

656THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université SAAD DAHLAB - BLIDA
Faculté Agro-Vétérinaire et Biologique
Département des Sciences Vétérinaires



PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

**Analyse du dysfonctionnement
hygiénique des boucheries
de la ville de Rouiba**

Présenté par : MOKRANE Mahdi

JURY :

PRESIDENT :

Promoteur : Mr BENSID. A

Examineur :

Année universitaire : 2011/2012

Résumé :

L'analyse critique dans les boucheries de la ville de Rouiba permet d'envisager les défauts d'hygiène et proposer des corrections, afin d'arriver à des structures qui respectent les normes préconisées par la réglementation et produisent des viandes saines et conservables.

Le but de notre étude est de viser la conception, les caractéristiques et la propreté des locaux, d'évaluer, surtout, l'hygiène des équipements et du personnel. Cette évaluation a montrée que la situation est loin d'être satisfaisante : une matière de revêtement du sol et des murs mal choisie avec des surfaces très sales, des machines et ustensiles très souillés, absence de formation des bouchers, et enfin un protocole de nettoyage et de désinfection inadéquat.

Mots clés : Dysfonctionnement hygiénique, boucheries, ville de Rouiba, GBPH.

Summary :

The critical analysis of the butchers' in the city of Rouiba can consider defects in hygiene and propose corrections, in order to achieve structures that meet the standards set by the regulations and produce healthy conservable meat.

The aim of our study is to target the design, the features and the cleanliness of the premises, and to especially evaluate equipment and personnel hygiene. This evaluation has shown that the situation is far from satisfactory : materials for covering the floor and the walls are badly chosen with very dirty surfaces, machinery and utensils are heavily soiled, lack of training of butchers and finally an inadequate cleaning and disinfection protocol.

Keywords: hygienic dysfunction, butchers', city of Rouiba ,GBPH.

ملخص

يمكن للتحليل النقدي للقصابات في مدينة رويبة النظر في عيوب النظافة واقتراح التصحيحات، من أجل تحقيق المحلات التي تلبي المعايير التي وضعتها التنظيمات و إنتاج اللحوم الصحية القابلة للتخزين.

الهدف من دراستنا هو استهداف التصميم، خصائص ونظافة المباني وخاصة تقييم نظافة المعدات و الموظفين. وقد أظهر هذا التقييم أن الوضع لا يزال بعيدا من أن يكون مرضيا: مواد إلباس الأرضية و الجدران مختارة بشكل سيء مع أسطح متسخة جدا، وآلات وأواني جد متسخة، إنعدام تدريب الجزارين، وأخيرا بروتوكول التنظيف والتطهير غير مناسب.

الكلمات المفتاحية: اختلالات صحية، القصابات، مدينة الرويبة GBPH



Remerciements

A mes parents qui m'ont élevé et épaulé

A AMROUCHE AHMED MOUNIR qui m'a beaucoup aidé

et sans lequel ce mémoire n'aurait pas été accompli



Dédicaces

A ma tante Malika qui m'a apporté une aide inestimable



A mon cousin Salim

A mon père et ma mère qui ont toujours été là pour moi et
que j'aime énormément

A mes amis Mounir, Younes, Hacène, Zino et Fodil

A ma tante Hassina , mes oncles Rabie et Yahia

A ma grand-mère zahra



Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Notation de la propreté visuelle.....	17
Tableau n° 2 : Nature et état de propreté des revêtements du sol et des murs.....	20
Tableau n° 3 : Nature et état de propreté des plans de travail.....	22
Tableau n° 4 : Nature du matériau, des lieux de stockage et de l'état de propreté du matériel et des ustensiles.....	23
Tableau n° 5 : Hygiène corporelle des bouchers.....	27
Tableau n° 6 : Propreté vestimentaire des bouchers	28
Tableau n° 7 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des sols et des murs.....	31
Tableau n° 8 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des sols et des murs recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers-charcutiers.....	32
Tableau n° 9 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des plans de travail.....	32
Tableau n° 10 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des plans de travail recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers-charcutiers.....	33
Tableau n° 11 : Techniques et fréquence de nettoyage/désinfection du matériel et des ustensiles recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers- charcutiers.....	35
Tableau n° 12 : Températures des chambres froides et des présentoirs des boucheries.....	36

Liste des figures

Figure 1 : Ustensiles de découpe et de désossage en acier inoxydable.....	24
Figure 2 : Couteaux de découpe en acier inoxydable.....	24
Figure 3 : Ustensiles de désossage.....	25
Figure 4 : Haches en acier inoxydable.....	25
Figure 5 : Plateau en acier inoxydable.....	25
Figure 6 : Hachoir en acier.....	25
Figure 7 : Chambre frigorifique en acier inoxydable (Vue intérieure).....	25
Figure 8 : Chambre frigorifique en acier inoxydable (Vue extérieure).....	25
Figure 9 : Planche pour la découpe et le désossage	26
Figure 10 : Présentoir avec plancher en acier inoxydable.....	26

Liste des abréviations

°C : degré Celsius

cm² centimètre carré

g : gramme

GBPH : Guide de bonnes pratiques hygiéniques

g/l : gramme par litre

h : heure

log : logarithme décimale

m² : mètre carré

ml : millilitre

pH : potentiel d'hydrogène

TIAC : toxi-infections alimentaires collectives.

5 M : matière première, matériel, méthode, main d'œuvre, milieu.

% : pour cent

° : degré

SOMMAIRE

Résumés

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

INTRODUCTION 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

1. SOURCES DE CONTAMINATION MICROBIENNE DES VIANDES...	2
1.1. Matière première	2
1.2. Matériel	3
1.3. Milieu.....	3
1.4. Méthode.....	4
1.5. Main-d'œuvre.....	4
2. CONSEQUENCES HYGIENIQUES DES FLORES MICROBIENNES	
CONTAMINANT LA VIANDE	5
2.1. La putréfaction	5
2.2. Les intoxications alimentaires.....	6
3. CONCEPTION ET ETAT DES LOCAUX ET DU MATERIEL.....	7
3.1. Locaux.....	7
3.2. Matériel	7
4. NETTOYAGE ET DESINFECTION.....	8
4.1. Le nettoyage.....	8
4.2. La désinfection.....	10
5. MEUSURES DE DESINSECTISATION ET LUTTE CONTRE LES	
RONGEURS.....	12

6. HYGIENE ET SANTE DU PERSONNEL.....	13
6.1. Hygiène du personnel.....	13
6.2. Santé du personnel	14

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Objectifs.....	15
2. METHODES UTILISEES :	16
2.1. Observation directe.....	16
2.2 Entretien individuel direct	18
3. RESULTATS ET DISCUSSION	19
3.1. Caractéristiques des locaux de travail.....	19
3.2. Caractéristiques des plans de travail	21
3.3. Caractéristiques du matériel et ustensiles.....	23
3.4. Hygiène et santé des bouchers	27
3.5. Formation des bouchers.....	30
3.6. Opérations du nettoyage et de la désinfection.....	30
3.7. Lutte contre les nuisibles.....	36
3.8. Température.....	
4.RECOMMANDATIONS.....	37
4.1 Néttoyage et désinfection.....	37
4.2Gestion des déchets.....	37
CONCLUSION.....	38

INTRODUCTION

Les intoxications alimentaires constituent un sérieux problème de santé publique avec des impacts économiques considérables qui sont en nette augmentation depuis une vingtaine d'année en Algérie par l'apparition d'un grand nombre de toxi-infections alimentaires collectives "TIAC". 1700 cas d'intoxication ont été enregistrés durant le premier semestre 2007, dont 34% liés à la consommation de viandes et dérivés [1].

La propreté bactériologique de la viande fraîche ainsi préparée implique l'absence de risque pathogène, un nombre très limité de bactéries de contamination fécale et une flore prédominante de bactérie saprophytes de surface n'excédant pas 10^4 - 10^5 bactéries/ cm^2 en moyenne [2].

Pour obtenir une viande bactériologiquement saine, il faut que toutes les opérations appliquées à l'abattage de l'animal, au ressuyage, au stockage, au découpage, au transport et à la commercialisation des viandes soient effectuées dans les meilleures conditions d'hygiène [3].

Le boucher intervient activement dans la découpe, la conservation, la transformation en produits de charcuterie, la pesée, le conditionnement, l'emballage et la vente au détail des viandes ; cela signifie en conséquence, que son comportement vis-à-vis des mesures d'hygiène représente un facteur déterminant [4].

Notre sujet représente un cas concret d'une analyse critique de l'hygiène des boucheries. L'étude comprend une première partie qui s'intéresse à un rappel théorique sur les sources de contamination microbienne des viandes, les TIAC, la conception et l'état des locaux et du matériel et les principes du nettoyage et de la désinfection. Une deuxième partie pratique aborde d'une part l'audit de l'hygiène des boucheries de la ville de Rouiba en prenant comme référence le guide de bonnes pratiques d'hygiène pour bouchers –charcutiers élaboré par le Centre de Promotion et de Recherche de la Chambre des Métiers du Luxembourg « 1999 », et d'autre part propose des mesures correctives permettant de limiter les risques de contamination.

1. Sources de contamination microbienne des viandes :

Pour déterminer les sources de contaminations lors de la préparation des animaux sur la chaîne, on peut utiliser la technique dite des 5 M : Matière première, Matériel, Milieu, Méthode, Main-d'œuvre. C'est-à-dire que pour chacune de ces rubriques, nous rechercherons les éléments qui peuvent être à l'origine d'un apport de germes. On envisagera donc successivement ces cinq points en s'appuyant sur les observations relevées dans les études publiées [5].

1.1. Matière première :

L'animal constitue lui-même une source de contamination. La peau est souvent souillée par diverses souillures, de la boue ou des matières fécales. Khalifa (1986) estime que la contamination de la carcasse provient pour deux tiers de la peau et des poussières qu'elle contient, seulement 10% de la contamination auraient pour origine les viscères. Sierra et al (1995) rappellent que la flore banale de la peau contient des Staphylocoques, des Microcoques, des *Pseudomonas*, et quelquefois des micro-organismes originaires du sol.

Cependant, les souillures des toisons sont pour la plupart d'origine fécale [6].

En ce qui concerne la contamination d'origine viscérale ou intestinale, Mackey et al (1993) rappellent qu'elle est diminuée suite à l'arrêt de l'alimentation 6 à 8h avant le transport pour l'abattoir. Un bon état de santé, la mise à jeun et une tuerie effectuée dans le respect de l'hygiène limitent la contamination des viandes. La surface de la carcasse peut être contaminée par contact direct ou indirect avec les organes non stériles de l'animal, notamment les estomacs et les intestins puisqu'on dénombre $10 \log_{10}$ germes par gramme de contenu ruminal et du côlon.

Les autres sources de contamination superficielle sont le système respiratoire, la sphère uro-génitale, et les mamelles lors d'évolution de mammite.

1.2. Matériel :

Le matériel (machines, outils, etc.) est le plus souvent responsable d'apports secondaires, dus à une conception imparfaite, une structure poreuse des matières utilisées qui augmentent le risque de foyers de micro-organismes, ou un mauvais entretien. En effet, les anfractuosités dans le matériel peuvent héberger des germes difficilement accessibles au nettoyage [7]. Gill et al (1998) ont mis en évidence les contaminations consécutives à la présence de résidus dans les mécanismes des scies, malgré le lavage et la désinfection à l'aide d'ammoniums quaternaires. Ils mettent aussi en évidence un apport de germes dû à l'utilisation de gants, difficiles à laver correctement et à désinfecter. C'est pourquoi les instruments, notamment les couteaux, après nettoyage, doivent être plongés dans de l'eau à 82°C, pour les désinfecter. De plus, les surfaces des outils doivent être sèches en début de travail car l'eau résiduelle est favorable au développement des bactéries dont des bactéries pathogènes comme *Listeria* [8].

1.3. Milieu :

L'air comme l'eau véhiculent diverses bactéries. L'air contient $2 \log_{10}$ germes par cm^3 et par heure en moyenne quand il n'est pas souillé [9]; c'est insuffisant pour atteindre les concentrations redoutées de $5 \log_{10}$. Par contre, au cours de l'abattage, Dachy (1993) explique que l'agitation des toisons contamine l'air par des germes qui se redéposeront sur les carcasses ultérieurement, d'autant plus lors de la formation de buées par condensation [10]. Sirami (1989) met en évidence une relation entre la contamination superficielle de la carcasse, son temps de présence dans le hall d'abattage et la contamination de l'air. Plus simplement, pour limiter la diffusion des germes, il faut lutter contre les courants d'air tout en assurant une ventilation suffisante; l'orientation des flux d'air du secteur propre vers le secteur souillé est importante à prendre en compte. De même, une utilisation exclusive d'eau potable est nécessaire. Celle-ci est régulièrement analysée. Toutefois, Carlier et al. (1985) expliquent que la concentration en *Pseudomonas* peut passer de $2 \log_{10}$ par ml avant le stockage en citerne à $6 \log_{10}$ par ml au moment de l'utilisation.

Les nuisibles de toute sorte : insectes, rongeurs, oiseaux, les chats, ou autres sont à proscrire. Les locaux, les aménagements et les équipements constituent une source potentielle d'augmentation du risque, surtout s'ils manquent d'entretien. On peut citer, comme

exemple, les défaillances de ventilation qui engendrent des nuages de buées sur les carcasses, une mauvaise gestion de la température en salle de travail, un plafond qui fuit ou s'effrite. L'absence de cabine lors de rinçage de la carcasse confère à l'eau un rôle de vecteur de contamination secondaire [11].

1.4. Méthode :

Une méthode de travail mal pensée peut augmenter le risque de contamination. Par exemple, Biss et Hathaway (1998) montrent que le poste de parage des souillures visibles sur la carcasse après la dépouille contribue à étaler la flore microbienne sur des zones restées plus propres. Ils mesurent une contamination du couteau de $5 \log_{10}$ germes par cm^2 . Une bonne méthode doit limiter les contacts entre la carcasse et les opérateurs.

D'autres méthodes de travail prédéfinies permettent de limiter les risques de contamination. Par exemple, la règle de main propre-main sale : une ne touche que les parties les moins souillées et inversement ; de même pour les couteaux. De plus, les opérations de lavage des mains et du couteau doivent toujours survenir avant la mise en œuvre d'une opération propre [12].

Si le principe de la marche en avant des carcasses est aisé à respecter compte tenu des installations d'abattage, il convient qu'il en soit de même des opérateurs qui ne doivent pas se déplacer d'un secteur sale vers un secteur propre. Chaque ouvrier doit suivre les étapes de son travail selon sa fiche de poste, pour contrôler le risque des étapes propices aux souillures. Autre exemple, l'absence de ligature du rectum entraîne une augmentation des risques de contamination lors de l'éviscération [13].

1.5. Main-d'Œuvre :

Cela comprend toutes les personnes présentes sur le site. N'importe quel opérateur peut être porteur intestinal, cutané ou bucco-pharyngé de germes pathogènes. On peut citer le risque de contamination par *Staphylococcus aureus* lors de sécrétion nasale ou de lésion cutanée suppurée. Les germes sont alors très abondants. La peau saine est aussi porteuse d'une flore banale, sans oublier les souillures du quotidien mal maîtrisées par une hygiène personnelle défaillante. En effet, la main-d'œuvre est le plus incontrôlable des 5 M, et c'est d'elle que dépendent les quatre autres, que ce soit l'entretien du matériel, du milieu, ou le respect des méthodes, les opérateurs doivent être formés

pour limiter le risque de contamination engendrée par l'introduction et la manipulation de la matière première sur la chaîne d'abattage [14].

2. Conséquences hygiéniques des flores microbiennes contaminant la viande :

2. 1. La putréfaction :

2.1.1. Le poissage et l'odeur de relent :

Ce sont des phénomènes qui se produisent en deux temps. Ils peuvent apparaître rapidement (24 à 48 heures) sur des carcasses et des pièces de viande en état, quand les conditions de conservation sont défavorables (température élevée ou retard de refroidissement) [15]. L'odeur apparaît lorsque le nombre de bactérie dépasse $10^7/\text{cm}^2$. L'aspect poisseux devient visible pour une concentration de $10^8/\text{cm}^2$ [16].

2.1.2. Le limonage :

C'est un phénomène superficiel à température moyenne ou basse (température de réfrigération), il apparaît sur des produits conditionnés de petite taille en 3 à 5 jours. Le limonage est caractérisé par un enduit gras, un peu crémeux et gluant en surface [17].

2.1.3. Putréfaction profonde :

Les viandes présentant ce type d'altération sont gonflées de gaz, leur couleur est anormale (grise ou verdâtre), elles dégagent une odeur très désagréable. Odeur et gaz sont des conséquences de la dégradation de la viande par des germes protéolytiques. Les microorganismes responsables sont des *Clostridium* putréfiants (en particulier *Clostridium perfringens*) présents en grand nombre (10^9 / g). Cette altération se manifeste sur des carcasses non réfrigérées. Les bactéries responsables sont en effet inhibées pour des températures inférieures à 20°C. Les viandes dont le pH n'est pas assez descendu au-dessous de 6,2 sont les plus exposées à ce type de putréfaction [18].

2.1.4. La puanteur d'os : origine :

Une analyse microbiologique des tissus infectés montre la présence de germes aérobies et anaérobies facultatifs, alors que l'articulation est normalement stérile. Il reste à préciser si ces germes sont eux-mêmes à l'origine postérieurement car ils ont trouvé dans cet endroit des conditions particulièrement favorables (température, potentiel redox, ph, liquide synovial) .

L'origine strictement microbienne de la puanteur d'os est d'ailleurs discutée, du fait de la faible contamination des tissus infectés : on y a dénombré en moyenne 10^2 germes par gramme, alors que dans les autres cas d'interventions microbiennes caractérisées, le nombre de germes est supérieur au milliard avant que n'apparaissent des odeurs putrides [19].

2.2. Les intoxications alimentaires :

L'utilisation d'aliments contaminés, mal préparés et insuffisamment réfrigérés jusqu'à leur consommation, constitue la principale cause de déclenchement des intoxications alimentaires, en particulier dans les établissements collectifs (cantines, hôpitaux) [20].

Les intoxications alimentaires sont des maladies contractées exclusivement par voie digestive. Elles sont transmises à l'homme, dans le cas particulier qui nous intéresse, par ingestion de viande et de produits carnés ayant subi une contamination exogène (post mortem) [21].

Les intoxications par voie endogène (ante mortem) sont en effet très exceptionnelles lorsque l'inspection vétérinaire est normalement réalisée, ce qui est le cas très général. Il n'en a pas été de même par le passé. La présence des bactéries pathogènes dans les aliments est responsable de quatre sortes de troubles [22] :

2.2.1. Intoxication alimentaire :

Empoisonnements dus à des toxines préformées dans l'aliment lors de la croissance bactérienne [23]. La toxine exogène, formée et libérée dans le produit avant sa consommation engendre des troubles dans des délais relativement courts, exemple : botulisme, intoxication staphylococcique [24].

2.2.2. Toxi-infections alimentaires :

Infection causées par des agents pathogènes présents le plus souvent en grand nombre dans l'aliment [25]. Le microorganisme pénètre dans le tractus intestinal et engendre des troubles gastro-intestinaux typiques. Les symptômes gastro-intestinaux n'apparaissent qu'après un temps d'incubation relativement long (12 à 48 heures et quelquefois plus) correspondant à la multiplication ou à l'activité du microorganisme en cause, exemple : Gastroentérites aiguës à *Salmonella*, *Shigella* [26].

2.2.3. Intoxications alimentaires proprement dites :

Intoxications provoquées par des microorganismes présents à un taux très élevé dans l'aliment incriminé (10^8 - 10^{10} germes par gramme). Ces intoxications sont relativement bénignes, leur incubation est brève (6 à 12h) et les symptômes sont essentiellement d'ordre digestif, exemple : *Clostridium Perfringens*, *Bacillus cereus* [27].

2.2.4. Intoxications de type histaminique :

Intoxications provoquées par ingestion d'aliments contenant des amines de décarboxylation (histamine, tyramine). Ces amines proviennent de la dégradation d'acides aminés (histidine, tyrosine) par des germes non spécifiques [28].

3. Conception et état des locaux et du matériel :

3.1. Locaux :

Les bâtiments et les installations doivent être conçus de manière à permettre de réduire au minimum les sources potentielles de contamination, d'assurer un accès facile à toutes les zones pour toutes les opérations de nettoyage / de désinfection et de prévenir l'accumulation de saletés, le contact avec des matériaux toxiques, la formation de moisissures et de condensation (Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour bouchers-charcutiers) .

Les sols et les murs doivent être composés de matériaux étanches, imperméables et résistants, non toxiques et non absorbants, faciles à nettoyer et à désinfecter et disposés de façon à permettre un écoulement facile de l'eau [29].

3.2. Matériel :

Toutes les surfaces en contact avec les aliments doivent être inertes dans les conditions d'utilisation. Elles doivent être visibles ou démontables et accessibles pour le nettoyage et la désinfection. L'extérieur ou les surfaces non en contact avec le produit, doivent éviter l'accumulation de saletés, de bactéries ou des insectes dans, sous et sur la machine ainsi qu'entre cette machine et les murs, sols ou autres équipements [30].

4. Nettoyage et désinfection :

4.1. Le nettoyage :

Le nettoyage constitue la première partie d'un cycle au cours duquel il est associé nécessairement à la désinfection. Il consiste à éliminer d'une surface donnée, toute souillure visible ou invisible pouvant s'y trouver. Ceci est réalisé par la détergence, processus selon lequel, des salissures sont détachées de leur substrat et mises en solution ou en dispersion, et qui est la résultante de plusieurs phénomènes physicochimiques, aidés par certaines réactions chimiques et survenant aux interfaces de trois phases : support/souillure/détergent [31].

4.1.1. Principaux types de souillures :

L'encrassement des surfaces est un phénomène naturel et irrémédiable. Plusieurs types de souillures peuvent s'accumuler sur les surfaces, on peut distinguer :

- **Les souillures minérales** : ces dépôts de matières minérales sont les plus souvent issus de l'eau utilisée dans les processus de fabrication ou des fragments de produits eux-mêmes.

- **Les souillures organiques** : ce sont des fragments (macroscopiques) de produits. Hormis le cas particulier de produit stériles, les souillures organiques renferment fréquemment des micro-organismes qui peuvent s'y multiplier.

- **Les souillures microbiologiques** : il s'agit de l'accumulation des micro-organismes sur les surfaces. Ce sont en général des micro-organismes résiduels après nettoyage non suivi d'une désinfection, ou suivi d'une désinfection insuffisante, ou encore après une désinfection non précédée d'un nettoyage. Ces micro-organismes sont simplement adhérents ou colonisant les surfaces sous forme de biofilms [32].

4.1.2. Produits de nettoyage : les détergents :

Ce sont des substances qui enlèvent les souillures par des actions physico-chimiques. Leur mode d'action se décompose en trois phases; le mouillage, le décollement de la souillure et le maintien de la souillure à l'écart de la surface à nettoyer [33].

Trois grandes catégories sont proposées :

- Les produits alcalins (soude, potasse...) sont particulièrement actifs sur les souillures organiques car ils saponifient les graisses et solubilisent les protéines ; ils sont par conséquent fréquemment employés dans les industries de la viande et de la volaille .
- Les produits acides sont généralement utilisés afin d'éliminer les dépôts de tartre (eau dure) et pour rénover les surfaces en acier inoxydable [34].
- Les produits organiques (tensio-actifs) peuvent fréquemment être incorporés dans la composition des produits alcalins ou acides cités précédemment ; ils ont la particularité de conférer à ceux-ci le pouvoir d'abaisser la tension superficielle de l'eau, réduisant ainsi sa tendance à former des gouttes sur les surfaces nettoyées (augmentation du pouvoir mouillant) [35].

Certaines substances que l'on retrouve fréquemment sous la dénomination de "détergent-sanitait" ont la particularité de pouvoir combiner cette action détergente (alcalin) à un principe actif reconnu comme ayant une action désinfectante (chlore par exemple). Cette formule permet, dès cette seconde phase, une destruction des microorganismes, mais elle ne saurait être suffisante, la présence de matière organique à ce stade risquant d'inhiber l'action de la molécule désinfectante [36].

4.1.3. Paramètres influençant l'efficacité du détergent :

Le choix d'un produit approprié étant réalisé, il convient de suivre scrupuleusement son mode d'application et par conséquent de respecter quatre principes fondamentaux :

- La concentration finale d'utilisation du produit doit être surveillée, car :
 - inférieure à la dose optimale prescrite, elle ne permet pas une action totale ;
 - supérieure, elle correspond à une perte économique car son efficacité n'est pas accrue, et elle risque d'induire l'apparition d'un risque toxique [37].
- La température de la solution détergente, au moment de son utilisation doit également être maîtrisée car elle constitue l'accélérateur des réactions chimiques d'une part, et permet une meilleure solubilisation des souillures d'autre part. Les températures couramment utilisées dans cette phase de nettoyage, pour la préparation de la solution, se situent entre 45°C et 60°C, et peuvent atteindre 70°C lors d'une application mécanique [38].

- Le temps d'application est un paramètre important car la réaction chimique entre le produit et les souillures n'est pas instantanée et demande donc un minimum de temps pour se réaliser entièrement. Il convient en fait de séparer deux notions :
 - Le temps d'application, c'est à dire le temps mis par le personnel pour appliquer le produit sur l'ensemble des surfaces ; cette durée dépend principalement de la mise en place de techniques performantes et d'une organisation rationnelle du travail [39].
 - Le temps de contact nécessaire à la réaction chimique ; il varie en fonction du produit utilisé, des matériaux, des souillures, mais une fois défini, il doit être scrupuleusement respecté (une vingtaine de minutes environ) ; une diminution accidentelle de cette durée entraîne inévitablement une diminution de l'efficacité, mais également une élimination ultérieure de substances encore actives et donc une perte économique. L'emploi de supports moussants permet de mieux assurer ce temps de contact, en particulier sur les surfaces verticales en ralentissant l'écoulement du produit [40].
- L'action mécanique est obtenue en utilisant une brosse ou un jet d'eau additionné de la solution détergente et d'un produit moussant ; cette action a pour but de réaliser un brassage des molécules, de renouveler les contacts entre le produit et les souillures, et également de décrocher les salissures les plus tenaces [41].

4.2. La désinfection :

4.2.1. Produits de désinfection :

Les différents produits chimiques proposés, peuvent être classés dans quatre grandes catégories :

- Les dérivés halogénés (chlore - iode) : les produits chlorés sont fréquemment utilisés dans les industries de la viande ; ils agissent selon une réaction d'oxydation du matériel cellulaire et possèdent un très large spectre bactéricide. Ils doivent être utilisés dans un milieu alcalin (pH= 8) et peuvent être associés à d'autres substances chimiques, à propriétés tensio-actives [42]. Ces produits sont généralement peu coûteux, mais ils présentent l'inconvénient d'être très sensibles à la présence de matière organique, nécessitant par conséquent un très bon nettoyage [43]. Les produits iodés (iodophores) ont un mode d'action identique, et possèdent également un très grand pouvoir bactéricide [44]; par contre, la coloration éventuelle (jaunâtre) de

certaines matières et leur grande instabilité les rendent peu utilisables dans le domaine des industries agro-alimentaires [45].

- Les composés d'ammoniums quaternaires, ont la propriété d'abaisser la tension superficielle de l'eau (pouvoir mouillant) et également de s'adsorber à la surface de la paroi cellulaire et d'entraîner ainsi des perturbations de la physiologie bactérienne ; ces produits sont particulièrement efficaces contre les bactéries à coloration Gram positive, les levures et les moisissures ; ils sont par contre relativement coûteux, sensibles à la présence de protéines et peu efficaces contre les bactéries à coloration Gram négative et très peu efficace sur les spores et les virus [46].
- Les produits amphotères ont une structure rappelant celle des acides aminés; particularité sans doute à l'origine de leur pouvoir désinfectant (dérèglement du fonctionnement cellulaire par substitution) .
- Les aldéhydes (formol), possèdent un très large spectre bactéricide mais ont une action relativement lente ; les produits à base de formol présentent l'inconvénient de dégager des odeurs et de provoquer des irritations, et ne peuvent être utilisés à basse température (chambres froides) [47].

4.2.2. Paramètres influençant l'efficacité du désinfectant :

Le mode d'application du produit est conditionné tout comme pour le nettoyage, par quatre paramètres principaux [48]:

- La concentration finale d'utilisation du produit est très importante car une dilution trop élevée se traduit par une totale inefficacité ; une concentration légèrement supérieure permet d'atteindre un seuil déterminé pour lequel le produit désinfectant favorise la croissance des microorganismes ; à des concentrations supérieures à ce seuil, mais inférieures à celui, optimal, préconisé par le fabricant, se situe la zone dans laquelle la croissance et la multiplication des microorganismes sont freinés. La concentration optimale correspond à un effet microbicide, c'est-à-dire la destruction des cellules bactériennes ; mais une concentration supérieure ne permet pas d'atteindre une meilleure efficacité et constitue donc une perte économique.
- La température d'utilisation de la solution désinfectante doit être respectée car elle permet d'optimiser son efficacité ; elle se situe, en règle générale, entre 20 et 30°C.
- Le temps de contact entre le produit et la surface peut être modifié ; en effet, si une durée insuffisante diminue l'action bactéricide du produit, celle-ci augmente en

fonction du temps de contact ; il pourrait par conséquent être intéressant de prolonger ce laps de temps pendant 1 heure, 2 heures ou plus..., en évitant cependant l'apparition de problèmes de dessèchement de la solution sur les supports (traces).

- L'action mécanique (brossage, produit moussant, jet sous faible pression) permet un meilleur contact entre les solutions et les microorganismes ; les ustensiles utilisés (brosses, balais) devront bien évidemment avoir subi une désinfection préalable.

5. Mesures de désinsectisation et lutte contre les rongeurs :

Les rongeurs sont susceptibles de transmettre par des micro-organismes (virus, bactéries et parasites) des maladies dangereuses à la santé humaine. La transmission peut avoir lieu par un contact direct des animaux ou par les eaux usées. Les morsures de ces animaux s'avèrent également très dangereuses. Ils provoquent en plus d'importants dégâts au niveau des denrées alimentaires, d'une part, et au niveau des câbles électriques, d'autre part. Il est possible de prendre soi-même des mesures de lutte contre les rongeurs, mais il importe de savoir qu'il existe des entreprises spécialisées en ce domaine. En cas de prise individuelle de mesures contre les rongeurs, il est indispensable de respecter scrupuleusement les instructions du fabricant des produits. Il est important que toute denrée entrée en contact avec des rongeurs soit éliminée [49].

Pour minimiser le risque il faut [50]:

- protéger les ouvertures (fenêtres, ventilations, etc.) par exemple par des grilles ;
- vérifier les emballages à la réception-même et avant toute utilisation ;
- veiller à bien couvrir les produits finis et les matières premières (film alimentaire, récipients fermés, etc.) ;
- effectuer régulièrement des mesures de dératisation préventives par des firmes spécialisées; en cas de détection d'excréments, procéder immédiatement aux mesures adéquates.

Il est indispensable d'effectuer ces opérations après protection, de préférence écartement, de toute denrée. L'utilisation de produits spéciaux s'avère très délicate. Il s'agit en effet d'éviter tout contact avec des denrées alimentaires. Il convient donc de les conserver à l'abri des zones de production, dans un endroit fermé à clé, spécialement prévu à cet effet. Aussi faudra-t-il bien se laver les mains après manipulation de ces produits [51].

6. Hygiène et santé du personnel :

Le personnel, par sa seule présence sur le lieu de production, représente une source de contamination non négligeable (mouvements, respiration, vêtements, perte de cheveux/poils/cils, desquamation, etc.), mais qu'il convient de ne pas surestimer notamment lors de la production de viandes fraîches [52].

6.1. Hygiène du personnel :

Le respect de bonnes conditions d'hygiène corporelle est une obligation réglementaire pour le personnel, car il est amené à approcher des denrées alimentaires qu'il pourra contaminer.

La mise en place de procédures d'hygiène, devant être scrupuleusement respectées, est essentielle sur les points suivants [53] :

- ♦Hygiène du corps (toilette du corps régulière, etc.)
- ♦Hygiène du visage (cheveux et/ou barbe propres et bien coupés, etc.)
- ♦Hygiène des mains et avant-bras : ongles propres et coupés courts, lavage fréquent avant toute reprise du travail et après chaque contact avec une surface sale (sortie WC, poubelles, cartons, palettes, transpalettes, outils, réception de marchandises, entrée dans la zone de production, etc.)
- ♦Hygiène générale (ne pas fumer, cracher, manger, boire, mâcher du chewing-gum, etc., sur les lieux de production), déconseiller le port de bijoux (montres, bracelets, boucles d'oreilles, bagues, pendentifs, etc.)
- ♦Règles de circulation, restriction d'accès.
- ♦Hygiène des vêtements de travail et leurs accessoires (blouses, bottes, charlotte, gants, masque, etc.): son rôle est de protéger l'utilisateur des salissures et des éclaboussures dues aux produits ou à des risques éventuels liés au processus de production, mais aussi de protéger le produit des contaminations liées à la présence humaine.

6.2. Santé du personnel :

Toute personne travaillant dans une industrie agro-alimentaire doit être reconnue apte aux manipulations des denrées alimentaires ; il en va de la sécurité alimentaire du consommateur.

La Directive 93/43 du Conseil du 14 juin 1993 (Annexe, Chapitre VIII) précise :

« Aucune personne dont on sait ou dont on soupçonne qu'elle souffre d'une maladie susceptible d'être transmise par les aliments ou souffrant, par exemple, de plaies infectées, d'infections ou lésions cutanées ou de diarrhée ne doit être autorisée à travailler dans une zone de manutention de denrées alimentaires, à quelque titre que ce soit, lorsqu'il existe un risque de contamination directe ou indirecte des aliments par des micro-organismes pathogènes ».

Les mesures préventives suivantes doivent être mise en œuvre :

☞ Examen avant embauche.

☞ Visite annuelle systématique.

☞ Visite médicale de reprise de travail en cas d'absence

Toute personne devra prévenir son employeur en cas de maladie/blessure/lésion cutanée ; elle pourra éventuellement demander un changement de poste et consulter un médecin [54].

**PARTIE
EXPERIMENTALE**

1. OBJECTIFS :

Les objectifs de cette étude visent :

Dans un premier temps à apprécier l'état d'hygiène chez les bouchers de la ville de Rouiba par rapport aux règles préconisées par le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène des bouchers-charcutiers qui a été pris comme référentiel, ce guide est élaboré par le Centre de Promotion et de Recherche de la Chambre des Métiers en collaboration avec la Fédération des Patrons Bouchers-Charcutiers « Luxembourg ».

Et dans un deuxième temps à analyser et discuter les anomalies décelées et proposer des corrections.

Notre étude a intéressé la majorité des bouchers de la ville de Rouiba « Willaya d'Alger » au nombre de 10, l'anonymat des bouchers a été respecté.

2. METHODES UTILISEES :

Nous avons procédé autant que possible au partitionnement de la collecte d'information pour avoir le maximum d'informations fiables en procédant à la combinaison de plusieurs techniques :

- Observation directe ;
- Entretiens individuel directs ;
- Contrôle des températures.

2.1. Observation directe :

Cette méthode a été utilisée pour recueillir des informations par le biais d'enregistrement d'observation et visant la description exacte de l'état d'hygiène, elle était aussi utile pour voir comment les choses se passent concrètement, elle a intéressé 10 boucheries de la ville de Rouiba et elle a porté sur les points suivants :

2.1.1. Caractéristiques des locaux de travail :

Durant notre étude nous avons observé les caractéristiques des locaux de travail en nous basant sur :

- L'état de propreté des locaux de travail ;
- l'état et nature des revêtements des sols et des murs ;
- l'approvisionnement en eau chaude et froide ;
- Le type d'aération et de climatisation ;
- le processus de nettoyage des locaux ;
- le système d'évacuation des eaux usées ;
- l'évacuation des déchets et des ordures.

Les critères de notation de la propreté visuelle sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau n°1 : Notation de la propreté visuelle.

Désignation	Critères
Très Propre	Aucune souillure
Propre	Souillures en un seul endroit
Sale	Souillures partout en faible quantité
Très Sale	Souillures partout en grande quantité

2.1.2. Caractéristiques des plans de travail :

Nous avons observé :

- L'état et la nature des revêtements (présence des fissures, entailles, etc.) : tables de travail, billot en bois, crochets, etc.
- Le processus de nettoyage des plans de travail.
- L'état de propreté des plans de travail : nous avons utilisé les mêmes critères de notation de la propreté visuelle indiqués sur le tableau précédent.

2.1.3. Machines de préparation et ustensiles :

Nous avons observé aussi :

- L'emplacement des machines : présence ou absence d'encombrement et accès facile ou non pour les opérations de nettoyage et de désinfection.
- La conception des appareils (démontage facile, fissures, failles, exfoliations des couches extérieures, faciles à nettoyer et à désinfecter, etc.).
- Le processus de nettoyage des ustensiles.
- L'état de propreté des machines de préparation et ustensiles : nous avons utilisé les mêmes critères de notation de la propreté visuelle indiqués sur le tableau précédent.

2.1.4. Hygiène des bouchers :

En ce qui concerne l'hygiène du personnel, nous nous sommes basés sur :

- L'hygiène corporelle : nous avons observé :
 - Les mains : surtout la présence d'ongles, sueur, plaies, bijoux et montres.

- La fréquence de lavage des mains après chaque manipulation.
- La propreté des cheveux et barbes.
- L'hygiène vestimentaire :
 - Les vêtements : Port de chaussures, pantalon et veste ou tablier, fréquence du lavage des tenues de travail, etc.
 - Port des gants, masques, etc.
 - Etat de propreté vestimentaire.

2.2 Entretien individuel direct :

Parallèlement à nos observations, nous avons mené un entretien direct avec les dix bouchers de la ville de Rouiba qui sont impliqués directement dans la gestion de l'hygiène. Ces entretiens ont porté sur:

- Le protocole de nettoyage-désinfection mis en œuvre, y compris le type du matériel de nettoyage, les produits utilisés et leur dosage ainsi que la technique utilisée proprement dite.
- La fréquence du nettoyage-désinfection.
- La fréquence du contrôle de l'efficacité du nettoyage et de désinfection.
- Le plan de lutte contre les nuisibles.
- La formation des bouchers en ce qui concerne l'hygiène.
- La méthode de travail : celle-ci a intéressé le contrôle de :
 - La durée de conservation et la température de réfrigération des viandes, nous avons fait la lecture des thermomètres fixés sur les chambres froides et les présentoirs.
 - Le type d'emballage : alimentaire ou non.
 - La contamination croisée entre les aliments (viandes rouges - viandes blanches, viandes-abats, par exemple) : présentation, stockage et manipulation.

3. RESULTATS ET DISCUSSION :

3.1. Caractéristiques des locaux de travail :

3.1.1. Conception des locaux :

D'après l'enquête réalisée dans la ville de Rouiba concernant la superficie des boucheries, nous avons constaté que les bouchers disposent d'un local d'une surface se situant entre 15 et 20 m².

L'organisation des locaux et des installations des équipements de boucheries est anarchique c'est à dire qu'il n'ya pas de séparation entre le local de vente, le local du traitement de la volaille et le local de charcuterie, ou autre. De même qu'il n'ya pas de séparation entre les zones propres et les zones contaminées. Il faut maintenir toujours d'une bonne qualité hygiénique de la production en respectant les grandes principes d'organisation basés sur la séparation des secteurs propres et souillés, et la marche en avant sans croisement des circuits [55].

Nous avons relevé également l'absence de toilettes chez tous les bouchers, certains bouchers nous ont même affirmé qu'il était interdit de disposer de toilettes !!

20% seulement des bouchers possèdent un vestiaire et 30% d'entre eux disposent d'un local de charcuterie.

En ce qui concerne l'hygiène, il n'ya pas d'approvisionnement ni en eau chaude l'approvisionnement se fait uniquement en eau froide ; et seuls 40% disposent d'un lavabo.

Le système d'évacuation des eaux usées est absent, ce dernier se fait à l'extérieur du magasin.

En ce qui concerne les déchets, les bouchers possèdent des poubelles ouvertes tout le temps.

Le système de ventilation ou de climatisation est absent, l'aération se fait passivement par les portes ouvertes. Dans les boucheries, on doit disposer d'une température dirigée, voisine de 10 °C, qui ne doit pas être favorable à la multiplication de la plupart germes et à la production des toxines, et on doit aussi limiter les condensations superficielles des viandes par un taux d'humidité excessive [56].

Le lieu de stockage pour le matériel de nettoyage et de désinfection est aussi absent.

3.1.2. Nature et état de propreté des revêtements du sol et des murs :

Les résultats obtenus concernant la nature des revêtements des sols et des murs ainsi que leur état de propreté sont rapportés dans le tableau suivant. Ces résultats sont exprimés en pourcentage par rapport au nombre total des boucheries contrôlées (10).

Tableau n° 2 : Nature et état de propreté des revêtements du sol et des murs.

	Nature des revêtements (% des boucheries)	Nature des joints	Etat de propreté : % des boucheries présentant la notation visuelle suivante :			
			Très sale	sale	propre	Très propre
Sols	0% : ciment	/	10%	30%	40%	20%
	40% : carrelage	100%				
	60% : dalle de sol	ciment				
Murs	10% : peinture	/	20%	40%	30%	10%
	90% : faïence	100% ciment				

Nos résultats, concernant les sols, montrent que :

- 0% des bouchers utilisent le ciment comme matériau de revêtement du sol,
- 40% utilisent du carrelage
- et 60% de la dalle de sol.
- 100% des joints sont en ciment.

Il est utile de rappeler qu'un revêtement de sol en carrelage, posé avec des joints en ciment, est un revêtement de sol non imperméable et non étanche, et donc non conforme à la norme. Les joints doivent être imperméables et résistants aux agressions, les joints en ciment sont à proscrire. Nous devons choisir les joints en fonction des agressions qu'ils subiront. Il est

nécessaire d'utiliser des joints spéciaux à base de résine que l'on peut se procurer auprès des fabricants de joints ou de carrelages. En général, le revêtement des sols et murs doit être en matériaux imperméables et résistants, imputrescibles et facile à nettoyer et à désinfecter [57]. Plus de 40% des boucheries présentent un état de propreté sale à très sale des sols et des murs, cet état est du à un protocole de nettoyage et de désinfection inadéquat, ce protocole sera bien expliqué ultérieurement.

Les sols et les murs sont considérés comme des surfaces non alimentaires, ils doivent être maintenues propres en permanence pour éviter des contaminations croisées entre des zones mal entretenues et les surfaces qui sont en contact avec la viande, voire les viandes elles-mêmes. Les micro-organismes déposés sur les surfaces non alimentaires sont véhiculés par l'air ambiant et risquent de se déposer sur les surfaces alimentaires quand celles-ci viennent d'être nettoyées et désinfectées [58].

Selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène des bouchers-charcutiers, il faut :

- Revêtir les sols murs et plafonds de matériaux solides lisses faciles à nettoyer et à désinfecter.
- Eviter lors de construction tout recoin et niches non accessibles.
- Effectuer un nettoyage régulier et si nécessaire une désinfection régulière des sols murs et plafonds.

3.2. Caractéristiques des plans de travail :

Les résultats obtenus concernant la nature des revêtements des plans de travail ainsi que de leur état de propreté sont présentés au tableau suivant. Ces résultats sont exprimés aussi en pourcentage par rapport au nombre total des boucheries.

Tableau n° 3 : Nature et état de propreté des plans de travail.

	Nature des revêtements (% des boucheries)	Etat de propreté : % des boucheries présentant la notation visuelle suivante :			
		Très sale	sale	propre	Très propre
Table de travail	100% bois	0%	20%	70%	10%
Billots en bois	/	%40	30%	30%	0%

Nous avons remarqué que le matériau essentiel utilisé pour les plans de travail est le bois, mais le bois n'est utilisable dans les boucheries que sous forme de billots qui servent à découper les pièces osseuses ou sous forme d'un plan monobloc (pas de lames collées), amovibles, en bois dur et de petite taille. Donc, Nous essayons toujours d'éviter de travailler directement sur les tables en bois et de remplacer la surface de travail par du plastique car le bois présente des surfaces absorbable qui favorisent l'accrochage des salissures et la multiplication des germes [59].

Plus de 45% des bouchers présentent un état de propreté sale à très sale des tables de travail, des billots etc., cet état de fait est du aussi à un protocole de nettoyage et de désinfection inadéquat.

Selon les normes du Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène des bouchers-charcutiers :

- Contrôle et entretien régulier des plans de travail, prévoir les plans de travail en des matériaux solides, lisses faciles à nettoyer et si nécessaire à désinfecter.
- veiller au nettoyage régulier et correct et si nécessaire à la désinfection des plans de travail.

3.3. Caractéristiques du matériel et ustensiles :

Les résultats obtenus concernant la nature des matériaux, des lieux de stockage et de l'état de propreté du matériel et des ustensiles sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau n°4 : Nature du matériau, des lieux de stockage et de l'état de propreté du matériel et des ustensiles.

	Nature du matériau	Lieux de stockage (% des boucheries)	Etat de propreté : % des boucheries présentant la notation visuelle suivante :			
			Très sale	sale	propre	Très propre
Ustensiles	Acier inoxydable	-75 % sur le billot -25% dans les vestiaires	30%	20%	50%	0%
Plateaux	- Plastique - Verre - Acier inoxydable	-15% dans les frigos -85% dans le présentoir	10%	35%	45%	10%
Réfrigérateurs	Parois en acier inoxydable	—	20%	10%	70%	0%
Présentoirs	Planchers en Acier inoxydable	—	40%	35%	25%	0%
Hachoirs électriques	Acier inoxydable	- 100% : Local de vente	0%	10%	90%	0%

D'après nos résultats 75% des ustensiles sont placés sur les billots en bois ce qui ne permet pas un accès facile aux opérations nettoyage / désinfection.

L'absence de lieu spécifique pour le stockage des outils et ustensiles et qui soit régulièrement nettoyé provoque directement leur recontamination après leur nettoyage.

Plus de 50% des ustensiles sont dans un état sale à très sale ce qui constitue un grand danger vu que ce sont des surfaces alimentaires.

Plus de 50 % des surfaces non alimentaires (parois des réfrigérateurs, planchers des présentoirs) sont dans un état sale à très sale ce qui constitue un danger potentiel pour la contamination des aliments.

Selon les normes du Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène des bouchers-charcutiers :

- Veiller à une conception et un emplacement des machines permettant un accès facile pour toutes les opérations de nettoyage / désinfection.
- Effectuer un nettoyage régulier et correct et si nécessaire une désinfection des machines / ustensile ainsi que de leur environnement.
- Après achèvement des opérations de travail les ustensiles sont à nettoyer et si nécessaire à désinfecter, ils seront par la suite stockés dans un endroit régulièrement nettoyé, désinfecté à l'abri de toute souillure.



Figure 1 : Ustensiles de découpe et de désossage en acier inoxydable (Photo personnelle)



Figure 2 : Couteaux de découpe en acier inoxydable (Photo personnelle)



Figure 3 : Ustensiles de désossage
(Photo personnelle)



Figure 4 : Haches en acier inoxydable
(Photo personnelle)



Figure 5 : Plateau en acier inoxydable
(Photo personnelle)



Figure 6 : Hachoir en acier inoxydable
(Photo personnelle)



Figure 7 : Chambre frigorifique en acier inoxydable (Vue intérieure)
(Photo personnelle)



Figure 8 : Chambre frigorifique en acier inoxydable (Vue extérieure)
(Photo personnelle)



Figure 9 : Planche pour la découpe et le désossage (Photo personnelle)



Figure 10 : Présentoir avec plancher en acier inoxydable (Photo personnelle)

3.4. Hygiène et santé des bouchers :

3.4.1. Hygiène corporelle :

Le tableau suivant représente l'hygiène corporelle des bouchers, les résultats sont exprimés en pourcentages par rapport au nombre total des boucheries.

Tableau n°5 : Hygiène corporelle des bouchers.

Hygiène corporelle	Résultats (% des bouchers)
Mains	- Mains sales : 40% - Mains propres : 60%
Cheveux	- Cheveux sales : 0% - Cheveux propres : 100%
Ongles	- Ongles sales : 30% - Ongles propres : 70%
Port de bagues, montres, bijoux, etc.	10%

Nos résultats montrent que 40% des bouchers ont les mains sales, 30% ont les ongles sales et 10% portent une bague.

L'insuffisance de propreté corporelle du personnel au contact des aliments est une source non négligeable de contamination des denrées. Les mains, les ongles et les cheveux mal entretenus sont les vecteurs de cette contamination [60].

Afin de prévenir les contaminations d'origine humaine une attention particulière est portée à l'hygiène des mains :

- Les mains et ongles sont tenus propres et soignés en utilisant des brosses à ongles.
- Le port de bagues, bracelets etc., sources potentielles de contamination et difficiles à désinfecter est proscrit. Le port de l'alliance est toléré.
- Le port des montres bracelets apparents est également proscrit.
- Les mains et les avant-bras sont lavés autant que de besoin et en particulier :
 - à chaque prise ou reprise du travail,
 - au sortir des toilettes,

- à chaque changement de poste ou de manipulation (exemple : une manipulation de volaille crue entraîne un risque de contamination des mains par des salmonelles ; elle devra être suivie d'un lavage des mains avant toute autre activité).
- après chaque contamination accidentelle (toux, éternuement, mouchage, etc.).
- à la suite des opérations non propres (évacuation des déchets etc.) [61].

3.4.2. Propreté vestimentaire :

Les résultats de la fréquence d'utilisation des tabliers, pantalons, gants, coiffes, chaussures et masques ainsi que leur lieu de stockage et leur état de propreté sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau n°6 : Propreté vestimentaire des bouchers.

	Utilisation	Lieu de stockage	Etat de propreté : % des bouchers présentant la notation visuelle suivante :			
			Très sale	sale	propre	Très propre
Tabliers	60%	- 30% dans le vestiaire - 70% dans le local de vente	30%	40%	30%	0%
Pantalons	0%	/	/	/	/	/
Les gants	20%	100% dans le local de vente	0%	50%	50%	0%
Coiffes	10%	100% dans le local de vente	0%	0%	0%	100%
Chaussures	0%	/	/	/	/	/
Masques	0%	/	/	/	/	/

Nous avons remarqué que tous les bouchers ne portent pas de gants, de pantalons de travail, de masques bucco-nasaux, ni chaussures de travail, et seuls 60% d'entre eux portent des tabliers de couleur blanche et seuls 10 % portent une coiffe.

Toute personne travaillant dans une zone de manipulation des denrées alimentaires doit porter des vêtements de travail propres et adaptés, ils doivent être de couleur claire de façon que les salissures soient visibles et obligent l'agent à les changer. Ils seront en coton pouvant subir l'ébullition. Le port d'une coiffe englobant l'ensemble de la chevelure est obligatoire dans les

3.5. Formation des bouchers

100% des bouchers affirment qu'ils n'ont reçu aucune formation en matière d'hygiène, les différentes règles d'hygiène, pour être bien appliquées, doivent être bien comprises. C'est la raison pour laquelle il faut attacher une importance particulière à la formation des bouchers. Le contenu de la formation doit être orienté vers: l'hygiène personnelle, l'organisation pratique des manipulations, les règles de sécurité et erreurs de comportement, l'objet du nettoyage et de la désinfection et les moyens mis en œuvre: matériel et produits [67].

3.6. Opérations du nettoyage et de la désinfection :

3.6.1. Matériel de nettoyage, eau et produits utilisés :

Les bouchers de la ville de Rouiba utilisent pour le nettoyage quotidien le matériel suivant : les seaux en plastique, les raclettes pour sol et les balais-brosses, les serpillières, les éponges, les pelles en plastique et les petites poubelles avec les sacs en plastique pour la collecte des déchets de viandes.

L'eau de nettoyage utilisé par les bouchers est l'eau de réseau, 100% des bouchers affirment que cette eau n'a jamais subi d'analyse microbiologique ; or selon les règles d'hygiène, elle doit être potable et subir un contrôle microbiologique régulier.

Les produits de nettoyage/désinfection observés lors de notre étude étaient les suivants :

- Savon liquide "ISIS" qui est un détergent non ionique et enzymatique.
- Eau de javel à 12° chlorométrique (38 g/l de chlore actif).

Quand aux préparations de ces produits, les bouchers ne respectent pas les concentrations préconisées par le fabriquant.

3.6.2. Technique et fréquence des opérations de nettoyage-désinfection :

Nous avons relevé certains dysfonctionnements lors du processus de nettoyage-désinfection, parmi lesquels nous citons :

- L'absence d'un protocole écrit définissant la fréquence et les méthodes de nettoyage-désinfection;
- Le dosage des produits "détergents et désinfectants" n'est pas respecté;

- Le non respect des précautions d'emploi des produits : pas de port de gants et mélange simultanément de produits désinfectants et détergents, ce qui peut engendrer l'inactivation de la solution désinfectante.

3.6.2.1. Sols et murs :

La technique et la fréquence des opérations du nettoyage-désinfection des sols et des murs sont présentées dans le tableau suivant

Tableau n°7 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des sols et des murs.

	Technique du nettoyage-désinfection	Fréquence
Sols	- Balayage puis nettoyage-desinfection associés avec rinçage: 80% . - Balayage puis nettoyage (eau+ détergent) puis désinfection (eau de javel) avec rinçage: 20% .	-30% : 2 fois par jour. -70% : 1 fois par jour.
Murs	- Essuyage par un chiffon mouillé à l'eau de javel sans détergence: 100% .	-90% :1 fois par jour. -10% :2 fois par jour.

Nous pouvons ressortir de ce tableau que l'opération de nettoyage-désinfection des sols et des murs s'effectuait d'une manière quotidienne, mais ne respectant pas le protocole d'hygiène.

Le boucher commence par arroser le sol d'une solution préparée d'eau de javel à 12° chlorométrique, mélangée avec une quantité de détergent en poudre "ISIS", puis il procède au raclage, par la suite, à l'aide d'une serpillière imbibée dans un seau contenant de l'eau propre puis essorée, l'agent passe au séchage de la surface pour mettre fin à l'opération. Le mélange de l'eau de javel à 12° chlorométrique avec le savon liquide, engendre l'inactivation de la solution désinfectante. Pour cela, un nettoyage et une désinfection séparés sont exigés sauf s'il existe un produit contenant un détergent et un désinfectant associés et qui testé par le fabricant [68].

Dans ce sens, on recommande une dose de 520 ml d'eau de javel à 12° chlorométrique pour 480 ml d'eau.

Tableau n°8 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des sols et des murs recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers-charcutiers.

	fréquence	protocole
Prélavage	Quotidiennement après achèvement des opérations de travail	-humidifier la surface -brosse : frotter recoins niches -éliminer l'eau à la raclette ou à l'aspirateur à eau
Nettoyage/désinfection		-répartir la solution de nettoyage désinfection sur toute la surface -brosser et laisser agir suivant les instructions -rincer et éliminer l'eau à la raclette ou à l'aspirateur

3.6.2.2. Plans de travail :

La technique et la fréquence des opérations du nettoyage-désinfection des plans de travail sont présentées dans le tableau suivant:

Tableau n° 9 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des plans de travail.

	Technique du nettoyage-désinfection	Fréquence
Tables de travail et billots en bois	1-Elimination des souillures organiques visibles 2- Raboutage 3- Balayage 4- Essuyés par un chiffon mouillé à l'eau de javel	1 fois par jour

Les résultats montrent que les bouchers ne pratiquent pas le nettoyage /désinfection entre chaque deux opérations de travail, ils le font uniquement une fois par jour. Ils n'utilisent pas de solution détergente, or on ne peut pas désinfecter correctement une surface sale (non nettoyée).

Au lieu de répartir la solution désinfectante sur la surface à désinfecter comme indiqué dans le protocole du GBPH ils se limitent à essuyer par un chiffon mouillé à l'eau de javel ce qui réduit considérablement l'efficacité de la désinfection. Nous avons remarqué aussi l'absence d'utilisation de solution alcoolique à la fin de la désinfection ainsi que l'absence de rinçage. Il faut toujours mastiquer à la résine les fentes qui deviennent des nids à microbes.

Le tableau suivant montre les normes du Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène concernant le nettoyage/désinfection des plans de travail.

Tableau n° 10 : Technique et fréquence du nettoyage-désinfection des plans de travail recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers-charcutiers.

	Produit	Fréquence	Technique
Nettoyage	Solution détergente	<ul style="list-style-type: none"> - le matin avant d'entamer les opérations de travail afin d'éliminer toute poussière éventuelle -entre deux opérations de travail pour éliminer les restes et graisses 	<ul style="list-style-type: none"> -Garder à portée de main un sceau contenant une solution de nettoyage renouvelable et une lavette propre -frotter vigoureusement à la lavette -rincer à l'eau claire -éventuellement sécher à l'aide d'un papier jetable
Désinfection	désinfectant	<ul style="list-style-type: none"> -entre deux opérations de travail en particulier après des opérations contaminantes -avant traitement de produits sensibles -après achèvement des opérations de travail pour éliminer les germes 	<ul style="list-style-type: none"> -répartir la solution désinfectante sur la surface à désinfecter -laisser agir conformément aux instructions -rincer -pulvériser une solution alcoolique à 70% minimum et l'essuyer à l'aide d'un papier jetable

3.6.2.3. Matériel et ustensiles :

Nos résultats montrent que pour les ustensiles, 80% des bouchers utilisent uniquement l'eau de javel sans utiliser de solution détergente, où la désinfection sans nettoyage d'une surface sale est inefficace. Nous avons remarqué aussi l'utilisation de chiffon mouillé or il faut répartir sur la surface à nettoyer/désinfecter la solution détergente/désinfectante. Nous avons remarqué aussi l'association des solutions détergente et désinfectante, or cette association inactive la solution désinfectante. Cette association n'est permise que si le produit est vendu dans cet état (produit détergent et désinfectant à la fois) et dans ce cas il faut respecter les instructions du fabricant [69]. On note aussi l'absence de l'utilisation de l'alcool après la désinfection par l'eau de javel. Les ustensiles devraient être nettoyés/désinfectés entre chaque deux opérations de travail.

Les normes de nettoyage / désinfection sont les mêmes que celles utilisées pour le nettoyage des plans de travail. Le tableau suivant montre les techniques et la fréquence de nettoyage/désinfection du matériel et des ustensiles recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers-charcutiers.

Tableau n° 11 : Techniques et fréquence de nettoyage/désinfection du matériel et des ustensiles recommandées par le guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers-charcutiers.

	Fréquence	Protocole
Nettoyage	-de préférence immédiatement après utilisation, avant que les matières organiques ne commencent à sécher	-éliminer les restes organiques -trempier les ustensiles dans l'eau ou bien les rincer sous un jet d'eau -veiller aux surfaces éclaboussées
Désinfection	-après utilisation ou après achèvement des opérations de travail -après toute utilisation, nettoyer et désinfecter en profondeur les parties difficilement accessibles	-diverses possibilités: 1. seau contenant la solution détergente /désinfectante a. laisser tremper les ustensiles conformément aux instructions b. rincer à l'eau très chaude c. laisser sécher par égouttement ou essuyer à l'aide d'un papier à usage unique 2. pulvériser une solution alcoolisée à 70% sur les ustensiles à désinfecter 3. dans le lave-vaisselle en respectant le dosage recommandé des produits

3.6.3. Contrôle de l'efficacité du nettoyage-désinfection :

Après notre visite des différentes boucheries et d'après notre enquête, le contrôle de l'efficacité du nettoyage-désinfection est négligé par les services concernés.

3.7. Lutte contre les nuisibles

Nous avons constaté lors de notre étude que les bouchers de la ville de Rouiba n'appliquent aucun plan de lutte contre les rongeurs. La lutte contre les rongeurs (rats, souris) dans et aux abords d'un boucher doit être contrôlée car ils véhiculent des micro-organismes. La lutte contre les rongeurs doit être avant tout réalisée dans un but préventif. En effet, les rongeurs ne doivent pas pouvoir entrer, ni se propager ou se développer dans les ateliers. Pour prévenir leur présence, il faut veiller à l'étanchéité des locaux, et à ce que les abords des ateliers soient maintenus propres et de n'est pas interposer des déchets qui attirent les rongeurs.

Pour garantir les produits alimentaires propres. Il est également essentiel de contrôler la présence des insectes volants (mouches et moustiques) car ils peuvent disséminer des micro-organismes.

3.8. Température

Le tableau suivant montre les températures des chambres froides et des présentoirs que nous avons obtenues :

Tableau n°12 : Températures des chambres froides et des présentoirs des boucheries.

Bouchers	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Chambre froide	+3	+10	+5,3	+5,2	+9	+7	+10	+3	+8	+9,9
présentoir	+6	+10	+10	+3	+10	+3	+10	+5	+10	+6,2

Nos résultats montrent que 80% de chambres froides et des présentoirs sont à des températures supérieures à +4, ceci est dû au mauvais réglage des unités de réfrigérations et au fait que les présentoirs sont laissés ouverts.

D'après notre enquête, il n'ya pas de dégivrage régulier des unités de réfrigérations, ce qui peut corrompre leur fonctionnement et les bouchers ne se préoccupent pas de contrôler les températures.

Pour les chambres froides, on doit recommander l'usage d'une température voisine de 0 à +2 °C. Les conditions de l'exploitation d'une telle boucherie obligent alors à pénétrer ou ouvrir

très souvent la chambre froide, cette situation entraîne une entrée de la chaleur qui modifie les conditions de température et d'humidité relative à l'enceinte froide, ces variations d'ambiance ne sont pas compatibles avec une bonne conservation des viandes. Des températures aussi élevées ne freinent pas la multiplication des germes ; donc en fin de journée, les viandes sont de qualité microbiologique médiocre [70].

Pour les présentoirs, si les viandes ne sont pas conditionnées, on utilise le plus souvent des vitrines non ventilées afin de limiter la dessiccation superficielle des produits. La température recommandée est de 2 à 4 °C mais il faut limiter la durée de séjour des viandes dans ces endroits qui ne sont pas conçus pour une réelle conservation [71].

Les normes du Guide de Bonne Pratique d'Hygiène des bouchers-charcutiers sont énoncées comme suit :

- Un maximum de 4°C pour les unités de réfrigération.
- Contrôle des températures.
- Dégivrage régulier des enceintes.
- Eviter les ouvertures prolongées des enceintes.

4. Recommandations selon les normes du GBPH

4.1 Nettoyage et désinfection :

- Rincer la surface à nettoyer avec l'eau
- Utiliser une solution détergente qui est bien dosée avec de l'eau chaude et bien frotter
- Sécher
- Utiliser une solution désinfectante par exemple eau de Javel
- Rincer
- Sécher

4.2 Gestion des déchets :

- porter une combinaison spécialisée pour manipuler les déchets
- Déposer les déchets dans un entrepôt spécialisé
- Sortir les déchets à l'heure du ramassage
- Laver les mains avec solution désinfectante après chaque manipulation
- Changer de gants après manipulation des déchets

CONCLUSION

Lors de notre étude, nous avons constaté que les règles d'hygiène ne sont respectées par les bouchers de la ville de Rouiba.

Les écarts constatés par rapport à notre référence (guide de bonnes pratiques d'hygiène des bouchers charcutiers) se résument comme suit :

- Les bouchers ne sont pas formés en matière d'hygiène.
- La nature des revêtements des sols et de murs ne répond pas aux normes.
- Certains matériels en bois, utilisé par les bouchers, comme les tables et planches à désosser sont inappropriés et figurent même parmi ceux interdits en boucherie.
- Le processus de nettoyage-désinfection tel qu'il est effectué par les bouchers ne répond pas aux normes préconisées par le guide ni par les règles d'hygiène, avec l'absence d'un protocole écrit, exigé par les services d'hygiène de la commune, définissant la fréquence, la technique et le contrôle des opérations de nettoyage-désinfection.

Par ailleurs, il semble souhaitable de mener des études plus approfondies pour apprécier le degré de contamination des surfaces par le dénombrement des flores indicatrices "flore totale et entérobactéries" surtout sur les surfaces en contact avec la viande afin d'estimer avec plus d'objectivité et d'exactitude la problématique de l'hygiène chez les bouchers de la ville de Rouiba.

Références bibliographiques

1. BENHABYLES N. BOUGHOUFALAH A. HANNOUN D [2007] . Relevé Epidémiologique Annuel. édition de l'Institut National de la Santé Publique, Algérie. 18 p
2. BUISSON Y. TEYSSOU R [2002] Les toxi-infections alimentaires collectives. Revue Française des Laboratoires , ISSN 348, Décembre, p 61-66.
3. Deleener J. Haegebaert K. [1998] Enquête sur le rôle joué dans la propagation des Salmonella et Shigella par les porteurs de germes dans l'industrie de la viande. Médecine et Maladies Infectieuses , ISSN 8, Aout, p 394-398.
4. GAC A. [1992] Les industries agro-alimentaires et la chaîne du froid. International Journal of Refrigeration , ISSN 1, Janvier, p 6-9.
5. LEBLANC R M [2009] Démarche qualité pré-analytique en microbiologie. Option/Bio , ISSN 413 , Février, p 22-24.
6. ROSSO L. [1997] L'industrie fait face aux bactéries. Biofutur, ISSN 166 , Avril, p 25 -27.
7. BARTHELEMY E. LAFON D. FREMY J M. FEIGENBAUM A. [2007] Les matériaux au contact des aliments : réglementation et évaluation des risques sanitaires pour les consommateurs. Archives des maladies professionnelles et de l'environnement, ISSN 3, Juillet, p 267-278.
8. BONNAUD L. COPALLE J. [2008] La production de la sécurité sanitaire au quotidien : l'inspection des services vétérinaires en abattoir. Sociologie du travail , ISSN 1 , Janvier, p 15-30.
9. OKRASZSKA-LASICA W. BOLTON D J . SHERIDAN D A. MCDOWELL D A. [2010] Comparison of aerial counts at different sites in beef and sheep abattoirs and the relationship between aerial and beef carcass contamination. Food microbiology, ISSN 2, Décembre, p 325-333
10. APELBAUM M. ROMON M. [1993] Intoxications alimentaires. Diététique et nutrition, ISSN 215 , MAI, p 409-419
11. MOCHO J P [2005] Evaluation de l'hygiène sur une chaîne d'abattage ovin à l'aide d'examen de surface des carcasses. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Vétérinaire ,Toulouse , 75 pages.

12. LEMAIRE J R [1982] Description et caractères généraux des principales étapes de la filière viande :hygiène et technologie de la viande fraiche . Edition du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, p 17-23
13. ROSSO L. [1997] L'industrie fait face aux bactéries. Biofutur, ISSN 166 , Avril, p 25 -27.
14. MOCHO J P [2005] Evaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage ovin à l'aide d'examen de surface des carcasses. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Vétérinaire ,Toulouse , 75 pages.
15. BOUTEIBA. BENSELAMA. [2009] Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses bovines au niveau des abattoires de Rouiba et d'El Harach. PFE ENV d'ALGER, 35 pages.
16. BONNAUD L. COPALLE J. [2008] La production de la sécurité sanitaire au quotidien : l'inspection des services vétérinaires en abattoir. Sociologie du travail , ISSN 1 , Janvier, p 15-30.
17. BOUTEIBA. BENSELAMA. [2009] Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses bovines au niveau des abattoires de Rouiba et d'El Harach. PFE ENV d'ALGER, 35 pages.
18. PLUSQUELLEC A. [1991] Viandes et produits carnés : techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaires , le contrôle microbiologique. Lavoisier Tec et Doc , p 360-371.
19. ROSSET R. LEBERT F. [1982] Les règles d'hygiène envisageables aux différents stages de la filière viande : hygiène et technologie de la viande fraiche. Edition du centre national de la recherche scientifique, Paris. P 277-280.
20. BUISSON Y. TEYSSOU R [2002] Les toxi-infections alimentaires collectives. Revue Française des Laboratoires , ISSN 348, Décembre, p 61-66.
21. CATSARAS M. [1973] Les intoxications alimentaires par la viande et les produits carnés. Aliment Agric, p1467-1473.
22. ROSSET R. LEBERT F. [1982] Les règles d'hygiène envisageables aux différents stages de la filière viande : hygiène et technologie de la viande fraiche. Edition du centre national de la recherche scientifique, Paris. P 277-280.
23. JAQUET B [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, p1-87.
24. WEISER H . [1971] Food poisoning in practical food microbiology and technology. AVI Publishing Co, Westport, p310-330.
25. CATSARAS M. [1973] Les intoxications alimentaires par la viande et les produits carnés. Aliment Agric, p1467-1473.

26. WEISER H. [1971] Food poisoning in practical food microbiology and technology. AVI Publishing Co, Westport, p310-330.
27. CATSARAS M. [1973] Les intoxications alimentaires par la viande et les produits carnés. Aliment Agric, p1467-1473.
28. BILLON J. [1978] Intoxications alimentaires d'origine histaminique : étiologie. Recherche et dosage de l'histamine R T V A, p 112-116.
29. LIOT J P . [1998] Guide de revêtements des sols répondants aux critères « hygiène – sécurité- aptitude à l'utilisation » pour les locaux de fabrication des produits alimentaires. Edition de la Direction Générale de l'Alimentation DGAL, France, 30 pages.
30. ISHIKAWA K. [2007] La gestion de la qualité : outils et applications pratiques. Edition Dunod, paris, 242 pages.
31. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, page 205-236.
32. FABRICE B. [1998] Encrassement des surfaces : souillures minérales, organiques et microbiologiques . Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires, Laval, p 67-72
33. MORA J M. [2004] Nettoyage et désinfection . Guide de bonnes pratiques hygiéniques de transformation et commercialisation de volailles et de porcs , Les éditions des journaux officiels , Paris , p 57-90.
34. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, page 205-236.
35. SHMIDT R H. [1997] basic elements of equipment cleaning and sanitizing in food processing and handling operations “en ligne” disponible sur <http://edis.ifas.edu/pdffiles/fs/fso7700pdf>.
36. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, page 205-236.
37. MORA J M. [2004] Nettoyage et désinfection . Guide de bonnes pratiques hygiéniques de transformation et commercialisation de volailles et de porcs , Les éditions des journaux officiels , Paris , p 57-90.
38. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, page 205-236
39. MORA J M. [2004] Nettoyage et désinfection . Guide de bonnes pratiques hygiéniques de transformation et commercialisation de volailles et de porcs , Les éditions des journaux officiels , Paris , p 57-90

40. MORA J M. [2004] Nettoyage et désinfection . Guide de bonnes pratiques hygiéniques de transformation et commercialisation de volailles et de porcs , Les éditions des journaux officiels , Paris , p 57-90.
41. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, page 205-236
42. SHMIDT R H. [1997] basic elements of equipment cleaning and sanitizing in food processing and handling operations “en ligne” disponible sur <http://edis.ifas.edu/pdffiles/fs/fso7700pdf>.
43. ISHIKAWA K. [2007] La gestion de la qualité : outils et applications pratiques. Edition Dunod, paris, 242 pages.
44. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, p 205-236
45. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, p 205-236
46. RIQUET M. [2006] : bio-contamination des matériaux au contact des aliments. La revue trimestrielle du réseau écriin « en ligne » disponible sur <http://www.ecrin.asso.fr/systeme/files ?filesrts65-2d.pdf>
47. VINCENT J. [1999] La chimie du nettoyage : nettoyage désinfection et hygiène dans les bio-industries. Lavoisier Tec et Doc, Paris, p 205-236
48. SHMIDT R H. [1997] basic elements of equipment cleaning and sanitizing in food processing and handling operations “en ligne” disponible sur <http://edis.ifas.edu/pdffiles/fs/fso7700pdf>.
49. ISHIKAWA K. [2007] La gestion de la qualité : outils et applications pratiques. Edition Dunod, paris, 242 pages.
50. ISHIKAWA K. [2007] La gestion de la qualité : outils et applications pratiques. Edition Dunod, paris, 242 pages.
51. ISHIKAWA K. [2007] La gestion de la qualité : outils et applications pratiques. Edition Dunod, paris, 242 pages.
52. ROSSO L. [1997] L'industrie fait face aux bactéries. Biofutur, ISSN 166 , Avril, p 25 -27.
53. MOCHO J P. [2005] Evaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage ovin à l'aide d'examen de surface des carcasses. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Vétérinaire , Toulouse , 75 pages.
54. MOCHO J P. [2005] Evaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage ovin à l'aide d'examen de surface des carcasses. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Vétérinaire ,Toulouse , 75 pages.

55. JAQUET B. [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, 87pages.
56. JAQUET B. [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, 87 pages.
57. PHILIPPE C. [1998] Matériaux constitutifs des surfaces : durabilité des polymères composites. Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires, Laval, p 50-62
58. PHILIPPE C. [1998] Matériaux constitutifs des surfaces : durabilité des polymères composites. Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires, Laval, p 50-62
59. JAQUET B. [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, 87 pages.
60. ROSSO L. [1997] L'industrie fait face aux bactéries. Biofutur, ISSN 166 , Avril, p 25 -27.
61. MOCHO J P. [2005] Evaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage ovin à l'aide d'examen de surface des carcasses. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Vétérinaire ,Toulouse , 75 pages.
62. ISHIKAWA K. [2007] La gestion de la qualité : outils et applications pratiques. Edition Dunod, paris, 242 pages.
63. JAQUET B. [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, 87 pages.
64. YAHIAOUI S. DAHMANI K. [2007] étude de la contamination superficielle des carcasses ovines au niveau de l'abattoir d'El Harach. Projet de fin d'études à l'ENV Alger.
65. MOCHO J P. [2005] Evaluation de l'hygiène sur une chaine d'abattage ovin à l'aide d'examen de surface des carcasses. Thèse de doctorat de l'Ecole Nationale Vétérinaire ,Toulouse , 75 pages.
66. JAQUET B. [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, 87 pages.
67. JAQUET B. [1968] Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande. Edition du centre de la salaison de la charcuterie et des conserves de viandes, France, 87 pages.
68. GBPH [1999] Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour bouchers- charcutiers élaboré par le centre de promotion et de recherche de la chambre des métiers « Luxembourg » en collaboration avec la fédération des patrons bouchers charcutiers.
69. GBPH [1999] Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour bouchers- charcutiers élaboré par le centre de promotion et de recherche de la chambre des métiers « Luxembourg » en collaboration avec la fédération des patrons bouchers charcutiers.
70. GAC A. [1992] Les industries agro-alimentaires et la chaîne du froid. International Journal of Refrigeration , ISSN 1, Janvier, p 6-9.

71. GAC A. [1992] Les industries agro-alimentaires et la chaîne du froid. International Journal of Refrigeration , ISSN 1, Janvier, p 6-9.