

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة - الجزائر



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

**Contribution à l'étude de la qualité bactériologique
d'un produit carné (Cachir) au sein d'une unité
agroalimentaire de la wilaya d'Alger**

Présenté par : DABA INES
BOURIAH NESMA

Le jury :

-Président	AISSI M.	Professeur	ENSV, Alger
-Promoteur	HAMDI T.M.	Maitre de conférences classe A	ENSV, Alger
-Examineur	CHAHED A.	Maitre assistante classe A	ENSV, Alger
-Examineur	NOUCHI S.	Maitre assistante classe A	ENSV, Alger

Année universitaire : 2011/2012

REMERCIEMENTS

*Nous remercions **ALLAH EL KARIM**, le tout puissant de nous avoir guider, illuminer notre vie, ouvrir les portes du savoir, et de nous avoir donner le courage et la volonté d'élaborer ce travail.*

*Nous tenons à remercier respectivement et profondément :
notre promoteur Monsieur **T.M.HAMDI** et Melle **R.BOUHAMED** pour son aide précieuse,
son orientation pendant toute la préparation de ce modeste mémoire
ainsi que pour son soutien moral.*

*Madame **AISSI.M**, d'avoir accepté de présider le jury.
Madame **A.CHAHED** et Madame **S.NOUICHI**, pour l'honneur
qu'elles nous font en tant qu'examinatrices.*

*Notre reconnaissance est également adressée à tout le personnel du
laboratoire d 'H.I.D.A.O.A et spécialement **BOUDJELAL Louiza** pour
leur aide, leur gentillesse et pour leur sympathie qu'ils ont manifestés
tout au long de notre présence avec eux.*

Dédicace

***Je dédie ce modeste travail à :
A ma valve mitrale mama nadia, à mon pacemaker moyoun
et à ma valve tricuspide mamidou, qui sont pour moi le
Symbole du courage, de l'amour et du sacrifice.***

A mon unique petit lapinou : NINA

Mes frères : NASSIM, SAMIR, LOTFI, TAMINOU ET OUSSAMA

Et leurs épouses : NIHED, BADRIA, MERIAMA ET KENZA

***Mes nièces et neveux : MINOUCHA, GHOUFRANE, DAZDOUZ, DALILE,
ISHAKE, ISLAME, ASILE***

***Mes cousins et consines : SAMY, SLIMEN, CHAKIB, ZAYED, BEBE et
STOUCKETTE***

Mes oncles : ADEL HAK, NANI, ADEL KRIM ET TONTON KADER

Mes tantes: RAHIMA, NADIA, HOURIA, BIZA

Mes amis : SARA, NAGUIBA, JOSEF ET MOUMOU

***Et une dédicace spéciale pour mon papa bachir et papidou que dieu les gardes
pour moi***

Sans oublié un être chère que j'estime autant zahar

Table des matières

	Introduction.....	1
	Partie bibliographique	
I.	Produits Carnes.....	2
I.1.	Définition de la charcuterie.....	2
I.2.	Définition du cachir.....	2
I.3.	Composition du cachir.....	2
II.	Dangers Transmis Par Les Produits Carnes...	3
II.1.	Dangers biologiques.....	3
II.1.1.	Bactéries.....	3
II.1.1.1.	La flore aérobie mésophile totale (FAMT).....	3
II.1.1.2.	Coliforme totaux et coliforme fécaux.....	4
II.1.1.3.	Staphylocoques	5
II.1.1.4.	Anaérobies sulfito-réducteurs.....	6
II.1.1.5.	Salmonella.....	7
II.1.1.6.	Campylobacter thermotolérant.....	8
II.1.1.7.	Shigella.....	9
II.1.1.8.	Yersinia enterocolitica.....	9
II.1.1.9.	listeria monocytogène.....	9
II.1.2.	Virus	10
II.1.2.1.	Hépatite A.....	10
II.1.2.2.	Rotavirus.....	11
II.1.2.3.	Adénovirus.....	11
II.1.3.	Parasites.....	11
II.1.3.1.	Cysticercose.....	11
II.1.3.2.	Sarcosporidiose.....	12
II.1.3.3.	Cryptospridiose.....	12
II.1.3.4.	Toxoplasmose.....	12
II.3.2.	Dangers chimiques.....	13
II.3.3.	Dangers physique.....	14

Partie expérimentale

I.	Présentation de l'entreprise	16
I.1.	Localisation	16
I.2.	Les produits commercialisés par la coopérative ...	16
I.3.	La chaîne de fabrication	17
I.4.	Présentation du produit.....	18
II.	Matériels et méthodes.....	18
II.1.	Matériel de laboratoire.....	18
II.2.	Echantillonnage.....	18
III.	Méthodes.....	19
III.1.	Préparation des échantillons.....	19
1.	La pesée.....	19
2.	Le broyage.....	19
3.	La dilution.....	19
III.2.	Analyse microbiologique.....	20
III.2.1.	Dénombrement des germes aérobies à 30°.....	20
III.2.2.	Dénombrement des coliformes totaux	21
III.2.3.	Dénombrement des coliformes fécaux.....	22
III.2.4.	Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i>	22
III.2.5.	Recherche et dénombrement des CSR à 46°C.....	23
IV.	Résultats.....	25
IV.1.	FAMT à 30°C.....	25
IV.2.	Coliformes totaux.....	26
IV.3.	Coliformes fécaux.....	27
IV.4.	<i>Staphylococcus aureus</i>	28
IV.5.	Germes anaérobies sulfito-réducteurs.....	30
V.	Discussion.....	32
V.1.	FAMT à 30°C.....	32
V.2.	Coliformes fécaux.....	32
V.3.	<i>Staphylococcus aureus</i>	33
V.4.	Germes anaérobies sulfito-réducteurs.....	33
VII.	Conclusion.....	34
VI.	Recommandations.....	35

LISTE DES ABREVIATION

< : Inférieur

> : Supérieur

AFNOR : Agence Française de Normalisation

Aw: activity of water (activité de l'eau)

c: nombre de bactéries

CSR : Clostridium sulfito-réducteur

D : taux de dilution de la suspension mère

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale

g : Gramme

h : heure

ISO : International for Standardisation Organisation

m : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants

mg : Milligramme

Min : minute

ml : millilitre

n : Numéro

N : nombre de germes par gramme de produit

NF : Norme Française

PCA: Plat Count Agar

To: temperature optimal

Tol: temperature tolérée

TSE: Tryptone Sel Eau

VRBL: Violet Red Bile Glucose Agar

x: Résultat du dénombrement de l'échantillon correspondant

Liste des tableaux

Tableau n° 1: Exemples de dangers chimiques.....	13
Tableau n° 2: Exemples de dangers physiques.....	14
Tableau n° 3: Concentrations acceptables de microorganismes / g.....	23
Tableau n°4 : Tableau récapitulatif des différents germes recherchés et dénombrés dans le cachir.....	24
Tableau n°5 : Résultats de dénombrement des FAMT.....	26
Tableau n°6 : Résultats du dénombrement des Coliformes totaux.....	27
Tableau n°7: Résultats de dénombrement des coliformes fécaux.....	28
Tableau n°8: Résultats de dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i>	29
Tableau n°9: Résultats de dénombrement des CSR.....	30

Liste des figures

Figure n°1 : Diagramme de la chaine de fabrication.....	17
Figure n°2 : Taux de contamination du cachir par les différents germes étudiés.....	25
Figure n°3 : Taux de contamination du cachir par la FAMT à 30°C.....	26
Figure n°4 : Taux de contamination du cachir par les coliformes totaux.....	27
Figure n°5 : Taux de contamination du cachir par les Coliformes fécaux.....	28
Figure n°6: Taux de contamination du cachir par les <i>Staphylococcus aureus</i>	30
Figure n°7 : Taux de contamination du cachir par les Anaérobies sulfite –réducteur.....	31

INTRODUCTION

Introduction

Les microorganismes sont présents dans l'environnement naturel de l'homme (eau, sol, surfaces diverses...), sur l'homme lui-même et sur tous les êtres vivants. De ce fait le risque de contamination pour un produit alimentaire, transformé ou non est permanent tout au long de la chaîne alimentaire. Selon les germes implantés, dont l'identité dépend des caractéristiques physicochimiques du produit, les contaminations peuvent avoir de plus ou moins grandes conséquences allant de la simple altération du produit, lui faisant perdre ses qualités organoleptiques ou sa valeur commerciale, à des toxi-infections graves (Bourgeois et al., 1996).

Lorsqu'elles sont transformées, les matières premières subissent de nouvelles contaminations propres au contexte de l'usine (ambiances, surfaces, eau, matériels, personnels...) et aux processus technologiques qui conduisent au produit fini. Les produits carnés, comme de nombreux produits alimentaires soumis, en ateliers, à des transformations diverses, sont le support de multiples micro-organismes qui vont se développer plus ou moins abondamment selon le type de modifications imposées au produit (Louve, 2006).

L'application des critères et l'interprétation des résultats analytiques doivent se faire avec discernement. L'analyse du produit fini peut garantir l'innocuité des Aliments. Une évaluation particulière devra être effectuée et pourrait aussi conduire à une conclusion d'aliment impropre, avec risque pour la santé humaine. De même, des microorganismes d'altération, peuvent être recherchés pour évaluer la durée de conservation à l'étalage ou pour évaluer les causes de dégradation de produits (Fosse, 2004).

Dans la région concernée par la présente étude, soit la commune de Bab-ezzouar, le cachir est consommé d'une façon quotidienne, et vue toutes les étapes par laquelle il passe pour être commercialisé (matières premières, étapes de fabrication, manipulation...), un risque élevé de contamination bactérienne est possible, d'où l'intérêt de notre étude qui contribue, en partie, à évaluer le risque bactériologique représenté par le cachir.

Partie bibliographique

CHAPITRE I. PRODUITS CARNÉS

I. Définition de la charcuterie :

Etymologiquement, le terme « charcuterie » désigne les « chairs cuites » ; dans son sens actuel, il représente les produits provenant de la transformation des viandes.

La conservation des charcuteries, basée initialement sur le salage et le fumage a profondément évolué avec le développement de l'appertisation, puis de la chaîne du froid et des techniques de conditionnement. Ces procédés permettent d'obtenir une très grande variété de produits.

On classe généralement les viandes utilisées en charcuterie en deux catégories :

- La première regroupe les viandes rouges qui comprend le bœuf ;
- La seconde catégorie réunit les viandes blanches qui englobent les différents oiseaux.

(Iberraken, Maouche, 2006).

II. Définition du cachir :

Le cachir est l'un des produits, incontournable qui résume toute la tradition charcutière algérienne. C'est un produits de qualités faits à base de viande de boeuf de premier choix fabriquer sous les conditions d'hygiène imposés par les autorités aux ensembles des métiers de transformation des viandes (Iberraken, Maouche, 2006).

III. Composition du cachir :

Le cachir est élaboré à partir de viandes de bœuf, d'autres ingrédients sont ajoutés tels que l'eau, le sel, l'épices, l'arôme, matières protéiques végétales, amidon, etc ; additifs technologiquement nécessaires qui ne doivent pas présenter de danger pour le consommateur ni l'induire en erreur. Ils jouent un rôle d'agent de conservation et agent rehausseurs de saveurs, est utilisé en faible quantité dans des limites réglementaires. Parmi les additifs, nous pouvons citer :

- Les nitrate et nitrite (action sur la couleur et le goût, antimicrobien) ;
- Les antioxydants (préviennent les réactions d'oxydation) ;
- Les rehausseurs de saveur (ont la propriété d'accentuer le goût) (Iberraken, Maouche, 2006).

CHAPITRE II. DANGERS TRANSMIS PAR LES PRODUITS CARNÉS

II. Dangers biologiques :

II.1. Bactéries :

Certaines bactéries sont témoins de contamination d'origine humaine ou fécale et indiquent la présence possible de pathogènes d'écologie similaire, tel est le cas des *Staphylococcus aureus*, témoin de contamination cutanéomuqueuse et d'*Escherichia coli*, témoin de contamination fécale.

Concernant les microorganismes ubiquistes, leur présence ne doit pas être corrélée à une éventuelle contamination d'origine fécale : elles indiquent seulement un défaut de maîtrise de l'hygiène générale comme la flore aérobie mésophile à +30° C qui permet d'apprécier de façon globale la qualité microbiologique d'un aliment (Rozier et al., 1985).

II.1.1. La Flore Aérobie Mésophile Totale (FAMT):

La FAMT représente l'ensemble des bactéries aptes à se multiplier en milieu aérobie, aux températures moyennes, plus précisément celles dont la température optimale de croissance est située entre +25°C et +45°C. Cet ensemble englobe les bactéries pathogènes pour l'homme d'une part, et divers microorganismes d'altération, d'autre part, il faut toutefois noter que la pratique générale de la conservation des aliments à basse température réduit leur importance sur le plan de l'altération au profit des bactéries psychotropes (Jouve, 1996).

Le dénombrement de la FAMT à +30°C est important sur le plan hygiénique. Il indique une déficience sur le plan de l'application des bonnes pratiques de fabrication (BPF) et peut ainsi être associé à des risques microbiologiques pathogènes du produit fini. Ainsi, dans le cas où des bactéries pathogènes sont présentes dans le produit original, un nombre important de la FAMT à +30°C peut signifier que les conditions n'ont pas été respectées pour que ces bactéries pathogènes mésophiles puissent se développer (Rozier et al., 1985).

Une numération aérobie mésophile élevée indique aussi que le processus d'altération microbienne est fortement engagé, bien qu'en fait, il n'y ait pas de corrélation précise entre l'importance quantitative du dénombrement de la FAMT à +30°C et le temps qui s'écoule avant que l'altération soit perceptible organoleptiquement (Leyral et Vierling, 1997).

En résumé, le dénombrement de la FAMT à +30°C demeure la meilleure méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des aliments, particulièrement dans le secteur de la consommation, afin de considérer l'ensemble des conditions subies par l'aliment (Fauchere, Arril, 2002).

II.1.2. Coliformes totaux et coliformes fécaux :

a- Coliformes totaux :

Les coliformes totaux sont des entérobactéries possédant l'enzyme P-galactosidase permettant l'hydrolyse du lactose à 30 ° C. Les principaux genres inclus dans ce groupe sont : *Citrobacter*, *Enterobacîer*, *Escherichia*, *Klebsiella*, et *Serratia* (CEAEQ, 2000).

La plupart des espèces de ce groupe se trouvent naturellement dans l'intestin de l'homme et des animaux, le sol et la végétation. Par ailleurs, la presque totalité des espèces de ce groupe sont non pathogènes et ne représentent pas un risque alimentaire important (Edberg et al., 2000).

Les coliformes totaux ne sont donc pas, sauf exception, de bons indicateurs de la présence d'agents pathogènes, ils sont cependant très utiles comme indicateur de l'efficacité du traitement de nettoyage/désinfection (Robertson, 1995).

b- Les coliformes fécaux :

Les coliformes fécaux sont un sous-groupe des coliformes totaux, ils sont capables de fermenter le lactose à une température de 44°C. Leur présence traduirait de mauvaises conditions au cours de l'opération d'abattage. Par ailleurs, leur présence dans un produit cuit indique une contamination lors de manipulations d'après cuisson. L'espèce la plus abondante et la plus fréquemment associée à ce groupe est *Escherichia coli* (Newton et al., 1977).

- ***Escherichia coli* :**

Escherichia. Coli est le plus important des coliformes fécaux ; pour certains microbiologistes, ce serait le seul vrai indicateur de contamination fécale C'est un bacille Gram-, coloration bipolaire, mobile à ciliature péritriches, non sporulé, aéro-anaérobie facultatif. La croissance d'*Escherichia coli* se fait à +44°C sur de la gélose de Mac Conkey par exemple (Rozier et al., 1985).

Escherichia coli est l'espèce bactérienne la plus communément isolée du groupe des coliformes fécaux :

- Il joue un rôle dans la dégradation des aliments, dans la fermentation et la régulation de la colonisation bactérienne.
- Certaines souches sont virulentes (0157 : H7) : infection du tube digestif et des voies urinaires ;
- Ce sont des souches saprophytes du tube digestif qui peuvent devenir pathogènes dans des conditions particulières (opportuniste) ;
- Ils sont présents dans l'environnement (eau et sol) suite à une contamination fécale (Rozier et al, 1985).

I.1.3. Staphylocoques :

Au sein des bactéries à Gram positif, on retrouve le genre *Staphylococcus* qui comprend plusieurs espèces dont *Staphylococcus aureus* qui représente l'espèce type. Cette dernière est une bactérie pathogène pouvant être présente sur le cuir de l'animal, dans les mamelles, et dans le tractus digestif et génital de l'animal vivant. Ce germe est présent aussi bien chez le personnel malade, atteint d'affections cutanées purulentes (plaie infectée, abcès, panaris, furoncle), de maux de gorge, d'angines ou de rhinites, que chez le personnel sain (chevelure, peau saine).

Cette bactérie est toujours dénombrée en faible quantité, et sa présence à des taux microbiologiques supérieurs aux critères proposés, indique que les règles d'hygiène n'ont pas été respectées à l'abattoir ou au cours des manipulations. Toutefois, la présence de *Staphylococcus aureus* dans les aliments chauffés et manipulés après cuisson est plutôt un indice de contamination humaine et probablement de mauvaises pratiques à l'égard de l'hygiène des manipulateurs d'aliment. Elle peut aussi indiquer une contamination par des matières premières ou des mauvaises conditions d'entreposage (Sutra et al., 1998).

En bactériologie alimentaire, cette bactérie est, généralement, isolée sur le milieu Baird Parker à une température de 37° C après une période d'incubation de 48h (Jouve, 2002).

I.1.4. Anaérobies sulfito-réducteurs :

Ce sont des germes qui se multiplient en l'absence de l'air ; donc dans la profondeur des produits ou dans les produits conservés sous vide, et ils sont dotés, en outre, d'une résistance remarquable à la cuisson.

a-*Clostridium perfringens* :

Clostridium perfringens (germe anaérobie sulfito-réducteur) est un microorganisme qui secrète plusieurs toxines antigéniquement différentes qui permettent de distinguer cinq types : A, B, C, D et E. Il présente une température optimale de croissance de +45°C ; ce qui peut expliquer sa persistance au sein d'un morceau de viande après la cuisson, et sa capacité à s'y multiplier dans la zone profonde (le refroidissement y est plus long) dans les heures qui suivent la cuisson. Il (Sutra et al., 1998).

La mise en évidence de *Clostridium perfringens* dans les selles est en effet banale car cette bactérie fait partie de la flore intestinale normale (Leyral et Vierling, 1997).

De plus, des concentrations élevées (10^6 à 10^8) sont nécessaires pour déclencher un processus pathologique. Un syndrome diarrhéique ne peut être relié à l'action pathogène de *Clostridium perfringens* que s'il est démontré que celui ci appartient au type A et qu'il est sécréteur d'une entérotoxine. La sécrétion de l'entérotoxine est liée à la sporulation du germe ; lorsqu'un aliment contenant de grandes quantités de formes végétatives est ingéré, ces dernières sporulent dans l'intestin et l'entérotoxine est libéré (Guiraud, 1998).

Clostridium perfringens représente à égalité avec *Staphylococcus aureus* la troisième cause de TIAC dans le monde après *Salmonella* et *Campylobacter* (Leyral et Vierling, 1997).

b- Clostridium botulinum :

Clostridium botulinum est un microorganisme qui produit une neurotoxine dans des conditions d'anaérobiose, particulièrement dans les aliments à faible acidité. On distingue sept toxinotypes principaux (A, B, C, D, E, F, G) n'ayant pas la même répartition géographique.

Leur température minimale de croissance est de 3,3 °C mais la sporulation n'a lieu que pour des températures supérieures à 15 °C. A l'inverse, les toxinotypes protéolytiques A et B qui sont les plus fréquents chez l'homme, ne produisent de toxine qu'à des températures comprises entre 33 et 37 °C (Dubey et al., 1989)

Clostridium botulinum est un agent causal du botulisme. C'est une affection qui est essentiellement liée à la consommation d'un produit préparé ou mis en conserve de manière à permettre la production de la toxine. Parmi les aliments les plus souvent responsables de TIAC incriminant le toxinotype B on retrouve les viandes (Cappelier et al., 2001).

L'Algérie a connu, entre le 5 juillet et le 25 août 1998, un foyer sans précédent de botulisme dans la wilaya de Sétif totalisant 340 cas dont 37 décès. L'enquête épidémiologique a montré que l'aliment incriminé était du cachir (saucisson maghrébin hallal) produit par une unité de fabrication. Le toxinotype, effectué en France, était le type A. Ceci a mis en évidence le relâchement des pratiques d'hygiène, indispensables dans la préparation de ce type d'aliment, du contrôle et de l'efficacité de l'action intersectorielle (Mesbah, 2009).

I.1.5. Salmonella :

Les *salmonella* sont des bacilles à Gram⁻, appartenant à la famille des entérobactéries. Elles fermentent le glucose, réduisent les nitrates en nitrites et sont dépourvues d'oxydase. Leurs identifications différentielles reposent essentiellement sur leur capacité à produire du sulfure d'hydrogène (Gledel, 1996).

Chez l'adulte, une ingestion massive est en général nécessaire pour engendrer une infection (environ 10⁶ germe/g). Cependant, cette notion de charge bactérienne minimum n'est pas toujours vérifiée. Chez le très jeune enfant, le vieillard et les sujets gastrectomisés, des valeurs

bien plus faibles peuvent être suffisantes, car dans tous ces cas l'acidité gastrique est réduite ce qui permet aux salmonelles de franchir l'estomac plus facilement et en plus grand nombre.

D'autre part, la plupart des animaux peuvent héberger des *salmonella* au niveau de leurs intestins, certains sont classiquement sujets à un simple portage intestinal, asymptomatique : porcs et volailles ; d'autres comme les bovins font une entérite. Le résultat est l'élimination des *salmonella* dans le milieu naturel (Rozier et al., 1985).

La contamination des aliments est directement ou indirectement liée à un contact avec les excréments d'animaux ou à un milieu souillé par ces matières; la contamination peut être aussi le fait de porteur sain humain : 5% de la population héberge des salmonelles dans les voies biliaires et les éliminent dans leurs matières fécales.

Seule une multiplication des salmonelles dans l'aliment peut être à l'origine d'une diarrhée aigue. Cette multiplication se produit à l'occasion de fautes commises sur la chaîne alimentaire ; en générale une rupture de la chaîne de froid. Il y a aussi le cas de la contamination croisée par l'intermédiaire des manipulations ou des surfaces de travail (Leyral et Vierling, 1997).

I.1.6. *Campylobacter* thermotolérant :

Les *Campylobacter* ont une importance hygiénique et sanitaire, ce groupe de germes est connue depuis longtemps, puisque le premier cas décrit d'infection humaine par une *Campylobactérie* date de 1946.

Ce sont des bactéries à coloration Gram négative, Ils sont est inactivés à 121 °C pendant 15 minutes en chaleur humide et à 170 °C pendant 60 minutes en chaleur sèche et à des pH inférieurs à 5.

Les épidémies de source commune sont le plus souvent liées aux aliments carnés, au lait non pasteurisé et à l'eau non chlorée. Dans les climats tempérés, le plus grand nombre de cas bénins survient au cours des mois les plus chauds. Les viandes de volailles, de porcs et d'ovins sont les plus fréquemment contaminées (Euzéby , 1994 ; C.F.I.A, 1998 ; Federighi, 1999).

I.1.7. Shigella :

Ce germe appartient à la famille des *Enterobacteriaceae*. Il s'agit d'une bactérie à coloration Gram négative, inactivé à 121 °C pendant 15 minutes en chaleur humide, 170 °C pendant 60 minutes en chaleur sèche. Il est Inactivé par les désinfectants usuels. La transmission est directe ou indirecte par voie fécale-orale à partir d'un malade ou d'un porteur. Les mauvaises pratiques d'hygiène contribuent donc à propager l'infection. Le germe a également été isolé chez les chevaux, les primates et le chien. Des viandes de volailles sont également incriminées par certains auteurs en tant qu'aliments contaminés (CFIA, 1998 ; Faugère, 2002).

I.1.8. Yersinia enterocolitica:

Yersinia enterocolitica fait actuellement partie de la famille des *Enterobacteriaceae*.

Il s'agit d'une bactérie coloration Gram négative, *Y. enterocolitica* est une entérobactérie aéro-anaérobie facultative, Inactivée à 121 °C pendant 15 minutes en chaleur humide et à 170 °C pendant 60 minutes en chaleur sèche Inactivée par les désinfectants usuels.

Le mode de transmission est fécal-oral par contact avec des personnes ou des animaux infectés ou par ingestion d'eau et d'aliments contaminés par des matières fécales. Les principaux vecteurs alimentaires sont les viandes de porc, de bœuf et d'agneau, D'où la possibilité de son existence dans les produits carnés (C.F.I.A, 1998).

I.1.9. Listeria monocytogenes :

Il s'agit d'un bacille à Gram positif, aéro-anaérobie facultatif, parfois micro-aérophile l'inactivation à 121 °C pendant 15 minutes en chaleur humide et à 160 °C pendant 60 minutes en chaleur sèche, la contamination se fait par contact direct avec du matériel infectieux mais surtout par ingestion d'aliments contaminés. Certaines études ont montré que 10 % des aliments de consommation courante, hors produits laitiers, sont contaminés par *Listeria monocytogenes* au niveau des points de vente (Charve, 2002).

I.2. Virus :

Les virus entériques sont rejetés en grande quantité dans l'environnement où ils sont capables de persister très longtemps. Ils sont infectieux à très faibles doses pour l'homme, et à l'origine d'un nombre important de toxi-infections alimentaires chaque année dans le monde. Leur transmission féco-orale se fait principalement par la consommation d'aliments contaminés, consommés frais ou n'ayant pas subi de traitement industriel ou domestique suffisant, ainsi que par les contacts interhumains.

Parmi ces virus, les virus responsables de gastroentérite aiguë et d'hépatite aiguë sont un des fléaux les plus redoutés à l'échelle planétaire.

Les principaux en termes de risque sanitaire sont le virus de l'hépatite A et les *rotavirus* retrouvés dans les produits carnés qui posent également un problème de santé publique.

D'innombrables virus peuvent contaminer les produits carnés d'une manière indirecte par une transmission hydrique telle que : *les adénovirus, Hépatite E, Norovirus, et Sapovirus...*

(Morin et Picoche, 2008)

I.2.1. Hépatite A :

Le virus de l'hépatite A (VHA) est un virus non enveloppé dont le génome est constitué d'un ARN monocaténaire de polarité positive. Il fait partie de la famille des *Picornaviridae*. Le VHA est connu pour sa résistance aux agents chimiques et physiques, qui lui confère une survie prolongée dans le milieu extérieur.

La contamination indirecte par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés est plus rare. Cette dernière peut survenir aux différentes étapes de la chaîne alimentaire : traitement, emballage, distribution. L'eau peut être aussi la source d'infections. Un dysfonctionnement du procédé de désinfection associé à une contamination des ressources (matière première) ou une pollution accidentelle du réseau de distribution par des eaux usées peut être à l'origine de la contamination.

La contamination de l'aliment Manipulée sans précautions d'hygiène par une personne infectée peut être responsable d'HA (Hollinger et Ticehurst, 1996).

I.2.2. Rotavirus :

Les *rotavirus* (HRV) sont des virus non enveloppé à ARN bicaténaire. Ils appartiennent à la famille des *Reoviridae*. L'eau de boisson, de distribution et les eaux récréatives peuvent être contaminées et impliquées dans la transmission des *rotavirus* à l'homme.

Toutes les formes d'aliments peuvent être impliquées : denrées animales (produits carnée) ou végétales, aliments préparés, crus ou non transformés, produits consommés ou utilisés comme ingrédients dans le produit élaboré, La contamination de l'aliment peut survenir aux différentes étapes de la chaîne alimentaire : préparation, traitement, emballage...etc (Hollinger et Ticehurst, 1996).

I.2.3 Adénovirus:

Les adénovirus sont des virus à ADN bicaténaire non enveloppés. Ils appartiennent à la famille des *Adenoviridae*. Ce sont des microorganismes qui sont résistants à de nombreux agents physico-chimiques et peuvent persister dans le milieu extérieur. Ils sont difficilement éliminés de la peau souillée par un simple lavage des mains avec un savon et la plupart des antiseptiques ne sont pas efficaces ; il faut donc insister sur l'utilisation de gants pour éviter une contamination manuportée.

Jusqu'à présent, il n'a pas été démontré la présence d'adénovirus dans les aliments, cependant une transmission hydrique est possible (Morin et Picoche, 2008).

I.3. Parasites :

I.3.1. Cysticercose :

Danger parasitaire avéré Helminthes La contamination humaine se fait donc par carnivorisme, c'est-à-dire par consommation de viande parasitée ladre crue contenant des cysticerques vivants. Dans le tube digestif de l'homme, il est inactivité par une congélation à - 10 °C pendant 10 jours et par un chauffage à 56 °C donc c'est quasiment impossible de résister au traitement thermique que subissent les produits carnés (Euzéby, 1997).

I.3.2 Sarcosporidiose :

Dangers parasitaires avérés Protistes. Les réservoirs sont les bovins et les porcs. Ce parasite est infectieux pour l'homme par ingestion de muscle cru ou peu cuit. Les hôtes intermédiaires ingèrent pour leur part les kystes en broutant l'herbe contaminée ou par coprophagie. L'inactivation des kystes se fait par la surgélation à - 20 °C (Duriez et al., 2002).

I.3.3 Cryptosporidiose :

Danger parasitaire avéré Protistes. Les réservoirs sont les bovins, ovins, caprins, porcs et volaille. L'inactivation partielle se fait par la congélation à - 20 °C et la cuisson à 65 °C inactive complètement le parasite, vu que le traitement thermique que subissent le produit carné la contamination par ce dernier est éloigné (Tribon, 1999).

I.3.4 Toxoplasmose:

Danger parasitaire avéré Protistes. Les réservoirs sont les bovins, ovins, caprins, porcs, chevaux et les volailles. C'est l'ingestion de viandes contenant ces kystes remplis de bradyzoïtes qui induit chez l'homme la toxoplasmose.

La viande de mouton est incriminée, tandis que la viande de porc serait la première cause de contamination de l'homme. Les viandes de bovin, de cheval et de volailles seraient moins fréquemment mises en cause. L'inactivation du parasite se fait par la surgélation à - 20 °C et par la cuisson à 55 °C, donc on peut éloigner la contamination du produit carné par ce parasite (Fosse et al., 2004).

II. Dangers chimiques :

Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leur traitement. Les produits chimiques sont associés soit à des intoxications alimentaires aiguës, soit à des maladies chroniques lors d'ingestion répétées.

Parmi les dangers chimiques, on retrouve les composés chimiques naturels, les contaminants chimiques industriels et les contaminants provenant de l'emballage (AFNOR, 2008).

Tableau n° 1 : Exemples de dangers chimiques (AFNOR, 2008).

Composés chimiques naturels	Allergènes Mycotoxines Scombrottoxines (histamine) Ciguatoxine
Contaminants Chimiques industriels	Polychlorures de biphényles (PCB) Produits d'agriculture • pesticides, fertilisants, antibiotique, hormones de croissance Composés et éléments toxiques • plomb, zinc, cadmium, mercure, arsenic, cyanures Additifs alimentaires Vitamines et minéraux Contaminants • lubrifiants, agents de nettoyage et de désinfection, agents de protection,

	réfrigérants, peintures, agents de traitement de l'eau et chaudière, raticides, insecticides
Contaminants provenant de l'emballage	Composés de plastification Produits interdits : chlorure de vinyle Encre d'étiquetage/codage Adhésifs Plomb ; Etain

III. Dangers physiques :

Certaines maladies et lésions peuvent résulter de la présence de corps étrangers dans les produits carnés. Ces dangers physiques peuvent résulter de contamination et/ou de mauvaises pratiques à plusieurs étapes de la chaîne de fabrication depuis la réception de la matière première jusqu'à la consommation, y compris les étapes au sein de l'unité de transformation (AFNOR, 2008).

Tableau n° 2 : Exemples de dangers physiques (AFNOR, 2008).

Dangers	Effets néfastes sur la santé	Sources
Verre	Coupures, saignement	Bouteilles, ampoules à néon, ustensiles, couvre-outils, etc.
Plumes	étouffement	Mauvais contrôle de la viande
Bois	Coupures, infection, étouffement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Champs, palettes, caisses en bois, bâtiments
Pierres	Étouffement, dents cassées	Champs, bâtiments
Métaux	Coupures, infection - peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire	Équipement, champs, fils de fer, employés
Isolants	Étouffement - effet à long terme s'il s'agit d'amiante	Matériaux des bâtiments
Os	Étouffement	Mauvais traitement
Plastique	Étouffement, coupures, infection – peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Emballage, palettes, équipement
Objets personnels	Étouffement, coupures, dents cassées	Chevelure, ongles d'employés

Partie expérimentale

CHAPITRE I. MATERIELS ET METHODES

OBJECTIFS

Les objectifs de notre travail sont les suivants:

- Apprécier la qualité bactériologique du cachir, et l'impact éventuel qu'il pourrait engendrer sur la santé publique ;
- Estimer la qualité de l'hygiène de l'unité agroalimentaire fabriquant ce produit carné.

I. Présentation de l'entreprise :

La coopérative SARL SATIV est une société Algérienne de transformation des viandes fabriquant des produits carnés.

I.1. Localisation :

Cette unité est implantée au niveau de la commune de Bab-Ezzouar, dans la zone d'activité d'El-Alia, sur un terrain d'assiette d'une superficie de 1.484 mètres carrés.

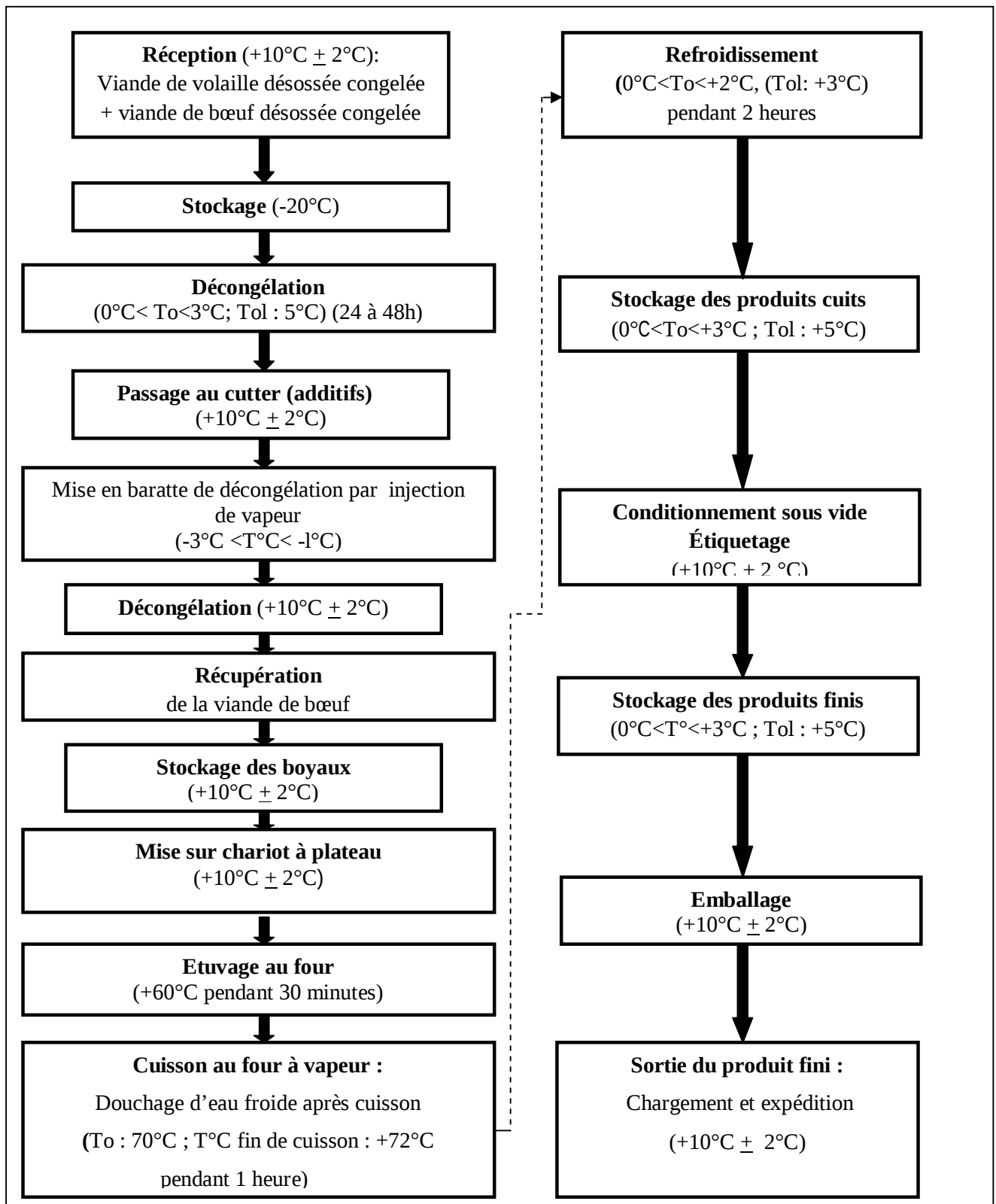
I.2. Produits commercialisés par la coopérative :

L'unité commercialise une gamme de produits sur le marché comprenant :

- **La saucisse :** c'est un produit carné préparé à base de viande de bœuf hachée assaisonnée. Les saucisses sont faites dans des boyaux et se mangent cuites ou réchauffées ;
- **Le salami :** c'est un gros saucisson sec et salé, préparé à base de viande de volaille;
- **Le pâté :** c'est un hachis de viande de volailles ;
- **La merguez :** c'est une petite saucisse préparée à base de chair de mouton ;
- **Le cachir :** c'est un produit carné préparé à base de viande et d'autres ingrédients tels que les olives, les œufs et les épices.

I.3. Chaîne de fabrication :

Les étapes de la fabrication du cachir sont représentées dans la figure suivante :



To= temperature optimal; Tol= temperature tolérée.

Figure n°1 : Diagramme la chaîne de fabrication (Schéma personnel).

I.4.Présentation du produit :

Le cachir est un produit fait à base de viande de bœuf de premier choix fabriqué sous les conditions d'hygiène imposées par les autorités aux ensembles des métiers de transformation des viandes.

II. Matériels :

II.1 Matériel de laboratoire :

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Tubes à essai stériles.
- Pipettes graduées stériles de 1ml, 2ml et 10ml.
- Conteneur pour pipettes.
- Bain marie.
- Incubateurs à 30°C, 37°C, 44°C.
- Boîtes de Pétri.
- Pipettes pasteur.
- Vortex.
- Bec bunsen.
- Balance électronique.
- Broyeur-homogénéisateur.
- Compteur de colonies.
- Autoclave.

Les milieux et réactifs spécifiques utilisés pour la recherche et/ou le dénombrement des différentes phases sont cités en annexe A.

II.2. Echantillonnage :

Notre échantillonnage a été effectué de façon aléatoire au niveau de l'entreprise agroalimentaire, précédemment décrite, et se compose de 20 échantillons différents.

Tous les échantillons sont prélevés aseptiquement dans des sacs stomacher stériles et transportés dans une glacière jusqu'au laboratoire dans un délai qui n'a jamais dépassé deux heures.

III. Méthodes :

Toutes les analyses microbiologiques des échantillons prélevés se sont déroulées au niveau du laboratoire d'hygiène alimentaire de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire d'El-Harrach (ENSV) entre le mois de décembre 2011 et le mois d'avril 2012.

III.1. Préparation des échantillons :

1. La pesée :

Une fois au laboratoire, 25g de cachir sont pesés et introduits stérilement dans un sachet stérile de type stomacher contenant, préalablement, 225ml d'eau peptonée tamponnée.

2. Le broyage :

Afin d'obtenir notre suspension mère, un broyage a été effectué dans un broyeur afin d'homogénéiser le mélange cachir - eau peptonée.

L'opération est conduite à côté de la flamme du bec bunsen. Le mélange homogène est alors laissé au repos pendant 30 min, le temps de revivifier les bactéries.

La suspension mère ainsi obtenue est diluée au 1/10 selon les instructions de la norme NF EN ISO 6887-1 relative à la suspension mère et dilution décimale.

3. Les dilutions :

D'après la norme NFV-0572 relative à la préparation des dilutions en vue d'examen microbiologique, les dilutions décimales (10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3}) sont pratiquées à partir de la solution mère comme suit :

- 9 ml d'eau peptonée sont déposés dans une série de 3 tubes à essai puis 1ml de la solution mère est ajouté au tube n° 01, de manière à obtenir une dilution au 1/10 (10^{-1}) ;
- Après homogénéisation par mouvements circulaires, 1ml est prélevé stérilement de ce tube n° 01 et porté dans le tube n°02.

III.2. Analyse microbiologique :

Les germes recherchés et dénombrés dans le cachir sont :

- Germe aérobies à 30°C (flore totale) ;
- Coliformes totaux ;
- Coliformes fécaux ;
- *Staphylococcus aureus* ;
- Clostridium sulfito-réducteur à 46°C.

II.2.1. Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale:

(Norme NF VO8-051)

1. Manipulation :

- Transférer à l'aide d'une pipette, 1 ml de la première dilution décimale de l'échantillon, dans une boîte de Pétri, préalablement préparée et numérotée pour cet usage ;
- Transférer à l'aide d'une nouvelle pipette 1ml de la dilution 10^{-2} dans une autre boîte de Pétri préalablement préparée et numérotée et c'est pareil pour la dilution 10^{-3} ;
- Couler dans chacune des boîtes de Pétri, environ 15 ml de gélose PCA fondue, refroidie et maintenue à $47 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dans un bain d'eau. Mélanger soigneusement le milieu et l'inoculum et laisser le mélange se solidifier sur une paillasse fraîche et horizontale ;
- Retourner les boîtes ainsi préparées puis les incuber à 30°C pendant 72h.

2. Lecture :

- Compter les colonies dans chacune des boîtes contenant 15 et 150 colonies. Compter les colonies de deux dilutions successives présentant entre 15 et 150 colonies par boîte.
- Appliquer la formule suivante:

$$N = \frac{\sum c}{1.1 \times d}$$

$\sum c$: somme des colonies comptées dans deux boîtes successives ; d: est la valeur de la première dilution retenue parmi les deux boîtes ; N : le nombre de germes par gramme de produit.

II.2.2. Dénombrement des coliformes totaux : (Norme NF V08-050)

Par cette méthode, les coliformes sont des bactéries qui, à température spécifiée (30°C) forment des colonies caractéristiques dans la gélose lactose biliée au cristal violet et au rouge neutre.

1. Manipulation :

- Transférer 1 ml des dilutions décimales 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , en changeant les pipettes à chaque fois, dans des boîtes de Pétri, préalablement préparée et numérotée pour cet usage ;
- Couler dans chacune des boîtes de Pétri, environ 15 ml de gélose VRBL, fondue, refroidie et maintenue à $47 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dans un bain d'eau. Mélanger soigneusement le milieu et l'inoculum et laisser le mélange se solidifier sur une paillasse fraîche et horizontale ;
- Retourner les boîtes ainsi préparées puis les incuber à 30°C pendant $24 \text{ h} \pm 2$ heures.

2. Lecture :

- Après la période d'incubation spécifiée, compter les colonies caractéristiques dans chacune des boîtes contenant entre 15 et 150 colonies ;
- On utilise la même formule que celle qui a été appliquée pour le dénombrement des coliformes totaux.

II.2.3. Dénombrement des coliformes fécaux : (Norme NF V08-017)

1. Manipulation :

La procédure est identique à celle du dénombrement des coliformes totaux ; la seule chose qui diffère est la température d'incubation qui est de 44°C et non pas de 30°C.

2. Lecture :

- Après la période d'incubation spécifiée, compter les colonies caractéristiques dans chacune des boîtes contenant entre 15 et 150 colonies ;

- On utilise la même formule que celle qui a été appliquée pour le dénombrement des coliformes totaux.

II.2.4. Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus* : (Norme NF ISO 6888)

1. Manipulation :

Après avoirensemencé en surface avec 0,1ml de la dilution 10^{-1} dans une boîte de Pétrie contenant déjà la gélose Baird Parker additionnée de jaune d'œuf et de tellurite de Potassium, on étale sur toute la surface à l'aide d'un râteau étaleur puis incubé à 37°C/48h.

2. Lecture :

- Après la période d'incubation spécifiée, compter les colonies caractéristiques dans chacune des boîtes contenant entre 15 et 150 colonies ;
- On utilise la même formule que celle qui a été appliquée pour le dénombrement des coliformes totaux.

II.2.5. Recherche et dénombrement des CSR à 46°C : (NORME XP V08-061)

1. Manipulation :

Afin de mettre en évidence la présence des spores :

- Ajouter dans un tube, 20 ml de la dilution 10^{-1} ;
- Chauffer le tube au bain marie à 80°C/10 min, puis le refroidir rapidement ;
- A partir de ce tube, prélever 1 ml de la solution mère puis rajouter 20 ml de la gélose viande foie au tube à essaie ;
- Incuber les tubes à 44°C/24h.

2. Lecture :

- Les CSR se développent sous forme de grosses colonies noires ; chaque colonie noire est issue d'une spore.

- La formule suivante est appliquée :

$$N = \frac{c}{D}$$

c: nombre de bactéries sulfito-réductrices ; D : taux de dilution de la suspension mère ; N : nombre de germes par gramme de produit.

III. Interprétation :

Après avoir employé la formule adéquate à la recherche et au dénombrement de chaque germe, l'interprétation des résultats s'est effectuée selon les recommandations de :

- L'arrêté interministériel du 24 janvier 1998 du Journal Officiel de la République Algérienne relatif aux normes microbiologiques auxquelles doivent répondre les denrées alimentaires (JORA, 1998) ;
- L'arrêté interministériel du bulletin officiel marocain n°624-04 du 8 avril 2004 relatif aux normes microbiologiques auxquelles doivent répondre les denrées alimentaires (Anonyme, 2004).

Tableau n°3 : Concentrations acceptables de microorganismes / g (JORA, 1998 ; Anonyme, 2004).

germe	Germes aérobies à 30°C*	Coliformes fécaux*	Coliformes totaux**	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i> *	CSR à 46°C*
m	3.10 ⁵	10 ²	10 ³	10 ²	30

m : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants ;

* : (Anonyme, 1998) ;

** : (Anonyme, 2004).

Tableau n°4 : Tableau récapitulatif des différents germes recherchés et dénombrés dans le cachir (Tableau personnel).

Germe	Milieu d'enrichissement	Dilution	Incubation	Colonies bactériennes
Germe aérobic à 30°C	PCA	10 ⁻² 1ml	30°C/72h	plusieurs formes ; tailles et de couleurs différentes.
Coliformes totaux	VRBL	10 ⁻² 1ml	30°C/24h	Colonies rouge
Coliformes fécaux	VRBL	10 ⁻² 1 ml	44°C/24h	Colonies rouges roses ou violettes
<i>Staphylococcus aureus</i>	Baird Parker, le jaune d'œuf et tellurite de Potassium	10 ⁻² 1ml	37°C/48h	Colonies noires avec un halo clair et une zone opaque
<i>Clostridium sulfitoréducteur</i>	VF (viande foie)	10 ⁻² 1ml	46°C/24h	Grosse colonies noires

CHAPITRE II. RESULTATS

I. Taux de contamination du cachir par les différents germes :

Après recherche et dénombrement des différents germes, nous avons obtenus les résultats suivants:

- 100% des échantillons ne présentent aucune contamination par la FAMT ;
- 5% seulement des présentent une contamination par les coliformes totaux ;
- 15% des prélèvements nous font part d'une contamination par les coliformes fécaux ;
- 20% de contaminions par les staphylocoques ;
- et enfin, aucune contamination des échantillons par CSR.

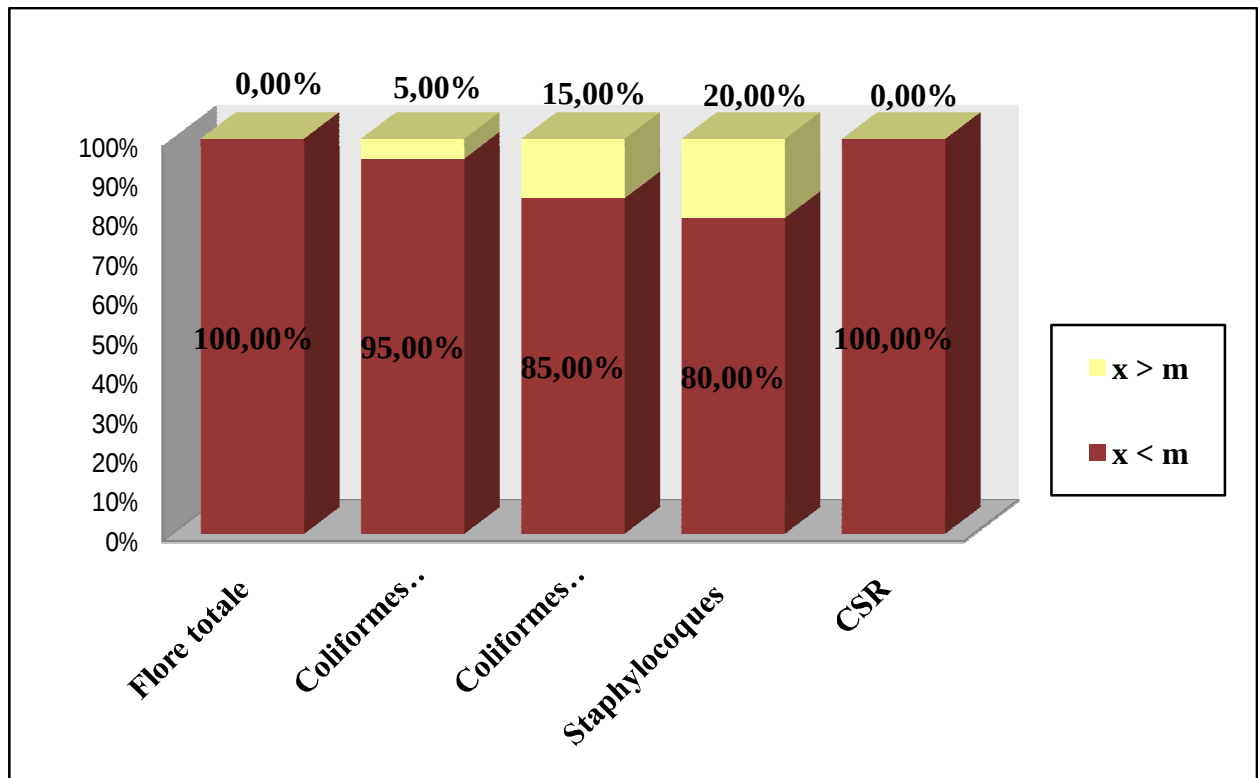


Figure n°2 : Taux de contamination du cachir par les différents germes étudiés.

I. Dénombrement de la FAMT à 30°C

- Le dénombrement de la FAMT a révélé que 100% des échantillons testés (20/20) présentés des résultats d'analyse inférieurs au "m".

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau n°5 et la figure n°3.

Tableau n°5 : Résultats du dénombrement des FAMT.

FLORE TOTALE			FLORE TOTALE		
Résultats/g (x)		Interprétation	Résultats/g (x)		Interprétation
1	0,5.10 ²	x < m	11	1,89.10 ³	x < m
2	3,7.10 ²	x < m	12	10 ²	x < m
3	3,5.10 ²	x < m	13	2,0.10 ²	x < m
4	4,9.10 ²	x < m	14	3,8.10 ²	x < m
5	5,4.10 ²	x < m	15	1,4.10 ³	x < m
6	0,6.10 ²	x < m	16	1,0.10 ²	x < m
7	1,9.10 ²	x < m	17	2,5.10 ²	x < m
8	8,4.10 ²	x < m	18	1,5.10 ²	x < m
9	3,3.10 ²	x < m	19	7,2.10 ²	x < m
10	0,4.10 ²	x < m	20	2,2.10 ²	x < m

x: Résultat du dénombrement de l'échantillon correspondant.

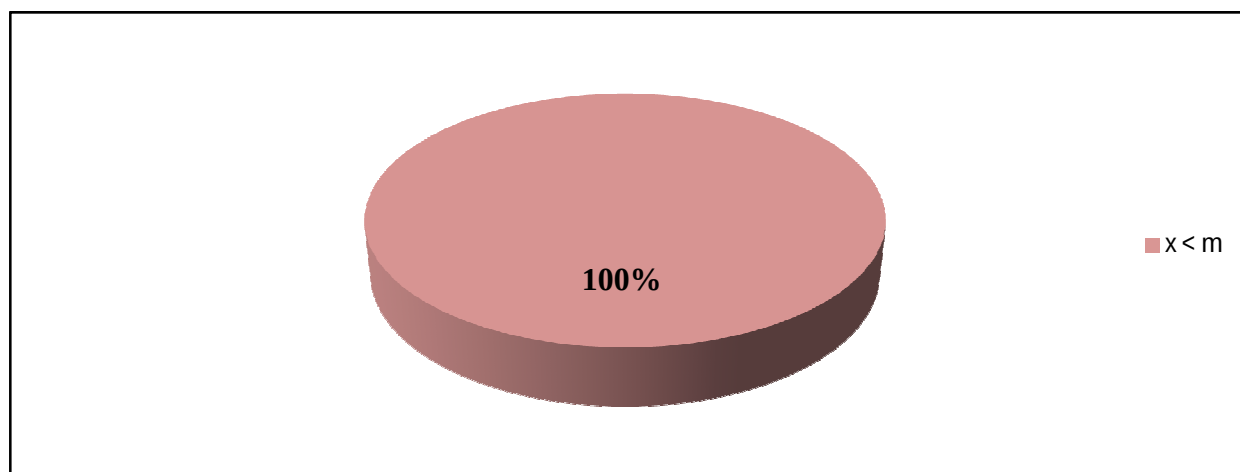


Figure n°3 : Taux de contamination du cachir par la FAMT à 30°C.

II. Coliformes totaux :

- 15 % (3/20) de nos échantillons ont présenté un taux de contamination par les coliformes totaux supérieur au critère "m" ;
- 25 % (5/20) de nos échantillons ont présenté un taux de contamination par les coliformes totaux inférieur au critère "m" ;
- 60 % (12/20) n'ont présenté aucune contamination par les coliformes totaux supérieure au critère "m".

Les résultats sont rapportés dans le tableau n°6 et la figure n°4.

Tableau n°6 : Résultats du dénombrement des Coliformes totaux.

Coliformes totaux			Coliformes totaux		
Résultats/g (x)		Interprétation	Résultats/g (x)		Interprétation
1	0	$x < m$	11	$7,8.10^2$	$x < m$
2	0	$x < m$	12	0	$x < m$
3	$0,2.10^2$	$x < m$	13	0	$x < m$
4	0	$x < m$	14	0	$x < m$
5	$0,3.10^2$	$x < m$	15	0	$x < m$
6	0	$x < m$	16	0	$x < m$
7	0	$x < m$	17	$1,1.10^3$	$x > m$
8	$9,5.10^2$	$x < m$	18	$1,3.10^3$	$x > m$
9	0	$x < m$	19	0	$x < m$
10	$0,3.10^2$	$x < m$	20	$1,6.10^2$	$x < m$

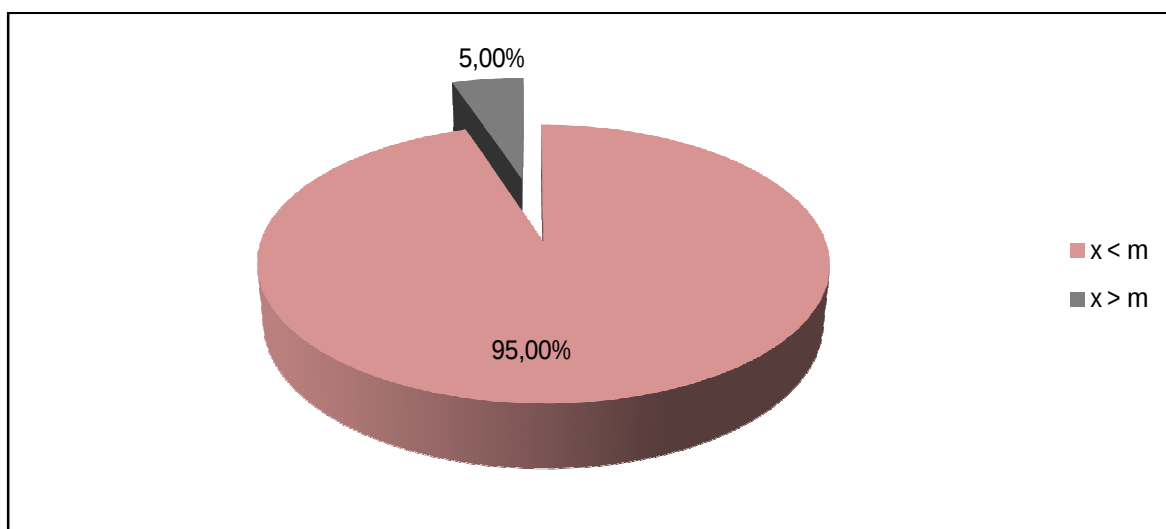


Figure n°4 : Taux de contamination du cachir par les Coliformes totaux.

III. Coliformes fécaux :

- 15% (3/20) de nos échantillons ont présenté une contamination par les coliformes fécaux supérieure au critère "m" ;
- 85% (17/20) n'ont présenté aucune contamination par les coliformes fécaux supérieure au critère "m".

Nos résultats sont indiqués dans le tableau n° 7 et la figure n° 5.

Tableau n°7 : Résultats du dénombrement des coliformes fécaux.

Coliformes fécaux			Coliformes fécaux		
Résultats/g (x)		Interprétation	Résultats/g (x)		Interprétation
1	0	$x < m$	11	0	$x < m$
2	0	$x < m$	12	0	$x < m$
3	0	$x < m$	13	0	$x < m$
4	0	$x < m$	14	0	$x < m$
5	0	$x < m$	15	0	$x < m$
6	0	$x < m$	16	0	$x < m$
7	0	$x < m$	17	$1,7.10^3$	$x > m$
8	$2,5.10^2$	$x > m$	18	0	$x < m$
9	$1,2.10^2$	$x > m$	19	0	$x < m$
10	0	$x < m$	20	0	$x < m$

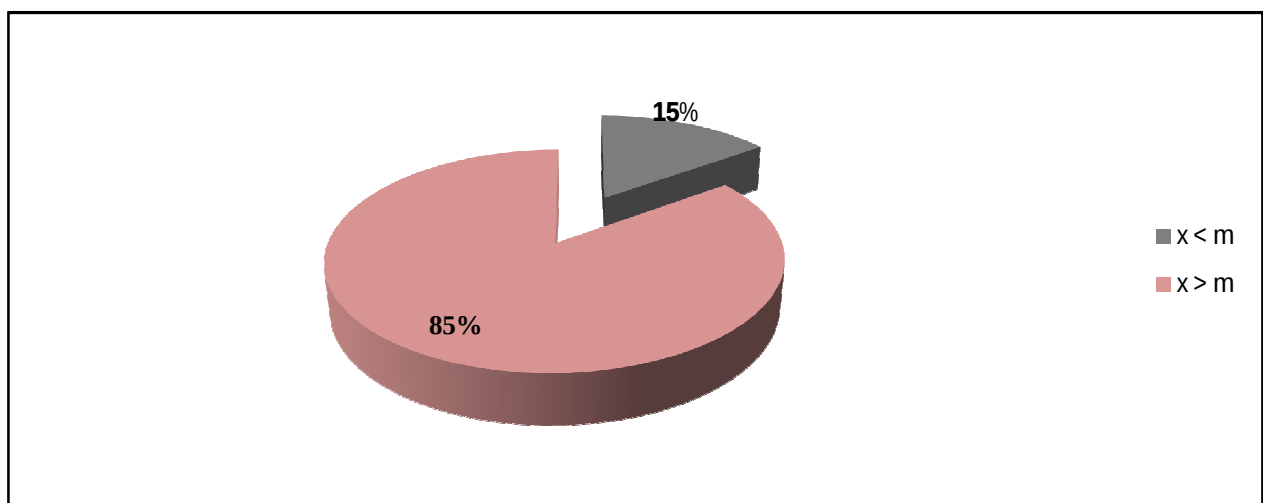


Figure n°5: Taux de contamination du cachir par les Coliformes fécaux.

IV. *Staphylococcus aureus* :

- Ce germe a été isolé dans 10 échantillons sur 20 analysés (50%) :
 - 20% (4/20) des échantillons ont présenté une contamination par les staphylocoques supérieure au critère "m" ;
 - 30% (16/20) des échantillons ont présenté une contamination mais inférieure au critère "m" ;
- 50% (10/20) des échantillons n'ont présenté aucune contamination par les staphylocoques.

Les résultats obtenus sont rapportés dans le tableau n° 8 et la figure n° 6

Tableau n°8 : Résultats de dénombrement des *Staphylococcus aureus*.

<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
Résultats/g (x)		Interprétation	Résultats/g (x)		Interprétation
1	0	$x < m$	11	0	$x < m$
2	0	$x < m$	12	$0,1.10^2$	$x < m$
3	0	$x < m$	13	$0,9.10^2$	$x < m$
4	$0,3.10^2$	$x > m$	14	$0,6.10^2$	$x < m$
5	0	$x < m$	15	$0,1.10^2$	$x < m$
6	0	$x < m$	16	$0,7.10^2$	$x < m$
7	0	$x < m$	17	$1,4.10^3$	$x > m$
8	0	$x < m$	18	$2,1.10^3$	$x > m$
9	0	$x < m$	19	$9,2.10^2$	$x > m$
10	0	$x < m$	20	$1,1.10^2$	$x > m$

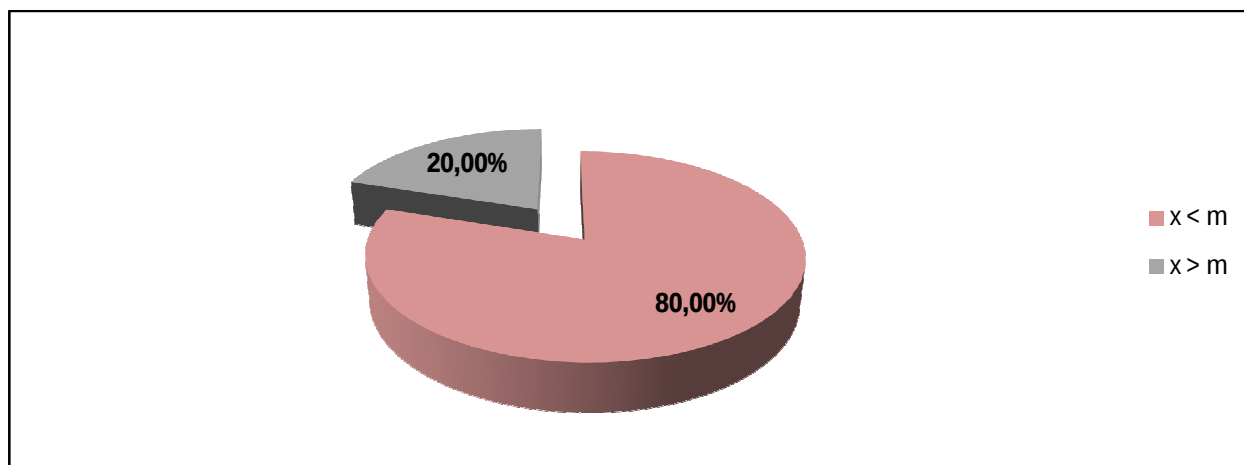


Figure n°6 : Taux de contamination du cachir par les *Staphylococcus aureus*.

V. Anaérobies sulfite –réducteurs :

- 5% des échantillons (1/20) analysés ont présenté une contamination par les CSR mais le taux de contamination de ce dernier ne dépasse pas le critère "m".

Nos résultats sont indiqués dans le tableau n° 9 et la figure n°7.

Tableau n°9 : Résultats de dénombrement des CSR.

CSR			CSR		
Résultats/g (x)		Interprétation	Résultats/g (x)		Interprétation
1	0	$x < m$	11	0	$x < m$
2	10	$x < m$	12	0	$x < m$
3	0	$x < m$	13	0	$x < m$
4	0	$x < m$	14	0	$x < m$
5	0	$x < m$	15	0	$x < m$
6	0	$x < m$	16	0	$x < m$
7	0	$x < m$	17	0	$x < m$
8	0	$x < m$	18	0	$x < m$
9	0	$x < m$	19	0	$x < m$
10	0	$x < m$	20	0	$x < m$

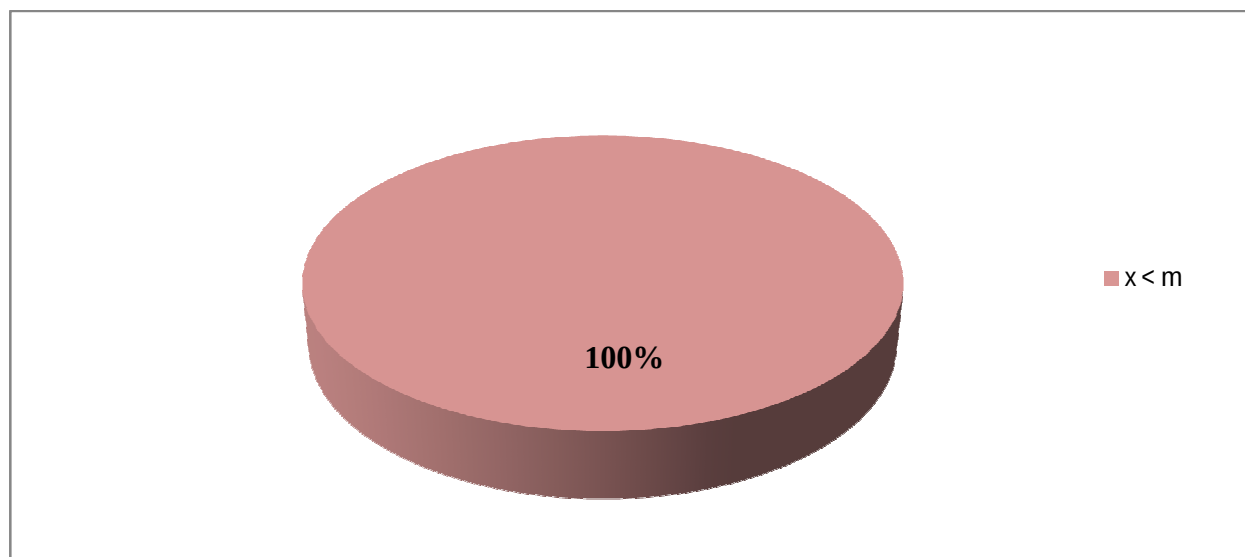


Figure n°7 : Taux de contamination du cachir par CSR.

DISCUSSION

CHAPITRE III. DISCUSSION

I. Flore aérobie mésophyte totale :

Un excès de la FAMT à + 30°C est le témoin d'une contamination due aux mauvaises conditions d'hygiène lors de la préparation des matières premières ou de mauvaises conditions de conservation du cachir, telles que la température élevée et / ou les longues durées de conservation :

- Notre étude a révélé que ces germes, regroupant les bactéries saprophytes et pathogènes, ont été présents dans tous les échantillons de cachir analysés ;
- En effet, 100% des échantillons analysés présentaient un nombre de germes compris entre 10^2 et 10^3 , donc inférieur au critère "m" ; ce qui signifie que les bonnes pratiques d'hygiène ont été respectées par les manipulateurs lors de l'étape de préparation et que notre produit a été bien conservé.

II. Coliformes totaux :

Ce sont des bactéries qui se trouvent naturellement dans l'intestin de l'homme, des animaux, le sol et la végétation, mais presque toutes les espèces de ce groupe sont non pathogènes et ne représentent pas un risque alimentaire important

Nos résultats montrent que :

- 95% des prélèvements ne présentaient aucune contamination par les coliformes totaux cela nous informe que les manipulateurs ont respecté les bonnes pratiques d'hygiène pendant toutes les étapes de fabrication.

III. Coliformes fécaux :

Provenant directement des intestins humains ou animaux, les coliformes fécaux sont habituellement considérés comme des témoins d'une contamination fécale :

- 85% des échantillons ne présentaient aucune contamination par les coliformes fécaux ; cela est probablement dû à la bonne qualité bactériologique initiale de la matière première et au nombre limité des manipulations lors de la préparation du cachir.

IV. *Staphylococcus aureus* :

Cette bactérie pathogène peut être présente sur le cuir de l'animal vivant ainsi que chez le personnel malade atteint d'affection cutanée :

- 80% des échantillons n'ont présenté aucune contamination par les staphylocoques supérieure au critère "m" ; ce qui dénote que les manipulateurs ont respecté les bonnes pratiques d'hygiène.

V. les Anaérobies Sulfito-réducteur :

Les germes anaérobies sulfito-réducteurs sont présent généralement à la surface de la viande. Afin que ces microorganismes puissent se développer, ils doivent être dans un milieu favorable (oxygène, couple temps-température, conservation, etc.) :

- Ces germes ont été isolés sur un seul échantillon (5%), mais ce taux de contamination était inférieur au critère "m" ; ce qui révèle que les bonnes pratiques d'hygiène ont été respectées pendant les étapes de fabrication ainsi le couple temps température, et la conservation est effectuée dans de bonne condition.

Conclusion et recommandations

Conclusion :

Le cachir est une denrée alimentaire consommée quotidiennement dans notre pays ayant plusieurs répercussions sur la sécurité sanitaire du consommateur. Pour cela, ce produit est soumis avant sa commercialisation à divers analyses, telles que les analyses microbiologiques qui permettent d'éviter tout risque de contamination bactérienne pendant sa fabrication.

Pour évaluer la contamination bactérienne du cachir, nous avons procédé à des analyses microbiologiques sur 20 échantillons prélevés au sein d'une entreprise agro-alimentaire située à Bab-ezzouar,

Notre étude a révélé que la flore aérobie mésophile totale, les coliformes totaux, les coliformes fécaux, les staphylocoques et les anaérobies sulfite-réducteurs étaient présents respectivement avec un taux de contamination inférieur au critère "m" dans 100%, 95%, 85%, 80% et 100% des échantillons testés.

En raison de ce taux négligeable de contamination qui est de 8%, on peut dire que les règles d'hygiène ainsi que le temps et la température de cuisson et les conditions de conservation et de manipulation ont été respectées.

Ainsi, l'entreprise agro-alimentaire respecte les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication, et travaille dans de bonnes conditions.

CHAPITRE IV. RECOMMANDATIONS

Outre les bonnes pratiques d'hygiène, les mesures de maîtrise peuvent être :

- L'exploitation du couple temps/température :

- Une maîtrise appropriée de la durée de réfrigération limite la prolifération de microorganismes pathogènes (exemple : *Clostridium perfringens* dans les viandes) ;
- Un traitement thermique appliqué pendant une durée et à une température adéquates pour éliminer ou réduire à des niveaux acceptables les micro-organismes (cuisson, pasteurisation, appertisation) ;
- La chaîne du froid (positif ou négatif).

- L'exploitation du pH :

- Viande conditionnée sous vide : inhibition, dans un premier temps, des bactéries aérobies du fait de l'absence d'oxygène (conditionnement sous vide) suivi d'une sélection des bactéries lactiques (aptées à se développer en anaérobiose) dont les métabolites acidifient le milieu et inhibent la croissance d'autres micro-organismes du fait d'une diminution du pH ;
- L'addition de sel ou d'autres agents de conservation, qui, utilisés à des niveaux acceptables, inhibent la croissance des micro-organismes ;
- Le séchage, dont l'action vise à réduire l'*Aw* des aliments et ainsi inhiber la croissance bactérienne.

- Les conditions d'emballage ;

- La maîtrise des approvisionnements, c'est-à-dire l'assurance de disposer de denrées présentant un niveau acceptable de micro-organismes, c'est-à-dire l'obtention, de la part des fournisseurs, des preuves qu'ils maîtrisent effectivement ces paramètres ;

- Le nettoyage et la désinfection, qui permettent d'éliminer ou de réduire les niveaux de contamination microbienne.

D'autres dangers doivent être pris en compte notamment les autres dangers biologiques ainsi que les dangers physiques et chimiques.

Références bibliographiques

Anonyme, 2008 : AFNOR : Identifications des dangers et leur niveau acceptable.

Lien internet (consulté le 30-05-2012) :

www.afnor.org/content/download/19367/144820

Anonyme, 2004 : Bulletin officiel marocain. Arrêté interministériel du bulletin officiel marocain n°624-04 du 8 avril 2004 relatif aux normes microbiologiques auxquelles doivent répondre les denrées alimentaires.

Lien internet (consulté le 30-05-2012) :

http://onvmaroc.org/index.php?option=com_content&view=article&id=245%3Aarrete-conjoint-du-ministre-de-lagriculture-et-du-developpement-rural-du-ministre-de-la-sante-et-du-ministre-de-lindustrie-du-commerce-et-des-telecommunications-nd624-04&catid=78&Itemid=391).

Cappelier. J-M., Dromigny. E., Federighi. M., Pilet. M-F, Tartrou. F., 2001 : Sécurité et qualité des aliments, chapitre 3 : les dangers biologiques ; 1^{ère} éd. École nationale vétérinaire de Nantes. 71-80 p.

CFIA, 1998 : Canadian Food Inspection Agency : - Fiches techniques santé – sécurité : Agents infectieux.

Lien internet (consulté le 14-05-2012) :

www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/msds-ftss/msds37f.htm

.

Charve-Biot M., 2002: Listériose et toxoplasmose : deux maladies « à risque » pour la femme enceinte. Thèse de Médecine Vétérinaire, Alfort. 76p

Dubey J.P., Speer C., Fayer R., 1989: Sarcocystosis of Animals and Man; 1^{ère} ed. CRC Press, Boca Raton (Floride, États-Unis). 215 p.

Duriez T., Dujardin., Afchain D., 2002 : Cours de parasitologie, Lille : Laboratoire de parasitologie de la Faculté de Pharmacie de l'Université de Lille II.

Lien internet (consulté le 26-05-2012) :

www.arachosia.univ-lille2.fr.

Euzéby J., 1997 : Les parasites des viandes : épidémiologie, physiopathologie, incidences zoonotiques ; 1^{ère} éd. Lavoisier, Paris. 402p.

Fauchere J.L et Arril J.L., 2002 : Norme ISO/FDIS 17604 : bactériologie générale et médicale Edition Ellipses. Cedex-Paris : 365

Flandrois J.P., Berche P., Brisabois A., Catteau M., Labadie-C., Rocourt J., Salvat G., Vaissaire J., Vaillant V., Vidon D., Vranckx R., 2000 : Rapport de la commission d'étude des risques liés à *Listeria monocytogenes*. Maisons-Alfort : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. 144 p.

Lien internet (consulté le 17-05-2012) :

www.afssa.fr/ftp/presentation/Rpls.pdf).

Fosse J., et Magras C., 2004 : Dangers biologiques et consommation des viandes. 2^{ème} édition et Edition Lavoissier. 61p.

Hollinger M., et Ticehurs T., 1996: Hepatitis A virus. Fields Virology, 3rd edition. 735 – 782.

Iberraken M., et Maouche K., 2006 : Ingéniorat en contrôle de qualité et analyse. Rapport de stage. Pages 55.

Lien internet (consulté le 14-06-2012) :

www.memoireenligne.dz.

JORA, 1998 : Arrêté interministériel du 24 janvier 1998 du Journal Officiel de la République Algérienne relatif aux normes microbiologiques auxquelles doivent répondre les denrées alimentaires.

JOUE J.L., 2004: La qualité microbiologique des aliments maîtrise et critère. 2ème édition. Polytechnica, Paris : 563p.

Leyral. G., Vierling. E, 1997 : Microbiologie et toxicologie des aliments. Hygiène et sécurité alimentaire. 2ème édition. Doin. 272p.

Mesbah S., 2009 : Médecine Tropicale. *Med Trop* 2009; **69** : page 27-32.

Morin T et Picoche B., 2008: Académie Vétérinaire de France. Tome 161. 111p.

Lien internet (consulté le 22-05-2012) :

www.academie-veterinaire-de-france.org

Rozier J., bolnot F., Carlier V., 1985: Base microbiologique de l'hygiène des aliments. 1^{ère} édition. SAPAIC Edition. 230p

Tribon P., 1999 : Cryptosporidioses et hygiène des aliments. Thèse de Médecine Vétérinaire, Toulouse. 95 p.

Résumé

Notre étude a porté sur l'évaluation du degré de contamination bactérienne du cachir préparé sur la région de Bab-ezzouar wilaya d'Alger.

Pour ce fait, Nous avons procédé au prélèvement de 20 échantillons de cachir sur lequel on a effectué des analyses microbiologiques qui ont concerné le dénombrement des germes suivant la flore aérobie mésophile totale FAMT à 30°C, les coliformes totaux, les coliformes fécaux, les staphylocoques, et les anaérobies sulfito-réducteurs.

Notre étude a révélé que la flore aérobie mésophile totale FAMT, les coliformes totaux, les coliformes fécaux, les staphylocoques et les anaérobies sulfito-réducteurs étaient présent respectivement avec un taux de contamination inférieur au critère "m" dans 100%, 95%, 85% 80% et 100% des échantillons testés. Vu ce taux négligeable de contamination, on peut dire que les règles d'hygiène ainsi que le temps et la température de cuisson et les conditions de conservation et de manipulation ont été respectées.

Abstract

Our study focused on assessing the degree of bacterial contamination of cachir prepared on the area of Bab-Ezzouar Algiers.

For this, we carried out the sampling of 20 samples of cachir on which we conducted microbiological analyzes that have affected the germ count after total aerobic mesophilic flora FAMT at 30 ° C, total coliforms, fecal coliforms, the staphylococci, and sulfite-reducing anaerobes.

Our study found that total aerobic mesophilic flora, total coliforms, fecal coliforms, staphylococci and sulphite-reducing anaerobes were present respectively with an infection rate lower than the criterion "m" in 100%, 95%, 85 % 80% and 100% of the samples tested.

Given this negligible rate of contamination, we can say that the rules of hygiene as well as time and temperature of cooking and storage conditions and handling were followed.

المخلص

دراستنا تركز على تقييم درجة التلوث الجرثومي من cachir أعد على منطقة باب الزوار بالجزائر العاصمة. لهذا، قمنا بها على عينة من عينات 20cachir على الذي اجريناه الميكروبيولوجية التحليلات التي أثرت على عدد الجرثومية بعد النباتات مجموع mesophilic FAMT الهوائية عند 30 درجة مئوية، القولونيات مجموع القولونيات البرازية، و المكورات العنقودية، وسلفيت على الحد اللاهوائيات.

دراستنا تبين أن النباتات mesophilic الهوائية FAMT مجموع، مجموع القولونيات، القولونيات البرازية، المكورات العنقودية والبكتيريا اللاهوائية سلفيت على الحد كانوا موجودين على التوالي مع معدل الإصابة أقل من معيار "م" في 100٪، 95٪، 85 اختبار ٪ 80 و 100٪ من العينات.

ونظرا لهذا معدل ضئيل من التلوث، ونستطيع أن نقول أنه تم اتباع قواعد النظافة الشخصية، فضلا عن الوقت ودرجة الحرارة من الطبخ وظروف التخزين والمناولة.