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Sciences Vétérinaires, 149p.
24. GENEVIÈVE, A. E. (1995). Contribution à la maîtrise de l'hygiène des abattoirs traditionnels en côte d'ivoire. Sénégal- Dakar : Université cheikh Anta Diop. P21- 22.

25. GHEDJATI, A., MESSIOUD, A., & ZERGUINE, A. (2018). Etude longitudinale porte sur la mise en place d'un plan HACCP dans une unité de transformation laitière Cas de la laiterie NUMIDIA. Guelma : Université 8 Mai 1945 Guelma. P23.
26. GHIDINI, S., DE LUCA, S., RODRIGUEZ-LOPEZ, P., SIMON, A. C., LIUZZO, G., POLI, L., . . . ZANARDI, E. (2022). Microbial contamination, antimicrobial resistance and biofilm formation of bacteria isolated from a high-throughput pig abattoir. *Italian Journal of Food Safety*, 11(3), 10160.
27. GHOUGAL, K., MORENO ROLDÁN, E., & ESPIGARES RODRÍGUEZ, E. (2021, July). Risk factors related to bacterial contamination by Enterobacteriaceae and fecal coliforms and the prevalence of Salmonella spp. in Algerian farms, slaughterhouses and butcheries: a two-year follow-up study. *AIMS*.
28. HAMAD, B. (2009). Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'el - oued. Université Mentouri De Constantine. P9.
29. HARRAG MASBAH, & YOUSSEF, B. (2019). La sécurité alimentaire en Algérie Une étude analytique sur les céréales. *Revue de l'économie financière et des affaires* 03(02), p 162-188.
30. HORION, B. (2017). L'application des principes HACCP dans les entreprises alimentaires. Guide d'application de la réglementation. P10.
31. HOVÉN, B. ET AL. (2023). Hepatitis A and E viruses as Foodborne Pathogens. *Foodborne Pathogens and Disease*, P1-12.
32. JAY, J. M., LOESSNER, M. J., & GOLDEN, D. A. (2008). *Modern food microbiology*: Springer Science & Business Media.
33. JENNER, T., ELLIOTT, M., MENYTART, C., & KINNEAR, H. (2005). Document d'accompagnement Avantage HACCP. Canada : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO). P10.
34. JORADP. (2017). Journal officiel de la république algérienne N°24 Décret exécutif n° 17- 140. P7.
35. JORADP. (2021). Journal officiel de la république algérienne N°07 Décret exécutif n° 20- 370. P7.
36. JUSSIAU, R. (2015). *Croissance des animaux d'élevage*. France : Educagri éditions. P117- 132.
37. KHELIL, R. (2015). Les contraintes de l'application du système HACCP dans les abattoirs algériens. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

38. LEBELO, K., MALEBO, N., & MASINDE, M. (2021). Chemical Contamination Pathways and the Food Safety Implications along the Various Stages of Food Production: A Review. *Processes*, P1045.
39. LOUNI, Y. (2017). La situation de la viande rouge dans la wilaya de TIZI-OUZOU.
40. MEGHERBI, H., & ALLAI, R. (2016). Evaluation de la mise en place du système HACCP au sein de l'unité de fabrication de jus "ZIMA". Université M'Hamed Bougara Boumerdes. P4.
41. MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL. (2024). Statistiques agricoles nationales – Campagne 2023/2024. Algiers : Direction des Services Vétérinaires.
42. MORTIMORE, S. E., & WALLACE, C. A. (2013). HACCP: A practical approach (3rd ed.). Establishing Critical Limits. Springer: Quality Assurance & Regulatory Affairs, Land O'Lakes, Inc., Arden Hills, Minnesota, USA. P87-91.
43. MOUEDDEN, N.-e. r. (2009). Simulation d'un plan HACCP au niveau de la chaîne de fabrication du yaourt Pour la mise en place d'un plan assurance qualité ca laiterie yaourtière DAHRA. Oran : Université Oran. P17.
44. OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES. (2024). Recensement général de la population et de l'habitat – Résultats préliminaires 2023. Algiers : ONS.
45. PANISELLO, P. J., & QUANTICK, P. C. (2001). Technical barriers to hazard analysis critical control point (HACCP). *Food Control*, 12(3), 165–173.
46. PARENT, E. (2015). Caractérisation et évaluation de la virulence de souches cliniques de *Clostridium perfringens* chez le poulet à griller élevé sans antibiotique. Université de Montréal. P5.
47. RADU, M., MARINESCU, A., & IONESCU, R. (2023). HACCP system implementation challenges in meat processing plants. *Journal of Food Safety & Hygiene*, P88–97.
48. TOURETTE, I. (2002). Filières laitières en Afrique et points critiques pour la maîtrise des dangers sanitaires des laits et produits laitiers. Université Montpellier II. P8. Université Mouloud Mammeri. P11-15.
49. WHO. (2018). World Health Organization. Listeriosis: Key facts. Geneva, Switzerland.
50. WHO. (2021). World Health Organization. Taeniasis, cysticercosis fact sheet. Geneva, Switzerland.

51. YOUGBARE, B. (2014). Appréciation des risques de contamination microbienne de la viande de petits ruminants dans les abattoirs et dibiteries. Dakar, Sénégal : école Inter-états des sciences et de médecine vétérinaire. P5.
52. ZOUAGUI, F., & TELDJOUNE, M. (2020). Étude du système HACCP dans la restauration collective universitaire. Bouira : Université akile Mohand oulhad. P44.

LES ANNEXES

LES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de détermination des points critiques au niveau d'abattoir

1. Le milieu

	Question	Oui	Non	Observation
1	L'abattoir est-il placé à une distance considérable des zones polluées, des zones sujettes aux inondations et des secteurs résidentiels ?			
2	L'abattoir est-il accessible par une route praticable ?			
3	La végétation aux alentours est-elle assez diminuée ?			
4	Des pédiluves sont-ils installés à l'entrée de la zone de production ?			
5	Le sol de ces édifices est-il aménagé en dénivelé pour faciliter le drainage des eaux résiduaires ?			
6	Les sols sont-ils fabriqués à partir de matériaux qui résistent aux impacts physiques, qui ne glissent pas et qui se nettoient aisément ?			
7	Le gradient du terrain assure-t-il un drainage approprié des eaux de surface ?			
8	L'abattoir est-il entouré de clôtures, facilitant la surveillance des entrées et sorties tout en empêchant l'accès des animaux errants ?			
9	Les murs ont-ils un certain type de revêtement ?			
10	Les plafonds sont-ils conçus et mis en œuvre pour minimiser la condensation et prévenir la formation de moisissures ?			
11	Les jonctions : mur à mur, mur au sol et mur au plafond sont-elles arrondies ?			
12	Les canalisations et les conduits électriques sont-ils des endroits où se rassemblent débris et poussières ?			
13	Les fenêtres sont-elles équipées de filets anti-insectes pour se défendre contre les insectes volants et autres oiseaux ?			
14	Les portes disposent-elles de surfaces lisses et étanches ?			
15	L'aération des espaces est-elle adéquate ?			
16	Les conduits et tuyaux de drainage des déchets et eaux usées sont-ils hermétiquement scellés, équipés de siphons et d'accès appropriés ?			

17	Les installations sanitaires sont-elles suffisamment pourvues en vestiaires, douches et toilettes opérationnelles ?			
18	Les sanitaires : Possèdent-ils une zone d'hygiène munie d'un dispositif favorisant le nettoyage et la désinfection des mains avant l'entrée dans les espaces de travail ?			
19	L'éclairage est-il approprié et suffisant pour faciliter l'activité d'inspection ?			
20	La couleur de la viande est-elle influencée par l'éclairage ?			
21	Est ce que les lampes et les dispositifs d'éclairage sont suspendus et recouverts ?			
22	Y a-t-il une séparation entre les toilettes et les zones de production ?			
23	Est-ce que mes toilettes sont dotées de lavabos et d'un distributeur de savon liquide antibactérien ?			
24	Y a-t-il suffisamment de toilettes ?			
25	Est-ce que ces bâtiments disposent d'un système d'eau dédié au nettoyage après les opérations d'abattage ?			
26	L'eau est-elle constamment accessible ?			
27	L'établissement est-il équipé d'un espace pour conserver et réfrigérer les aliments ?			
28	Les dispositifs de réfrigération utilisés pour le stockage des aliments sont-ils opérationnels ?			
29	L'abattoir possède-t-il un espace dédié au stockage des emballages ?			
30	Y a-t-il un espace dédié à l'abattage sanitaire ?			
31	L'établissement est-il équipé pour détruire les viandes et organes qui ont été saisis ?			
32	Cet établissement dispose-t-il un d'un local administratif pour les services vétérinaires ?			

2. La matière première

	Question	Oui	Non	Observation
1	L'abattoir dispose-t-il d'un local est aussi bien éclairé en temps couvert et pluvieux disposant d'une signalisation et d'une alarme pour signaler l'entrée des camions et prévenir le risque d'accident et d'écrasement de opérateurs, prévoir une pente de 2% vers le quai et une contre- pente de 5% en bordure de quai et un caniveau au point bas extérieur, prévoir des outils de manutention et de nettoyage ainsi que une zone de pesée.....ou d'un emplacement couvert suffisamment vaste, muni d'un quai facile à nettoyer et à désinfecter, pour la réception et l'inspection ante-mortem des volailles ?			
2	La densité usuelle par cage est-elle aux normes			
3	Les véhicules et les caisses de transport sont-elles nettoyées et désinfectées efficacement en utilisant un désinfectant agréé recommander dont l'efficacité est prouvée immédiatement après le déchargement et avant d'aller à l'exploitation avicole suivante et avant de quitter l'abattoir ?			.
4	Les poulets morts au cours du transport sont-ils immédiatement séparés des poulets vivants avant abattage, y a-t-il une zone pour l'évacuation rapide des cadavres de poulets			
5	La volaille est-elle mise en repos ?			
6	Les volailles sont-elles accompagnées d'un certificat d'orientation à l'abattage délivré par un vétérinaire privé qui a fait le suivi de ces animaux ? est-ce qu'elle est suffisante pour garantir la sécurité et la salubrité des poulets surtout <i>vis à vis</i> des résidus d'ATB et le respect de délais d'attente ainsi que l'alimentation des volailles est- elle indemne de pesticide, la traçabilité est-elle garantie en amont ?			
7	L'inspection vétérinaire <i>ante-mortem</i> est-elle faite ?			

3. La main d'œuvre

	Questions	Oui	Non	Observation
1	Les personnes affectées à des manipulations des denrées sont-elles astreintes à une plus grande propreté vestimentaire et corporelle ?			
2	Le personnel porte-il des tenues adaptées et propres ?			
3	Le personnel respect-il les interdictions de fumer, de cracher, de boire et de manger dans les locaux de travail et d'entreposage ?			
4	Le personnel lave-t-il les mains au moins à chaque reprise du travail ?			
5	L'essuie main est-il disponible ?			
6	Le schéma de circulation est-il respecté ?			
7	Les couves chefs sont-ils portés correctement par la majorité du personnel ?			
8	Le port des bijoux est-il interdit ?			
9	Le personnel homme entretiennent ils leurs, barbe et moustaches ?			
10	Existe-t-il des personnes qui circulent avec la tenue de travail dans le périmètre de l'abattoir ?			
11	Les gants sont-ils utilisés dans la salle de fabrication ?			
12	Une ou des campagnes d'information et de sensibilisation, et/ou de formation à l'hygiène sont-elles organisées ?			
13	Existe-t-il des lavabos pour le lavage des mains ?			
14	Les robinets sont-ils à commande manuelle,			
15	Le personnel est-il soumis à des visites médicales systématiques tous les 6 mois ?			

4. Le matériel

N°	Questions	Oui	Non	Observation
1	L'abattoir dispose-t-il d'une chaîne d'abattage conçue de façon à permettre le déroulement continu du processus d'abattage ?			
2	L'abattoir dispose-t-il de crochets, de chariot, de bacs et autres matériels résistant à la corrosion ?			
3	Le système d'accrochage des carcasses après l'abattage est-il effectué par l'intermédiaire de ; réseau de manutention ?			
4	L'abattoir dispose-t-il d'un nombre suffisant de laves mains placés le plus près possible des postes de travail pour le nettoyage et la désinfection des mains ?			
5	Dispose-t-il des postes de nettoyage, Constitués d'un enrouleur avec lance pression et d'une unité			
6	Le matériel de mesure de pesée est-il étalonné par un service de métrologie agréé ?			
7	L'établissement dispose-t-il de chambres froides positives pour l'entreposage des viandes réfrigérées et de chambres froides négatives pour l'entreposage des viandes congelées équipées de système d'affichage extérieur et d'enregistrement des températures de conservation ?			
8	L'établissement dispose-t-il d'outils de travail facilement lavables ?			
9	Les locaux de travail disposent-ils d'un nombre suffisant de postes lave-mains équipés de distributeurs de savon bactéricide ?			

5. La méthode

N°	Questions	Oui	Non	Observation
1	Les installations sont-elles conçues pour respecter le principe de la marche en avant, évitant toute intersection des voies et garantissant une distinction claire entre la zone propre et la zone contaminée ?			
2	Est-ce que la volaille est accrochée pour minimiser le stress autant que faire se peut ?			
3	À l'exception des cas d'abattage rituel, les animaux sont-ils d'abord soumis à un étourdissement grâce à un procédé électrique ou toute autre méthode validée par l'autorité vétérinaire ?			
5	Les couteaux utilisés pour la saignée sont-ils remplacés en même temps ?			
6	L'égouttage est-il effectué dans un couloir séparé du reste de la chaîne afin d'éviter que le sang ne contamine d'autres zones en dehors du lieu d'abattage ?			
7	Est-ce que l'eau du bac d'échaudage est changée à chaque cycle d'abattage ?			
8	La température de l'eau du bac d'échaudage est-elle entre 50 °C et 70 °C de façon à permettre le ramollissement des plumes et le relâchement des muscles emplumés pour faciliter le plumage ?			
9	Est-ce que la plumaison est instantanée et totale ?			
10	La chaîne dispose-t-elle d'un système de rinçage qui permet un premier nettoyage des poulets et l'élimination des souillures initiales ?			
11	Est-ce que les viscères sont directement détachés de la carcasse ?			
12	L'usage de l'eau potable sous pression pour rincer les carcasses afin de retirer toutes les impuretés superficielles est-il pratiqué ?			
13	Les viandes sont-elles placées dans des chambres de ressuage ?			
16	Les chambres froides et de ressuage sont-elles encore fermées ?			
17	Les portes d'isolation entre les différentes pièces sont-elles constamment maintenues en position fermée ?			
18	Est-ce que les poulets restent suspendus dans les chariots jusqu'à l'étape de l'emballage ?			
19	Les emballages employés sont-ils appropriés pour un usage alimentaire ?			
20	Après avoir été conditionné, le produit fini est-il gardé au frais ?			
21	Les zones de stockage sont-elles gérées pour maintenir des conditions appropriées en matière de température, d'humidité et d'hygiène ?			

22	L'abattoir possède-t-il une zone dédiée au conditionnement et l'expédition ?			
24	Est-ce que les installations, le matériel et les outils sont entretenus dans un état impeccable de propreté et de maintenance ?			
25	Un plan de nettoyage et de désinfection est-il prévu et mis en œuvre rigoureusement à la conclusion de chaque cycle de travail ?			
26	Les bacs en plastique sont-ils dotés de couvercles et vidés sans attendre qu'ils soient pleins ?			
27	Sur les produits d'emballage dans la zone de conditionnement (emballage, barquette, carton) ?			
28	L'autorité vétérinaire donne-t-elle son approbation pour les produits de nettoyage et de désinfection ?			
29	Est-ce que le séchage est effectué ?			
30	Y a-t-il vraiment des nuisibles, en particulier parmi les rongeurs ?			
31	Y a-t-il un programme pour combattre les nuisibles ?			
32	Fait-on le nettoyage des murs et des plafonds tous les jours ?			
33	Y a-t-il une disponibilité suffisante de produits de nettoyage et de désinfection ?			
34	Est-ce que la dose recommandée de désinfectants est suivie ?			
35	Les produits employés offrent-ils des garanties suffisantes pour prévenir tout risque de contamination des aliments ?			
36	La même eau est-elle utilisée pour le lavage du poulet et pour le nettoyage et la désinfection ?			
37	L'eau employée pour nettoyer le poulet est-elle identique à celle utilisée pour se laver les mains et l'hygiène du personnel ?			
38	Est-ce que des analyses de laboratoire sont effectuées périodiquement pour contrôler la qualité de l'eau ?			
39	Le gérant de l'abattoir fait-il appel à des techniciens pour réparer les équipements ?			
40	Est-ce que les indications concernant les conditions de stockage et la date limite de consommation (DLC ou DLUO) sont clairement affichées sur l'emballage ?			
41	Y a-t-il un contact direct entre le produit fini emballé, placé dans des caisses, et le sol de la salle de stockage ?			
42	Le vétérinaire inspecteur réalise-t-il une inspection post-mortem à chaque fois qu'un animal est abattu ?			

Annexe 2 : Le matériels et milieux utilisés

1. Appareillage et verrerie

- Balance de précision ;
- Agitateur ;
- Incubateurs (30 °C, 37 °C, 42 °C, 44 °C, 46 °C) ;
- Les écouvillons
- les boîtes pétri

2. Milieux et réactifs

- eau physiologie
- Eau Peptonée tamponnée
- Gélose agar Violet Red Bile Lactose (VRBL) ;
- Gélose XLD ;
- Milieux Muller-Kaufmann ;
- Milieu Mueller Hinton ;

