

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/20

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOMEMASTER

Domaine : SNV **Filière :** Sciences Alimentaire.
Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité.

Présenté par :

BELHEDID Ouahiba & REZAOUI Amel

Thème

**Evaluation de la qualité de viande hachée distribuée aux niveaux
des restaurations collectives à la ville de BOUIRA.**

Soutenu le : 20 / 09 / 2020

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mme DOUMANDJI WAFFA

MAA.

Univ. de Bouira

Président

Mme BOURFIS NASSIMA

MAA.

Univ. de Bouira

Examinatrice

Mme FERHOUM FATIHA

MAA.

Univ. de Bouira

Promotrice

Année Universitaire : 2019/2020

Remerciement

Avant tout, nous remercions ALLAH, le tout puissant de nous avoir donné la patience, la santé et la volonté pour réaliser ce travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements et notre profonde gratitude à :

Notre promotrice Mme *FERHOUM FATIHA* d'avoir dirigé ce travail et de nous avoir guidé avec de précieux conseils

Mme DOUMANDJI WAFFA d'avoir accepté d'évaluer le travail et de présider le jury

Mme BOURFIS NASSIMA d'avoir accepté d'examiner le travail.

Mme SAYAH, responsable de laboratoire d'hygiène.

Nos remerciements s'adressent également à :

A tous les enseignants du département d'agronomie de la faculté des Sciences de Nature et de Vie et sciences de la terre.

A tous nos amies et les étudiantes de la promotion de Master 2 technologie agroalimentaire et contrôlé de qualité.

Enfin, nous remercions tout ceux et celles, qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant est enfin

Achevé ce travail, je dédie :

A ma mère,

Qui m'a offert une enfance très heureuse

Qui m'apporte soutien et amour chaque jour

Qu'elle trouve ici le témoignage de ma

reconnaissance et mon amour.

A mes chers frères et mes chères sœurs

A toute ma famille, et mes ami(e)s

A ma copine Anissa

A mon binôme Amel

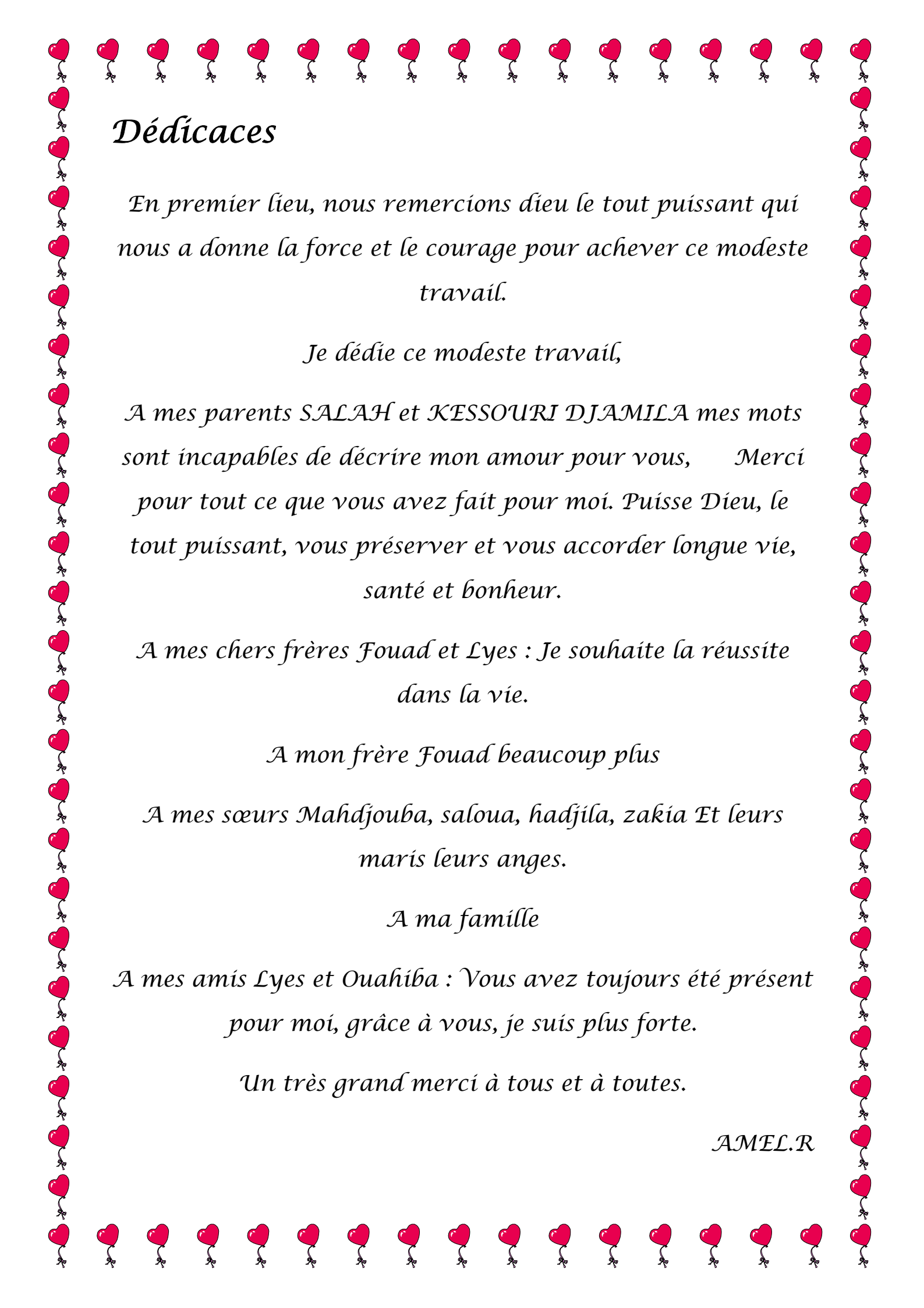
Et tous les étudiant(e)s de notre promotion « Technologies

Agro-alimentaires et contrôle de qualité »

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

A tous ceux qui m'aiment

Ouahiba



Dédicaces

En premier lieu, nous remercions dieu le tout puissant qui nous a donné la force et le courage pour achever ce modeste travail.

Je dédie ce modeste travail,

A mes parents SALAH et KESSOURI DJAMILA mes mots sont incapables de décrire mon amour pour vous, Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder longue vie, santé et bonheur.

A mes chers frères Fouad et Lyes : Je souhaite la réussite dans la vie.

A mon frère Fouad beaucoup plus

A mes sœurs Mahdjouba, saloua, hadjila, zakia Et leurs maris leurs anges.

A ma famille

A mes amis Lyes et Ouahiba : Vous avez toujours été présent pour moi, grâce à vous, je suis plus forte.

Un très grand merci à tous et à toutes.

AMEL.R

Liste des abréviations

Abs : Absence.

AFNOR : Association Française de Normalisation.

Aw : Activité de l'eau.

Ca : Calcium.

CF : Coliforme Fécaux.

DSP : Direction de la santé et de population.

E. coli : Escherichia coli.

EPSP : Etablissement public de santé de proximité.

FAO: Food Agricultural Organisation.

HACCP : Hazard Analysis-Critical Control Point.

JORA : Journal officiel de la république Algérienne.

kDa: kilo Dal ton

MDO : Maladie infectieuse à déclaration obligatoire.

Mg : Magnésium.

Mm : Millimètre.

NPP : nombre plus probable.

OMS : organisation mondiale de sante.

PH : potentiel hydrique.

PCA : Punt cunt agar.

RC : Restauration collective.

SFB : Sélénite F Broth.

TIA : Toxi-infection alimentaire.

TIAC: Toxi-infection alimentaire collectives.

TSE : Tryptone Sel eau.

UFC : Unité formant colonies.

RBLV : Lactosé bilié au violet et rouge neutre

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	Composition biochimique moyenne la viande rouge.	12
02	Evolution de la production de viande dans le monde (En milliers, poids carcasse).	19
03	Evolution de la production de viande en Algérie. (En milliers, poids carcasse).	19
04	Critères de composition des viandes	20
05	Tableau du lieu, date et la quantité d'échantillonnage de la viande hachée fraîche.	28
06	Valeurs limites des critères bactériologiques.	31
07	Présentation des matériels de laboratoire d'hygiène.	32
08	Caractéristiques organoleptiques des différents échantillons analysés.	38
09	Résultats des analyses bactériologiques de nos échantillons analysés. (UFC/g).	44

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
01	Illustration de l'évolution de la dureté d'un muscle après l'abattage.	11
02	Hachage de la viande.	22
03	Escherichia coli coloré au microscope électrique à balayage(MEB) agrandissement (x8600).	25
04	Salmonella typhimurium, en rouge, sur une culture des cellules humaines.	26
05	Diagramme des différentes étapes de prélèvement et les germes recherchées.	30
06	Pourcentage de caractère couleur de la viande hachée de différentes régions de la wilaya de Bouira	40
07	Pourcentage de caractère odeur de la viande hachée de différentes régions de la wilaya de Bouira.	41
08	Histogramme de caractère texture de la viande hachée de différentes régions de la wilaya de Bouira.	42
09	Les résultats totaux des échantillons selon le critère couleur.	43
10	Les résultats totaux des échantillons selon le critère odeur.	43
11	Les résultats totaux des échantillons selon le critère texture.	44
12	Pourcentage des taux de contamination par des germes a 30°C	46
13	Pourcentage des taux de contamination des coliformes fécaux.	47
14	Pourcentage des taux de contamination d'E coli.	48
15	Pourcentage des taux de contamination des Staphylocoques a coagulase +.	49
16	Pourcentage des taux de contamination des salmonella	50
17	Diagramme des taux de contamination par les micro-organismes recherché.	51
18	Le pourcentage des personnes qui sont questionnés	52
19	Sexe de personnes enquêtées	52
20	Profession des personnes questionnées	53
21	Nombre totale des personnes utilise les restaurations collectives et les cas TIAC dans la wilaya de Bouira.	54

Sommaire

INTRODUCTION	1
--------------------	---

Première Partie : Etude Bibliographique

I.RESTAURATION COLLECTIVE	3
---------------------------------	---

I.1 .Définition.....	3
----------------------	---

I.2- Classification	3
---------------------------	---

I.2.1. Classification selon la vocation	3
---	---

I.2.2 .Classification selon le mode de gestion.....	4
---	---

I.2.3. Autres critères de classification	4
--	---

I.3. Importance de la restauration collective	4
---	---

I.3.1. Importance sociale	4
---------------------------------	---

I.3.2. Importance économique.....	5
-----------------------------------	---

I.3.3. Importance hygiénique	5
------------------------------------	---

I.4. Les risques peuvent rencontrés dans la restauration collective.....	5
--	---

I.4.1. Les agents d'altération des aliments	5
---	---

I.4.2. Agents responsables des principales affections humaines d'origine alimentaire	6
--	---

II. GENERALITE SUR LES VIANDES.....	9
-------------------------------------	---

II.1. Viande	9
--------------------	---

II. 1.1. Définition de la viande	9
--	---

II.1.2. Transformation du muscle en viande	9
--	---

II.1.3. Importance de la viande dans l'alimentation.....	11
--	----

II.1.4. La consommation de la viande est la santé humaine.....	11
--	----

II.1.5. Composition de la viande	12
--	----

II.1.6. Caractéristiques physico-chimiques de la viande.....	13
--	----

II.1.7. Altération de la viande	14
---------------------------------------	----

II.1.8. Qualités de la viande	16
-------------------------------------	----

II.1.9. Production de viande dans le monde	18
II.1.10. Production de viande en Algérie	19
II.2. Viande hachée	20
II.2.1. Définition	20
II.2.2. Composition des viandes hachées	20
II.2.3. Opération de Hachage des viandes.....	20
II.2.4. Incidence du hachage sur la contamination.....	22
II.2.5. Evolution de la flore bactérienne des viandes hachées	23

Deuxième Partie : Etude Expérimentale

I. MATERIELS ET METHODES	27
I.1. Objectif d'étude.....	27
I.2. Présentation de la région d'étude et lieu de stage	27
I.3. Echantillonnage.....	28
I.4. Transport des prélèvements	29
I.5. Analyse bactériologiques	31
I.6. Matériels et milieux de culture	31
I.6.1. Matériels de laboratoire d'hygiène	31
I.6.2. Milieux de culture et réactifs	32
I.7. Analyses microbiologiques	32
I.7.1. Préparation des dilutions	33
I.7.2. Recherche et dénombrement des <i>germes a 30°C</i>	34
I.7.3. Recherche et Dénombrement des <i>coliformes fécaux</i> et <i>Escherichia coli</i>	35
I.7.4. Recherche et dénombrement de <i>Staphylocoques a coagulase</i> + dans les denrées alimentaires.....	36
I.7.5. Recherche de <i>salmonella</i>	36
II.3. Enquête.....	38
II.3.1. Objectif	38

II.3.2. Choix de la méthode de l'enquête	38
II.3. 3. Echantillonnage	38
II.3. 4. Description de questionnaire	38
II. RESULTATS ET DISCUSSIONS	39
II.1.Caractéristiques organoleptiques	39
II.1.1. Résultats de caractère couleur	40
II.1.2. Résultats de caractère odeur	41
II.1.3. Résultats de caractère texture	42
II.2.4.Discussion générale	43
II.2.Analyse bactériologique.....	44
II.2.1 Résultats des germes a 30°C.....	46
II.2.2. Résultats des coliformes fécaux	46
II.2.3. Résultats d'Escherichia coli.....	47
II.2.4. Résultats des Staphylocoques a coagulase +	48
II.2.5. Résultats des salmonella	49
II.2.6.Discussion générale	50
II.3.5.Résultats d'enquête	51
CONCLUSION.....	55

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction

Introduction

La restauration collective est une activité économique qui vise à assurer la prise en commun de nourriture par un groupe de personne en dehors du cadre domestique (TAYOU, 2007).

L'incidence des maladies d'origine alimentaire augmente dans le monde entier. Ceci peut en partie être attribué à un changement dans l'évolution des demandes des consommateurs pour des aliments prêts à consommer (Sandwiches). Ce pendant, la contamination de ces aliments qui se produit dans les établissements de restauration rapide a reçu relativement moins d'attentions (CHRISTISON, et al, 2008).

Les aliments sont riches en éléments nutritifs et peuvent être le siège d'une prolifération microbienne et des transformations qu'elle entraîne. Ces activités ont une grande incidence sur la qualité intrinsèque et donc commerciale des produits qui peut être améliorée ou abaissée, mais également sur la qualité hygiénique (GUIRAUD, 2003). En effet, il arrive que ces aliments soient contaminés en cours de production, de transformation, de transport et de manipulation par des agents potentiellement dangereux pour la santé (PANISS et al, 2003).

Par ailleurs, l'importance des aliments en tant que source de transmission de nombreuses maladies a été documentée pendant une longue période. La présence des micro-organismes tels qu'*Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Toxoplasma gondii*, *Salmonella spp.* Et *Staphylococcus aureus* peut conduire à de nombreuses épidémies d'origine alimentaire (GUZEWICH et al, 1999, HARAKEH et al, 2005). En effet *E. coli entérohémorragiques (EHEC)* sont considérées comme des pathogènes émergents en santé publique. Depuis les années 1980, ils ont été à l'origine de véritables épidémies de colites hémorragiques et de syndromes hémolytiques et urémiques (JOURDAN-DA SILVA et al, 2012). Les produits à base de viande en général et la volaille, en particulier, sont les sources les plus communes d'intoxications alimentaires par *Salmonella* (AL-MUTAIRI MF, 2011).

Selon la FAO (2005), la production mondiale de la viande en 2004 s'établit à environ 258 millions tonnes. En Algérie, la même référence note une production de 601 mille de tonnes, formée principalement par la viande ovine qui constitue 215 mille tonnes. Les ovins représentent la tradition en matière d'élevage en Algérie et ils ont

Introduction

toujours constitué l'unique revenu du tiers de la population algérienne (**CHELLIG , 1982**).

La viande rouge représente l'un des aliments les plus importants de notre alimentation équilibrée. En raison des nombreux atouts dont elle dispose notamment sa richesse en protéines de haute valeur biologique, à savoir qu'elle comprend tous les acides aminés essentiels dans des proportions adéquates. Elle représente une excellente source nutritive et constitue le produit alimentaire le plus entendue grâce à leur richesse en différents nutriments indispensables pour l'organisme qui la rend un milieu favorable au développement de nombreux germes (**BRAKNA ET TOBBI, 2005**).

Le principal objectif de ce travail est d'évaluer la qualité bactériologique et organoleptique des échantillons de la viande hachée prélevée dans les régions de la wilaya de BOUIRA au cours de l'année 2020.

Cette étude comporte premièrement une synthèse bibliographique divisé en deux chapitre : le premier chapitre nous donne des informations sur les restaurations collective, le deuxième chapitre est consacré à la viande rouge et la viande hachée. Une partie expérimentale qui comporte matériel et méthode structurée en deux volets l'un contient l'échantillonnage l'autre volet porte des analyses organoleptiques, microbiologiques des vingt échantillons de viande hachée de la région de BOUIRA et une enquête sur les intoxications alimentaires collectives causées par la consommation de la viande hachée. A la fin résultats et discussion avec une conclusion générale et des perspectives s'imposent.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

***RESTAURATION
COLLECTIVE***

I.RESTAURATION COLLECTIVE

I.1 .Définition

La restauration c'est l'art de remettre en bon état. Donc se restaurer signifie se remettre en bon état. Dans ce contexte particulier, la restauration se définit comme la prise de repas en commun par des individus. Ces repas sont généralement préparés en grandes quantités et distribués par d'autres personnes dans un cadre autre que familial (**SOUMARE. B, 1992**).

Elle peut être à but lucratif (hôtels, restaurants privés, etc.), ou à caractère social (restaurants universitaires, hôpitaux, prisons...).

La grande diversité de la restauration implique une typologie reposant sur plusieurs critères. On peut donc avancer l'hypothèse que les divergences se fondent plus sur une différence de vocation, de gestion et de finalités des opérations de recensement (**VINDRINET R, 1983**).

Les typologies les plus communes, se basent à priori sur la dichotomie entre la restauration dite « commerciale » et la restauration dite « sociale ».

I.2- Classification

I.2.1. Classification selon la vocation

I.2.1.1. Restauration collective à caractère commercial

Elle est à but lucratif, les repas sont entièrement vendus au public ou collectivité ouverte. On distingue deux catégories :

- Les restaurants traditionnels (gargotes, « dibiteries », « tangana »)
- Les restaurants modernes (hôtels, bar restaurants, fast-food, pizzeria...)

I.2.1.2. Restauration collective à caractère sociale

Elle est surtout caractérisée par le type de clientèle servie. Il s'agit des collectivités fermées telles que :

- établissements de travail : administration, entreprise.
- établissements scolaires et universitaires.

- établissements pénitentiaires (prisons).

Les repas peuvent être gratuits (cas des prisons) ou subventionnés (cas des restaurants universitaires).

I.2.2 .Classification selon le mode de gestion

I.2.2.1. Restauration collective intégrée

La gestion est entièrement assurée par la collectivité qui peut elle-même assurer l'activité culinaire et le service de distribution.

C'est le cas où la collectivité cède à une société, le droit d'assurer entièrement ou partiellement le service de restauration. On peut citer comme exemple les restaurants du centre des œuvres universitaires (WADE M, 1996).

I.2.3. Autres critères de classification (VINDRINET R., 1983)

- Selon la nature du gestionnaire soumis à la tutelle administrative ou de type privé.
- Selon la localisation et la destination (restaurant d'autoroute, de point de vente, de transport).
- Selon l'orientation culinaire et le cadre (restaurant à thème autour d'un produit, grill, pub, pizzeria, cafétéria).
- Selon le mode de présentation des mets (buffets, snack...).
- Selon les lieux de préparation et de distribution des repas ; la cuisine et le lieu de restauration sont sur place ou sont éloignés (restauration différée).

I.3. Importance de la restauration collective (GOMSU DADA., 2005)

Elle est triple : hygiénique, économique et sociale.

I.3.1. Importance sociale

La restauration collective concourt à la satisfaction des besoins alimentaires des populations des grandes villes. Elle est aussi génératrice d'un grand nombre d'emplois directs et indirects. Mais cette importance pour l'emploi ne peut être appréciée de façon satisfaisante, d'une part à cause d'un certain pourcentage de défauts de déclaration et d'autre part du fait que de nombreux personnels dans le transport : trains, avions, bateaux, établissements de pénitence: prisons et les repas peuvent être gratuits (prisons) ou subventionnés (universités).

I.3.2. Importance économique

La restauration collective constitue :

- un marché important pour les opérateurs du secteur agroalimentaire.
- une clientèle considérable en ville.
- un investissement à risque dû aux pertes liées au caractère facilement périssable des denrées alimentaires et aux aléas du marché, quant à la disponibilité des produits (baisse de production agricole).

I.3.3. Importance hygiénique

Elle est considérable du fait des risques élevés de maladies alimentaires (Intoxications, toxi-infections), et des risques d'altération des denrées.

I.4. Les risques peuvent rencontrés dans la restauration collective

I.4.1. Les agents d'altération des aliments

Il ne s'agit pas de germes classiques responsables des toxi-infections alimentaires mais de tous les autres, quasiment toujours présents dans les matières premières, dont l'action, insidieuse au départ, se traduit plus tard par des caractères de putréfaction évidente (odeur de « relent », d'une serpillière sale ou d'œuf pourri). Les substances produites, suite à cette altération, souvent en petites quantités, restent très actives sur le cerveau, les vaisseaux sanguins, ou le tube digestif.

La conséquence est une dépréciation des produits, voire un danger pour le consommateur. Plusieurs agents sont en cause parmi lesquels :

- les agents chimiques (oxydations des pigments et graisses),
 - les agents biochimiques (enzymes tissulaires),
 - les agents physiques (déshydratation superficielle ou profonde),
 - les agents microbiens, par leur prolifération et par les produits de leur catabolisme affectent la fraîcheur des aliments ce sont :
- Les bactéries notamment les genres *Pseudomonas* et *Clostridium*.
 - Les moisissures telles que les genres *Thamnidium*, *Sporothrichum*, *Aspergillus*, *Cladosporium* (ROZIER J, 1990).

I.4.2. Agents responsables des principales affections humaines d'origine alimentaire

Les maladies d'origine alimentaire se différencient en toxi-infection, intoxication, et intoxication (BALDE J, 2002).

I.4.2.1- Agents responsables des intoxications alimentaires (BALDE J, 2002).

Les intoxications interviennent à la suite de la consommation d'aliments

Contenant des substances toxiques comme les amines biogènes. Les Principaux agents sont :

- l'histamine,
- les pesticides.

I.4.2.2. Les toxi-infections alimentaires collectives

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est une maladie souvent infectieuse et accidentelle causé par l'ingestion d'aliments contaminés par certains agents infectieux ou par leur toxine.

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est une maladie infectieuse à déclaration obligatoire (MDO) qui a lieu lorsqu'il existe au moins deux cas groupés, avec des manifestations similaires dues à une contamination par un micro-organisme (bactéries en général) ou une toxine. Les plus grandes toxi-infections alimentaires collectives sont des « crises alimentaire » (DIALLO, 2010). Les agents infectieux les plus souvent en cause sont les bactéries (*Salmonella*, *Staphylococcuse*, *Clostridium*, *Camphylobacter*) et certains virus comme les rota virus (DIALLO, 2010).

a. Facteurs favorisant les TIAC

La survenue d'une TIAC n'est jamais due au hasard : elle est conditionnée par ce qu'il est convenu d'appeler une triple faute :

- **La première faute consiste en la contamination de l'aliment :**

Pour présenter un danger, l'aliment doit être contaminé par un agent susceptible de provoquer un accident toxi-infectieux.

La contamination de la matière première d'origine animale est impliquée pour *Salmonella* (ovoproduits, viande de volailles, viande de bœuf hachée, produits laitiers au lait cru et charcuterie), *Campylobacter* (volaille), *Listeria* (fromages au lait cru et charcuterie), *E. coli* producteurs de vérotoxines encore appelées shiga toxines (viande de bœuf et fromages au lait cru). Une contamination de l'aliment de l'environnement ou l'homme où *Shigella*, *Staphylococcus aureus* peuvent être transmis par un porteur de l'agent pathogène(CHIGUER, 2014).

- **La deuxième faute c'est la multiplication de l'agent infectieux :**

La contamination doit être massive pour atteindre une dose infectieuse suffisante. Bien que celle ci puisse être très faible pour certains agents (10 cellules pour *Escherichia coli* O157:H7 responsable de syndrome hémolytique et urémique), dans la plupart des cas il est nécessaire d'atteindre des contaminations importantes pour déclencher une TIAC (de l'ordre de 10³ à 10⁶ germes par gramme d'aliment) alors que la contamination initiale des aliments s'avère insuffisante et une multiplication de l'agent infectieux est donc nécessaire (CHIGUER, 2014).

- **La troisième faute est la consommation de l'aliment :**

Un aliment contaminé, même fortement, restera un aliment normal aux yeux du consommateur, il sera ingéré car il n'a pas détecté le danger. La différence entre altération et contamination est qu'un aliment altéré est modifié dans ses caractéristiques organoleptiques et aura peu de chances d'être consommé. Tandis que un aliment contaminé, que ce soit par des bactéries, des virus ou des toxines, ne subira aucune modification de son état ou de ses caractéristiques essentielles (aspect, odeur, et goût) et il sera consommé (CHIGUER, 2014)

b. Bonne pratique d'hygiène en la restauration collective

Avant d'appliquer le système HACCP à un secteur quelconque de la production alimentaire, il faut que ce secteur fonctionne conformément aux principes généraux alimentaires du Codex et aux codes des usages correspondants du Codex (ANONYME, 2005). Ces derniers s'identifient à ce qu'on appelle communément les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication qui, dans le cas qui nous concerne, sont groupées sous forme de bonnes pratiques en restauration collective et constituent les fondements sans lesquels il n'est pas possible de mettre en place l'HACCP.

RESTAURATION COLLECTIVE

Les bonnes pratiques sont généralement définies dans des textes de loi (internationaux et nationaux) ou sous forme de guide ou recommandation .

Ainsi:

- ✓ les textes de base du Codex Alimentaires (**ANONYME, 2005**)
- ✓ les textes réglementaires français notamment les deux arrêtés réglementant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective commerciale et à caractère social (**ANONYME , 1997**)
- ✓ sur l'ouvrage : ``Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine'' de Rozier (**ROZIER J, 1992**).

GENERALITES SUR LES VIANDES

II. Généralité sur les viandes

II.1. Viande

II. 1.1. Définition de la viande

Selon l'organisation mondiale de la santé animale, la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal », dans ce contexte « tout mammifère ou oiseau ». Dans ce vocabulaire sont incluses la chair des mammifères (Ovin, bovin, caprin, camelin ...) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade ...). Mais la qualité de la viande est fonction de l'âge, du sexe, et de la race de l'animal. (**FOSSE, 2003**). La viande est la chair des animaux utilisée pour l'alimentation humaine. Elle est essentiellement constituée par les muscles striés après leur évolution post mortem, qui se mangent après cuisson (**CRAPLET, 1966**).

Les viandes se caractérisent par une grande hétérogénéité, elles sont principalement constituées de muscles striés squelettiques qui comportent aussi d'autres tissus en quantité très variable selon les espèces, les races, les âges, les régimes alimentaires et la région anatomique concernée. Ce sont surtout les tissus conjonctifs, adipeux parfois les os et la peau. Les viandes sont aussi classées selon la couleur en : Viandes rouges et viandes blanches et selon la richesse en graisse en: Viandes maigres et viandes plus ou moins riches en graisse (**STARON, 1982**).

Dans ces viandes, on distingue:

Les viandes rouges: la viande provenant d'animaux domestiques (p. ex. bœuf, veau, porc, mouton, chèvre, cheval, lapin) et sauvages (p. ex. sanglier, chevreuil, baleine).

Les viandes blanches: que sont le porc, le veau, les volailles (canard, dinde, oie, pintade, poulet) et le lapin.

Les viandes brunes: c'est-à-dire le gibier (à plumes; à poils) qui est très peu consommé et ne soulève donc pas de soucis nutritionnels.

II.1.2. Transformation du muscle en viande

Cette transformation consiste en de nombreuses modifications plus au moins longues qui assurent le passage du muscle à la viande (**FRAYASSE et DARRE, 1990**).

GENERALITE SUR LES VIANDES

Lors de la conservation de la viande à l'état réfrigéré, la tendreté est certainement la qualité qui évolue le plus, car après l'abattage le muscle commence par durcir puis la dureté est réduite de 80% au cours de la maturation dont la durée peut atteindre plusieurs jours (OUALI, 1990a) (Figure N°1).

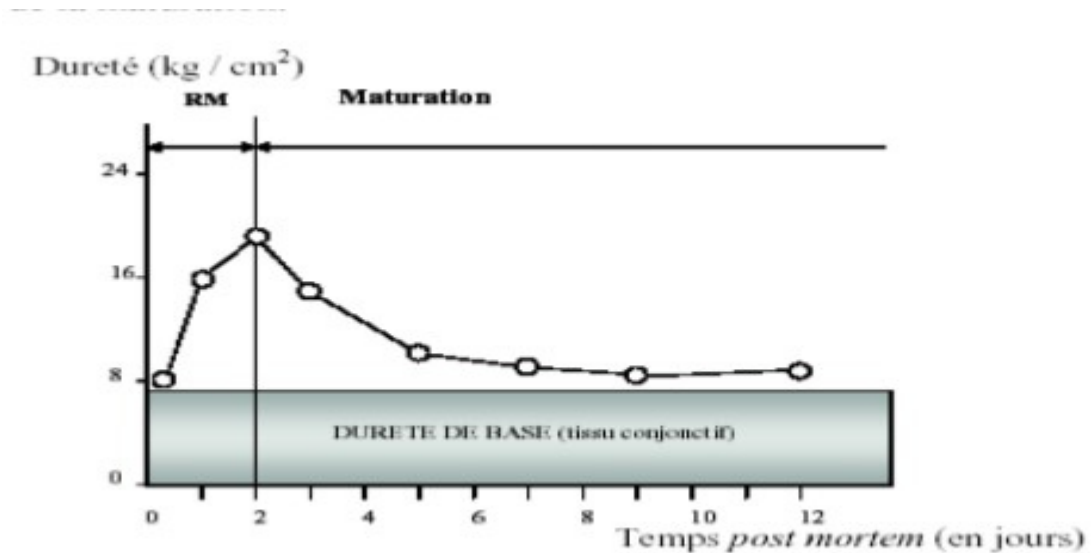


Figure N°01: Illustration de l'évolution de la dureté d'un muscle après l'abattage.

(OUALI, 1990)

➤ L'état pantelant

Immédiatement après l'abattage, les muscles conservent les propriétés du muscle vivant ils sont extensibles et contractiles (ROSSER, 1984).

C'est une période de latence durant laquelle l'extensibilité du muscle reste constante (MOUIN, 1982). La couleur des muscles est relativement foncée par manque d'oxygénation ; elle s'éclaircit lors de la phase suivante.

➤ Phase d'installation de la rigidité cadavérique

Pendant la phase de rigidité cadavérique, le muscle connaît un certain nombre de modifications aboutissant à sa transformation en viande (OUALI, 1991).

L'installation de la rigidité cadavérique survient entre 2 à 4 heures après la mort et persiste de 24 à 48 heures après l'abattage. Les muscles deviennent progressivement raides et inextensibles. Ce phénomène résulte de l'épuisement de l'adénosine triphosphate (ATP), qui

GENERALITE SUR LES VIANDES

permet au muscle vivant de conserver son élasticité et qui fournit l'énergie nécessaire au travail musculaire (OUALI, 1991).

➤ La maturation

La maturation correspond à la résolution de la rigidité cadavérique par des phénomènes de dégradation physique et chimique des muscles sous l'effet des enzymes protéolytiques des tissus, libérés et activés par l'abaissement des pH(VIRLIGN, 2003).

Les masses musculaires se ramollissent, libèrent un exsudat plus au moins important, changent de couleur. C'est la maturation qui conduit au développement des qualités organoleptiques de la viande (tendreté, couleur, jutosité, flaveur), c'est aussi le moment optimal pour sa consommation (ROSSER, 1984).

II.1.3. Importance de la viande dans l'alimentation

La viande nous apporte quelques nutriments essentiels tels que protéines, les sels minéraux (fer) et les vitamines du groupe B. La qualité des protéines apportées par la viande est si élevée qu'une quantité minime permet facilement de couvrir les besoins en protéines de l'homme. (JACOTOT et al, 1983).

II.1.4. La consommation de la viande est la santé humaine

La surconsommation de viande, en particulier de viande rouge, tend à augmenter le risque (OMS, 2015) de certaines maladies (comme le cancer du colon, les maladies cardiovasculaires, l'obésité ou le diabète de type 2) et plus généralement augmente la mortalité (Pan An, 2012).

L'OMS a officiellement classé la viande rouge et les viandes transformées (charcuteries, corned-beef, "cordon bleus", etc.) Probablement cancérogènes pour l'humain.

L'école de santé publique de Harvard recommande de limiter notre consommation de viande à 90g par jour (nous en consommons actuellement 180g/j) et de limiter la consommation de laitages à deux portions par jours. Nous en consommons entre 2,5 et 3 portions dans les pays occidentaux.

GENERALITE SUR LES VIANDES

II.1.5. Composition de la viande

La composition biochimique de la viande est variable entre les animaux et chez un même animal d'un muscle à l'autre. Mais il y a une composition moyenne qui est retenue (**tableau 01**) (**COIBION L, 2008**)

Tableau N°01: Composition biochimique moyenne la viande rouge (**COIBION L, 2008**)

Composants	Moyennes
Eau	75%
Protéines	15,5%
Lipides	3%
Substances azotées non protéiques	1,5 %
Glucides et catabolites	1%
Composés minéraux	1%

➤ Eau

L'eau qui compose plus de 75% du muscle est répartie en eau intracellulaire et en eau extracellulaire. L'activité de l'eau (A_w) est déterminée par l'eau extracellulaire qui s'écoule plus librement que l'eau intracellulaire.

➤ Protéines

Les valeurs extrêmes de teneurs protéiques des viandes de boucherie, quelle que soit l'espèce et l'âge, se situe entre 16 et 21%, le pourcentage protéique varie avec l'âge et l'engraissement de l'animal, mais aussi très fortement avec la position anatomique du morceau sur l'animal (**VIRLING, 2003**).

Lipides

La qualité nutritionnelle, à savoir les lipides, est fonction de l'espèce, de l'alimentation et l'animal et du parage du morceau (**VIRLING, 2003**). La teneur moyenne en cholestérol est de l'ordre de 70 à 100 mg pour 100 mg de viande (**HENRY, 1992**). Les lipides constituent aussi une importante source d'énergie, stockée dans le tissu adipeux. Ils interviennent également dans la communication cellulaire (médiateurs, hormones, ...) et véhiculent les vitamines liposolubles (A, D, E). Les acides gras polyinsaturés oméga 3 ont un rôle bénéfique reconnu dans la prévention des maladies cardiovasculaires. Ils

GENERALITE SUR LES VIANDES

pourraient aussi jouer un rôle dans la prévention de certains cancers, dans les fonctions neuronales et visuelles. Les omégas 3 et oméga 6 ne peuvent pas être fabriqués par l'organisme de l'homme. Ils doivent donc impérativement être apportés par son alimentation.

➤ Glucides

La viande rouge est pauvre en glucides, la fraction glucidique ou le glycogène dans le muscle est d'environ 2%. Elle constitue la réserve énergétique pour la contraction du muscle. le glycogène est transformé en acide lactique après la mort de l'animal (**CRAPLET et al, 1979**).

➤ Vitamines

Les viandes rouges contiennent les vitamines hydrosolubles surtout le groupe B. Elles sont riches en Thiamine B1, Riboflavine B2 et pauvre en vitamine C. Elles permettent l'utilisation et la transformation des macronutriments pour diverses fonctions de l'organisme. Elles sont notamment nécessaires au bon fonctionnement du système nerveux et des muscles par exemple, la vitamine B12 agit plus particulièrement sur le renouvellement des cellules (**MANSOUR, 1996**).

II.1.6. Caractéristiques physico-chimiques de la viande

➤ Teneur en eau

Le muscle peut contenir de 60 à 80 % d'eau dont 90 à 95 % sous forme libre et 5 à 10% sous forme liée (**COIBION L, 2008**).

➤ Matières minérales

La viande est parmi les aliments riches en matière minérale avec beaucoup de diversité. La viande est l'une des sources alimentaires de Fer hémique, qui est beaucoup mieux assimilé par l'organisme humain que le fer non hémique. La viande est aussi une source de zinc, particulièrement assimilable par l'organisme La teneur moyenne de la viande en zinc est de 4 mg/ 100 g de viande. Les viandes sont les aliments les plus riches en sélénium. Leur teneur moyenne est d'environ 9µg/100g de viande. C'est un antioxydant qui protège l'organisme contre les peroxydations lipidiques donc contre le vieillissement et les maladies cardiovasculaires. (**INTERBEW, 2005**). Les viandes rouges

sont caractérisées par leur pauvreté en calcium et leur richesse en phosphore. (CRAPLET, 1966).

➤ Potentiel d'hydrogène

La valeur du pH de la viande est le résultat de la dégradation du glycogène juste après l'abattage, il est voisin de 7. (CRAPLET, 1966). L'ensemble des réactions survenant dans la cellule musculaire post mortem, suite à la libération dans le sarcoplasme des ions calcium qui stimulent l'activité ATPasique du complexe actomyosine, entraînant ainsi la libération de phosphate inorganique, conduit à l'accumulation d'acide lactique. Ces phénomènes provoquent une acidification progressive du muscle et donc une chute de pH musculaire post mortem qui se poursuit jusqu'à l'arrêt des réactions biochimiques (ou glycolyse). Le pH post mortem est appelé pH ultime ou pHu. (ELRAMOUZ R, 2005).

La valeur ultime est très variable, elle dépend de l'espèce animale et du muscle proprement dit. L'amplitude de la chute du pHu (pH ultime) est dépendante du type de fibres musculaires. En effet, l'amplitude dépend essentiellement du taux de glycogène musculaire, au moment de l'abattage. Les fibres blanches étant plus riches en glycogène que les fibres rouges, le pH ultime est d'autant plus bas que la proportion de glycogène est élevée (HAY et al, 1973, LABORDE et al, 1985).

II.1.7. Altération de la viande

L'altération de viande dépend de la température de conservation et la nature d'atmosphère.

➤ Selon la température de conservation

a. Altération à température élevée (25-45°C) : « putréfaction profonde »

D'où la multiplication des germes mésophiles, tels que les *Clostridium anaérobies* qui conduisent aux phénomènes de putréfaction profonde. (PAUL ET PENT, 1997). Ce qui rend dangereuse la consommation de ces viandes.

b. Altération à température intermédiaires (10-25 °C) : « Verdissement, Puanteur d'os »

L'altération peut se produire à des températures intermédiaires (10-25 °C), elle provoque des putréfactions superficielles ou un verdissement. (GUIRAUD, 1998). Les

GENERALITE SUR LES VIANDES

germes les plus nombreux sont les *Pseudomans*, *Aerobacter* et *Micrococcus* à la surface et les *Streptococcus Lactobacillus* et *Bacteroides* à l'intérieur (AIT ABDELOUHAB, 2007).

c. Altération à température basses (<10°C) : « La putréfaction superficielle »

Elle se produit à des températures basses (<10°C) de la réfrigération de règle pour l'entreposage des viandes fraîches entre l'abattage et la consommation. (AIT ABDELOUHAB, 2007) les germes *psychrotrophes* de surface, à l'origine de la putréfaction superficielle continuent à se développer. (PAUL ET PENT, 1997). Les *Clostridium* ne se développent plus du tout, et c'est la flore de surface qui prédomine (AIT ABDELOUHAB, 2007).

➤ Selon la nature de l'atmosphère

Deux types d'altération sont susceptibles d'apparaître sur les viandes conservées en chambre froide :

a. En atmosphère sèche

La multiplication des bactéries est retardée mais par contre, on assiste à une prolifération lente de moisissures à la surface de la viande, elle participe aux réactions d'hydrolyse et d'oxydation des lipides, des levures ont également été isolées (BOURGEOIS et al, 1996).

b. En atmosphère humide

Les viandes sont envahies en quelques jours par des bacilles Gram négatif. Il s'agit essentiellement des germes tels que *Pseudomonas*. (BOURGEOIS et al, 1996), qui prennent le dessus accompagnés de *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Leuconostoc*. (AIT ABDELOUHAB, 2007). Et des autres germes comme : *Acinetobacter*, *Alcaligenes* et *Entérobactéries* (BOURGEOIS et al, 1996) La surface se couvre d'une couche poisseuse et l'altération se manifeste par des odeurs anormales dues à des acides volatils (acétique, butyrique, formique, propionique), à l'oxydation des lipides (rancissement) et à H₂S ; en fin, la viande perd sa teinte rouge et devient grise ou brune (BOURGEOIS et al, 1996).

II.1.8. Qualités de la viande

Selon les normes **AFNOR**, la qualité est l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs.

La notion de qualité intrinsèque des viandes est une notion relative qui dépend comme nous le verrons d'éléments plus ou moins objectifs : qualité nutritionnelle, sanitaire et organoleptique (**FRAYASSE et DARRE, 1990**).

➤ **Qualité organoleptique**

La qualité organoleptique regroupe les caractéristiques de la viande perçues par les sens du consommateur (l'aspect et la couleur, le goût et la saveur, l'odeur et la flaveur, la consistance et la texture). Ce sont les propriétés sensibles (**LAMELOISE et al, 1984, TOURAILLE, 1994**). Ces sensations peuvent se classer suivant trois modalités (**LAMELOISE et al, 1984**).

- ✓ **Qualitative**, déterminant la nature de la viande.
- ✓ **Quantitative**, qui représente l'intensité de cette sensation.
- ✓ **Hédoniste**, qui caractérise le plaisir ressenti par l'individu.

a. Couleur

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur. Elle dépend de la fraîcheur de l'aliment. Le principal pigment responsable de la couleur de la viande est la myoglobine qui est une chromoprotéine. Au contact de l'air, la myoglobine se combine avec l'oxygène formant ainsi l'oxymyoglobine de couleur rouge vif, couleur de viande synonyme de la fraîcheur recherchée par le consommateur. (**RENERRE, 1997, COIBION L, 2008**).

La myoglobine est une molécule de stocke et d'échange de l'oxygène. Elle existe sous trois formes qui déterminent la couleur de la viande, variant selon la nature de la myoglobine (oxydée ou réduite) et la quantité de cette myoglobine dans le muscle (**CHINZI, 1989**). La myoglobine réduite (rouge pourpre), l'oxymyoglobine (rouge vif) et la met myoglobine (brune). La couleur brune de la viande constitue un motif de rejet pour le consommateur. (**STARON, 1982, TOURAILLE, 1994, COIBION L, 2008**).

b. Tendreté

C'est une caractéristique primordiale. (**SOLTNER D, 1979**). Ce sont le tissu conjonctif et la myofibrille qui sont responsables de la tendreté de la viande. Le tissu conjonctif évolue peu au cours du temps, vue sa grande résistance mécanique et sa grande stabilité (sa composante collagénique).

La tendreté évolue au cours de la transformation du muscle en viande. Les cellules musculaires cherchent à maintenir leur homéostasie par l'hydrolyse des molécules d'ATP.

c. Flaveur

La flaveur correspond à l'ensemble des impressions olfactives et gustatives éprouvées au moment de la consommation de l'aliment. (**ROSSET et LINGER P, 1978, COIBION L, 2008**). Elle dépend de plusieurs composés chimiques qui sont libérés au cours de la cuisson. En effet, la viande crue n'a qu'une flaveur peu prononcée liée à la présence de sels minéraux et de substances précurseurs de saveurs. C'est la fraction lipidique de la viande dont les composés sont classés en 2 catégories qui est responsable de la flaveur. (**COIBION L, 2008**):

- **Les composés volatiles** (arôme et odeur) sont des composés soufrés, alcools, esters, hydrocarbures aliphatiques, etc....
- **Les composés non volatiles** (goût) comprennent les nucléotides, certains acides aminés, la créatinine.

d. Jutosité

La jutosité, appelée aussi succulence, caractérise la faculté d'exsudation de la viande rouge au moment de la dégustation dont le facteur essentiel est le pouvoir de rétention d'eau du muscle (hydratation), qui est traduit par la faculté de la viande à conserver sa propre eau ou de l'eau ajoutée, ce qui est en relation avec la force de liaison de l'eau aux protéines de la fibre musculaire (**LAMELOISE et al, 1984 ; COIBION L, 2008**).

➤ **Qualité nutritionnelle**

Les viandes ont pour un principal intérêt nutritionnel à savoir l'apport en protéines et en fer. La teneur en protéines est en moyenne de 16 à 20 g pour 100 g de viande

GENERALITE SUR LES VIANDES

avant cuisson. La viande rouge contient également du fer, du zinc et des vitamines de groupe B surtout B3 et B12. Le fer d'origine animal est le mieux absorbé par notre organisme (HENRY, 1992).

Les viandes rouges ne contiennent pratiquement pas de glucides. En effet, le glycogène présent dans les muscles est transformé en acide lactique après la mort de l'animal; cet acide lactique exerce une action favorable sur la maturation de la viande ; dans le foie, il reste un peu de glycogène (HENRY, 1992).

➤ Qualité hygiénique et sanitaire de viande

La viande rouge doit être mise dans des conditions de sécurité; il faut donc qu'elle soit protégée des différentes contaminations à tous les stades de la filière :

- **Contamination ante mortem**

Une grande partie des germes de contamination de la viande rouge proviennent de l'animal et du cuir (peau et poils). Ils sont porteurs des microorganismes variés, en particulier *Escherichia Coli*, *Staphylocoque aureus* et *Streptocoques fécaux*. Ces germes peuvent provenir aussi des matières fécales, du sol et de l'eau (VIRLING, 2003).

- **Contamination post mortem**

La contamination post mortem résulte généralement du contact avec des mains, des vêtements, des matériels ou des installations sales (FAO, 2007). Elle est due aussi au fait que l'essentiel des germes apporté au cours de l'abattage et au cours de la préparation des carcasses. Certains germes pathogènes, saprophytes du tube digestif peuvent contaminer les muscles, d'où la nécessité de l'éviscération précoce et des mesures limitant le stress d'abattage qui favorise ce passage (VIRLING, 2003). Une contamination initiale aussi faible que possible, un respect rigoureux des règles d'hygiène et une application continue du froid assure une bonne consommation du point de vue sanitaire (VIRLING, 2003).

II.1.9. Production de viande dans le monde

La production totale de viande dans le monde est donnée par la FAO 2005 ou on note en décembre 2004: 258,935 millions de tonnes avec prévision 2005 d'environ 264 millions de tonnes suivant un indice de croissance annuel de 2,5%. Pour la viande ovine les résultats sont présentés dans le **tableau N°02**.

GENERALITE SUR LES VIANDES

Tableau N°02: Evolution de la production de viande dans le monde (En milliers, poids carcasse).

Année	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Total	10436	10783	10991	11354	11458	11826	12258	12617	12908
Pays développés	3276	3338	3345	3387	3220	3213	3263	3263	3284
Pays en développement	7160	7444	7647	7967	8168	8613	9042	9354	9624

* : estimations .Source : **FAO ; 2005**. Note totale calculée sur des données non arrondie

II.1.10. Production de viande en Algérie :

La production animale en évolution progressive mais qui ne couvre que 25 à 35% des besoins alimentaires de la population dont 80% pour la viande rouge. D'après la **FAO 2005** la production algérienne totale en viande est de 601 mille Tonnes en 2004 avec un indice de croissance de production annuel de 2% au cours de la période 2003-2004-2005 (**tableau N°03**).

Tableau N°03: Evolution de la production de viande en Algérie. (En milliers, poids carcasse).

Année	97	98	99	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Total	501	527	527	550	595	503	559	601	609
Ovine	179	179	175	176	177	192	200	213	215
Volaille	210	233	224	230	231	244	247	250	252

* **estimations.** Source : **FAO ; 2005**. Note totale calculée sur des données non arrondie

Ces disponibilités situent la consommation des viandes rouges en Algérie à environ 10kg /an habitant (**ONS, 2003**)

GENERALITE SUR LES VIANDES

II.2. Viande hachée

II.2.1. Définition

Les viandes hachées sont définies selon **CE n° 853/2004**. Les viandes hachées sont les viandes désossées qui ont été soumises à une opération de hachage en fragments et contenant moins de 1% de sel, l'ajout de sel est interdit.

Seules peuvent être utilisées pour la fabrication de viandes hachées les viandes de boucherie des espèces suivantes : bovine, porcine, ovine, caprine et chevaline. Les mélanges de viandes hachées fabriquées à partir de viandes d'espèces différentes restent des viandes hachées au sens du paquet hygiène.

II.2.2. Composition des viandes hachées

Tableau N°04: Critères de composition des viandes hachées (REPUBLIQUE FRANÇAISE, 1994).

	Taux de matière grasse (%)	Rapport collagène sur protéines de la viande
Viandes hachées maigres	≤ 7	≤ 12
Viandes hachées pur bœuf	≤ 20	≤ 15

Les qualités de la viande sont fortement influencées par l'espèce animale et par les caractéristiques physiologiques et biochimiques des muscles. Elles dépendent aussi étroitement des technologies mises en œuvre tout au long de la filière (**OUALI A, 1990**).

II.2.3. Opération de Hachage des viandes

Les opérations effectuées, entre la découpe des carcasses et l'obtention de la viande hachée, doivent se dérouler plus en aval pour écourter le délai entre la préparation et la consommation. Ainsi il y aura moins de risque de prolifération microbienne. C'est pourquoi le boucher doit toujours éviter de préparer les viandes à l'avance (**LEMAIRE J R, 1982**).

➤ **Désossage**

C'est l'extraction des os et des cartilages. Le désossage est pratiqué à main nue ou avec un gant métallique de protection qui est en contact avec la viande. L'avantage du port du gant n'est plus à démontrer car son usage entraîne une obligation quotidienne de nettoyage et de désinfection.

➤ **Séparation des morceaux**

Au cours de la séparation des morceaux, il convient de recommander aux exécutants de manipuler le moins possible les pièces de viande. L'entassement des morceaux sur les tables, dans les bacs et sur les crochets doit être évité.

➤ **Parage**

Le terme parage désigne plusieurs opérations destinées à améliorer, à des fins commerciales, l'aspect des viandes.

a. Dégraissage

Selon les morceaux, l'élimination du gras est totale ou partielle. Dans la plupart des cas, ce travail est pratiqué manuellement à l'aide d'un couteau à lame flexible. Cette opération réduit la protection naturelle de la viande. Elle doit donc être pratiquée le plus tard possible, juste avant la mise en vente.

b. Epluchage

Cette préparation de viande a pour objet de débarrasser certains muscles de leur aponévrose.

➤ **Hachage**

Le hachage est un prélude à l'élaboration de tous les produits divisés. Il concerne les tissus musculaires et adipeux ainsi que certains organes à l'état frais ou congelé. Cette opération utilise l'énergie mécanique pour désorganiser les structures des tissus par des opérations de tranchage, d'écrasement et de rupture (**GIRARD J P, DENOYER C, MAILLARD T, 1988**). Les appareils les plus utilisés sont les hachoirs ou les cutters. Différents auteurs ont cherché à comparer les propriétés des hachages faits au cutter et ceux

faits au hachoir. Il en résulte que le hachoir donne des particules plus homogènes que le cutter (**DURAND P, 1999**).



Figure N°02: Hachage de la viande (**ACIA, 2014**).

II.2.4. Incidence du hachage sur la contamination

Le hachage entraîne une modification de structure du produit et favorise la contamination des masses musculaires par les germes de surface (**MESCLE F, ZUCCA J, 1988**). Ainsi les viandes hachées sont plus sensibles aux altérations microbiennes que les viandes entières. Selon **CARTIER P, 1993**, le niveau de contamination de la viande hachée est étroitement lié à la qualité de la matière première. Cette dernière conditionne largement celle des produits finis. Par conséquent les contaminations en cours de fabrication ne jouent qu'un rôle secondaire (**DUMONT.B L. 1982 ; BAUCHART D, AUROUSSEAU B, 1993**).

Les contaminations par la matière première sont estimées à hauteur de 30 % à 40%. Les conditions de fabrication sont variables d'une unité de fabrication à une autre. C'est pourquoi des seuils de contamination au delà desquels la matière première est jugée inapte à l'élaboration de haché sont adoptés. Ces seuils sont $5,4 \cdot 10^6$ pour la flore totale, $3,7 \cdot 10^6$ pour *Pseudomonas* et supérieur à $1,8 \cdot 10^3$ germes/cm pour les entérobactéries (**CARTIER P, 1993**). Etant donné la nature de cette transformation, la contamination microbienne des viandes hachées est influencée par celle de la viande et celle des appareils de hachage.

II.2.5. Evolution de la flore bactérienne des viandes hachées

➤ Condition d'évolution des germes

L'évolution des germes de contamination sur les viandes hachées est fonction d'un certain nombre de paramètres dont les plus importants sont les nutriments, la contamination initiale, le pH, la température et l'activité de l'eau (**FOURNAUD J, (1982) ; BROCARD R, DUMONT B L, FROUIN A. JACQUET J R, LEMAIRE J R. et ROSSET R, (1982) ; ROSSET R, ROUSSEL-CIQUARD N, (1982), AKOLLOR E, (1997)**

a. Nutriments

La viande par sa richesse en eau et en protéines représente toujours un milieu privilégié pour la croissance microbienne (**DENNAI N, KARRATI B, EL YACHIOUI M, 2000 ; MESCLE F, ZUCCA J, 1988**).

b. Tension d'oxygène

La croissance en anaérobiose est plus lente que la croissance en aérobiose (**FOURNAUD J, 1982**). La viande hachée étant une denrée suffisamment aérée, favorise la multiplication des germes aérobies.

c. Le pH

La valeur du pH de la viande rassise est normalement comprise entre 5,4 et 5,6 dans la plupart des muscles (**MONIN G, 1993**). Selon **SHELEF et al, 1997**) celui-ci varie entre 5,8 et 5,9. Il augmente durant le stockage. **CRAPLET** lui a donné un intervalle beaucoup plus large de 5,3 à 6. Ils soutiennent qu'une viande ayant un pH de 6 se pollue plus rapidement que celle ayant un pH de 5,3 (**CRAPLET C, 1966 ; FOURNAUD J, 1982 ; SHELEF A L, SAMEENA M, WEITAN et WEBBER M L, 1997**) montre que l'acidité a un effet bactériostatique sur l'évolution des germes.

d. L'activité de l'eau (Aw)

C'est un paramètre qui caractérise la teneur en eau des denrées. La plupart des bactéries se développent bien pour des Aw comprises entre 0.995 et 0.980. Les germes pathogènes sont inhibés pour les valeurs inférieures à 0.94 sauf *Staphylococcus aureus* (**AKOLLOR E, 1997**).

e. La température:

Lors du stockage réfrigéré, seuls les germes superficiels peuvent évoluer. Les germes psychrophiles se multiplient d'autant plus lentement que la température est basse. Une augmentation de +5°C multiplie leur croissance par deux et de +10°C par quatre.

La réfrigération limite l'activité des germes pathogènes susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires. Par exemple les températures d'inhibition de la multiplication et de la toxinogénèse des *staphylocoques* sont respectivement +6,7 et +10°C. Selon **ROSSET R, ROUSSEL-CIQUARD N, 1985** notent qu'à partir de +3,3°C, il y a absence du risque dû aux bactéries pathogènes. La congélation réduit la vitesse de multiplication des germes. A -10°C il y a arrêt de toute multiplication microbienne et à -18°C arrêt de toute multiplication microbienne. Cependant les microorganismes pathogènes pourront retrouver tout leur pouvoir à la décongélation. Ainsi donc, la qualité microbiologique finale de la viande décongelée dépend de la qualité microbiologique avant la congélation. Elle dépend aussi du temps et de la température de décongélation ainsi que de la température de stockage après décongélation.

➤ Les principaux germes de contamination de la viande hachée

Selon le journal officiel de la république algérienne 2017, les germes sont :

- *Germes aérobies à 30 °C.*
- *Escherichia coli.*
- *Staphylocoques a coagulase +.*
- *Salmonella*

a. Germes à 30 °C

Ce sont des microorganismes aptes à se multiplier entre +25°C et +40°C avec un optimum de 30°C en aérobiose. Leur dénombrement s'effectue selon la norme NF V 08-051 Décembre 1992 (**AFNOR, 1999**).

b. *Escherichia coli*

Ce sont des gastro-entérites dues à des souches entéropathogènes d'*E. Coli* qui est un hôte normale du tube digestif, mais qui devient pathogène dans certaines conditions. Ces germes provoquent des troubles graves (diarrhées violentes, nausées, vomissements) ,12 heures après provoquent des troubles graves le jeune qui peut en succomber. Chez l'adulte,

GENERALITE SUR LES VIANDES

des céphalées sont en plus observées. Les aliments dangereux sont les produits laitiers manipulés ainsi que les viandes. Les colibacilloses proviennent principalement de la mauvaise hygiène des mains (ABDOULAYE, 1988).



Figure N°03: *Escherichia coli* coloré au microscope électrique à balayage

(MEB) agrandissement (x8600) (JOFFIN et JOFFIN, 1992).

c. *Staphylocoques*

Elle est provoquée par *Staphylococcus aureus* qui est une bactérie sphérique, aéroanaérobie facultative à gram positif. Elle sécrète des entérotoxines thermostables. Les troubles apparaissent brutalement, 2 à 3 heures après l'ingestion et ne sont pas accompagnés de fièvre. Les signes digestifs et généraux sont très marqués, parfois impressionnants (pouls rapide, chute de tension, hypothermie, vomissements incoercibles, diarrhée importante, etc...) rappelant un empoisonnement.

Ils ne durent que quelques heures. Les aliments responsables sont rarement contaminés à l'origine. Cependant le lait de chèvre ou vache peut être contaminé dans le cas de mammites *Staphylococcique* de l'animal (BALMA, 1989).

d. *Salmonella*

Les salmonella sont des entérobactéries dont les caractères essentiels sont de ne pas fermenter le lactose et de ne pas produire d'uréase. Les salmonella sont des pathogènes de l'homme, des mammifères (rongeurs) ; des oiseaux (volailles) et des animaux à sang froid (reptiles). Elles sont responsables, après pénétration par voie orale, de nombreuses infections (salmonelloses), notamment des fièvres typhoïde (maladies à déclaration obligatoire n°1), des gastroentérites et des toxi-infections alimentaires collectives. Le principal mode de contamination chez l'homme est l'ingestion à partir de l'eau (*S. typhimurium*). Des aliments

(ex. produits laitiers, œufs, viande) ou d'animaux familiers porteurs (tortues) (**Joffin et Joffin, 1992**).

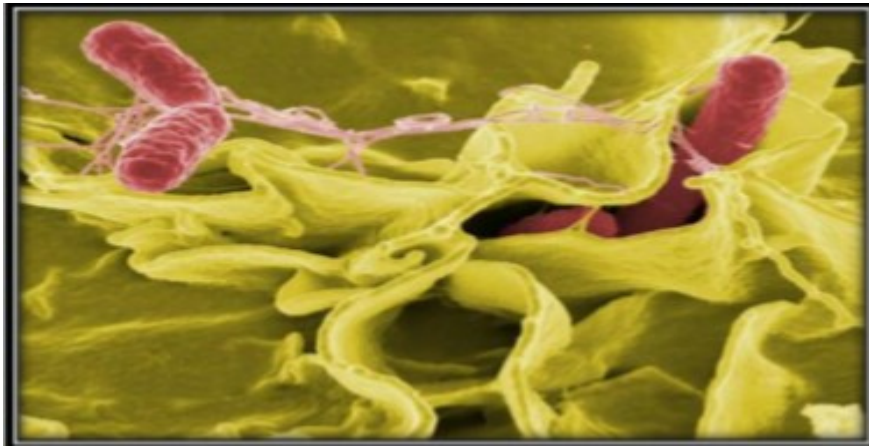


Figure N°04 : *Salmonella typhimurium*, en rouge, sur une culture des cellules humaines
(**Joffin et Joffin, 1992**).

PARTIE
EXPERIMENTALE

Matériel

Et

méthodes

Les analyses microbiologiques de la viande hachée fraîche en été réalisé au niveau de laboratoire d'hygiène L'EPSP Bouira.

I.1. Objectif d'étude

L'objectif de notre travail sont les analyses organoleptiques, bactériologiques de la viande hachée fraîche distribuée au niveau des différentes restaurations dans la ville de Bouira et une enquête sur l'intoxication alimentaire collective causer par la consommation de la viande hachée.

I.2. Présentation de la région d'étude et lieu de stage

➤ Présentation de la région d'étude

Nous avons réalisé notre étude à quelques restaurants différents au niveau de la ville, wilaya de Bouira.

La wilaya de Bouira située au Nord de pays dans la région de kabylie, de 695583 habitants. Ses coordonnées géographiques sont : latitude 36.25 et longitude 3.91667.

➤ Présentation lieu de stage

Le laboratoire d'hygiène de la wilaya de Bouira a été crée en 1996, il est sous la tutelle de la direction de la santé et de population(DSP), qui elle-même dépend du ministère de la santé.

Le laboratoire travaille en collaboration avec les secteurs de la prévention dépendant des collectivités locales qui se chargent de la collecte des échantillons.

Le laboratoire est en relation directe avec les services de prévention des secteurs sanitaires de :Bouira, Lakhdaria, Ain bessam, M'chedallah.

L'approvisionnement en matériel d'analyse et en milieu de culture est assuré par l'institut pasteur d'Alger.

➤ Le rôle de laboratoire

La première mission du laboratoire est de concourir au diagnostic pour préserver la santé de la wilaya par :

- Contrôle bactériologique des eaux.

- Analysas coproparasitologies.
- Contrôle bactériologiques des aliments.

Les prélèvements proviennent des casernes, gendarmerie, université,...

➤ Les différentes salle de laboratoire

Plusieurs salles ont été prévues et assemblés dans une même structure d'où l'appellation de laboratoire d'hygiène de Bouira et parmi les salles importantes :

- La salle de bactériologie alimentaire.
- La salle de coproparasitologie.
- La salle de contrôle microbiologique de l'eau.
- La salle de stérilisation et lavage.

I.3. Echantillonnage

Le nombre total d'échantillons de la viande hachée étudiés est de 20. Nous avons effectué ces prélèvements au niveau des restaurants différents dans la ville de Bouira. Dans le tableau N°05 nous présentons le nombre de prélèvements, la date et la quantité.

Tableau N°05 : Tableau du lieu, date et la quantité d'échantillonnage de la viande hachée fraîche.

Lieu	N° d'échantillon	Date	Quantité
Rue de France	01	15 mars 2020	115 g
	02	15 mars 2020	109 g
	03	16 mars 2020	97, 8 g
	04	16 mars 2020	60 g
Harkat	05	16 aout 2020	83, 3 g
	06	16 aout 2020	62,3 g
	07	16 aout 2020	65 g

MATERIELS ET METHODES

Draa el bordj	08	17 aout 2020	53 g
	09	17 aout 2020	71 g
	10	17 aout 2020	55 g
L'agence	11	23 aout 2020	52,9 g
	12	23 aout 2020	90,7 g
	13	23 aout 2020	106,8 g
	14	23 aout 2020	53,1 g
	15	23 aout 2020	67,5 g
La cité oust	16	24 aout 2020	107 g
	17	24 aout 2020	114,3 g
	18	24 aout 2020	147,1g
	19	24 aout 2020	126,6 g
	20	24 aout 2020	90,7 g

I.4. Transport des prélèvements

Une fois les prélèvements effectués, ils sont immédiatement acheminés dans une glacière vers le laboratoire d'Hygiène EPSP de Bouira.

MATERIELS ET METHODES

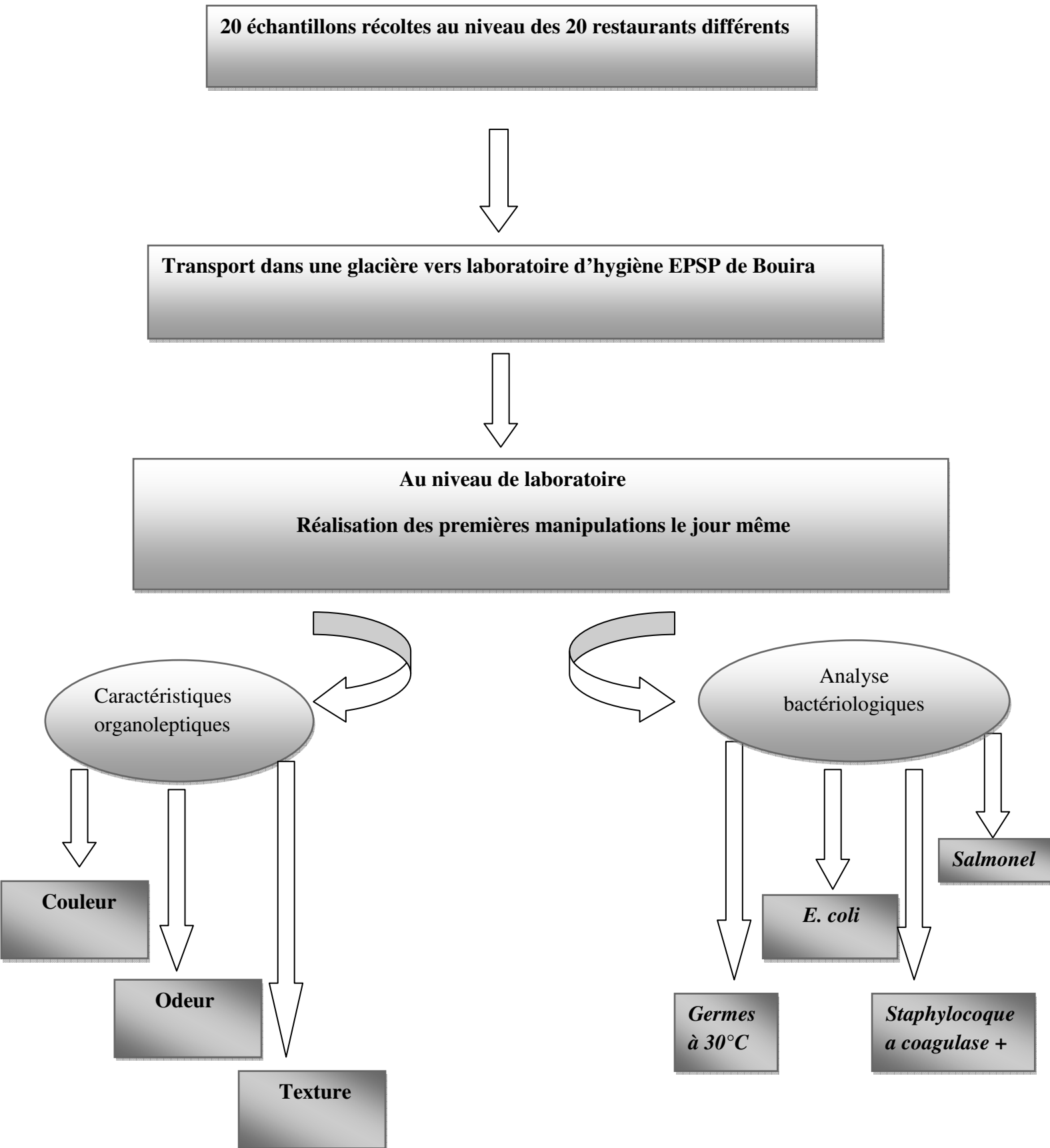


Figure N°05: Diagramme de la méthodologie de travail.

I.5. Analyse bactériologiques :

Toutes nos recherches et analyses ont été effectués selon les normes du journal officiel (JORA., 2017).

Tableau N°06: Valeurs limites des critères bactériologiques (JORA, 2017).

Les bactéries recherchées	N	c	m	M
<i>Germes aérobies à 30 °C</i>	5	2	5.10^5	5.10^6
<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10^5
<i>Staphylocoques a coagulase +</i>	5	2	10^2	10^3
<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

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

n : nombre d'unité constituant l'échantillon.

« M » et « m » représente le nombre des germes dans 1g de la viande hachée.

m : seuil au dessous duquel la viande hachée est de qualité satisfaisante.

M : seuil limite d'acceptation au-delà duquel la viande hachée est de qualité non satisfaisante et considère comme toxique.

M : 10 m lors le dénombrement effectué en milieu solide.

M : 30 m lors le dénombrement effectué en milieu liquide.

I.6. Matériel et milieux de culture

I.6.1. Matériel de laboratoire d'hygiène

Matériels de laboratoire d'hygiène qu'on a utilise dans notre analyse bactériologique sont résumé dans le tableau N°07.

MATERIELS ET METHODES

Tableau N°07: Présentation de matériel de laboratoire d'hygiène.

Matériels de prélèvement	Appareillage	Verrerie
-Glacière.	-Bec Bunsen.	-les flacons.
-Les gants.	-Incubateur.	-Les boîtes de pétri.
- -Cuillère.	-Bain marie.	-les tubes à essai.
-Sachet alimentaire stérile.	-Balances de précision.	-pipettes pasteur.
	-Stomacher pour broyage et homogénéisation.	

I.6.2. Milieux de culture et réactifs.

Les milieux de culture utilisée dans notre recherche sont :

- TSE (tryptone sel eau) pour la préparation des dilutions.
- Bouillon Gioliti cantoni utilisé pour la recherche des *staphylocoques*.
- Bouillon Schubert avec cloche de durham utilisé pour la recherche des *E. coli*.
- Bouillon Rappaport pour l'enrichissement.
- Milieu VRBL (solide) utilisé pour la recherche des coliformes fécaux.
- Milieu Hektoen pour l'isolement.
- Gélose Chapman pour la recherche les types de *staphylocoque*.
- Gélose PCA utilisé pour la recherche des *germes a 30°C*.

I.7. Analyses microbiologiques

L'objectif des analyses microbiologique est de rechercher ou de quantifier un certain nombre des microorganismes, indicateurs d'un ou de plusieurs rencontrés lors de préparation des plats au niveau des restaurations dans la ville de Bouira qui présenté un risque pour la santé humaine lors de la consommation.

Notre analyse microbiologique se base sur le dénombrement des germes recherchés dans la viande hachée qui sont :

- ✓ *Germe aérobies à 30°C.*
- ✓ *Escherichia coli.*

- ✓ *Staphylocoques a coagulase +.*
- ✓ *Salmonella.*

I.7.1. Préparation des dilutions

➤ Prise d'essai

Pour chaque échantillon, on pesant deux fois 25 grammes.

- Un destinée a les analyses bactériologiques courantes.
- L'autre à la recherche de *salmonella*.

On procède à l'homogénéisation des viandes à l'aide d'appareil STOMACHER.

➤ Suspension mère et dilutions décimales :

- Prélever 25g de chaque échantillon de viande fraîche hachée puis introduire l'échantillon dans un sachet stérile.
- Ajouter 250 ml Tryptone Sel Eau (TSE).
- Homogénéisé dans un STOMACHER pendant deux minutes.

La suspension obtenue a été directement versée dans un flacon stérile portant toutes les mentions de sac STOMACHER.

La suspension constitue alors la dilution mère qui correspond donc à la dilution $1/10$ ou 10^{-1} .

A partir de cette suspension ont été effectuées les différentes dilutions décimales qui serviront pour les dénombrements et la recherche des germes. **NF en ISO 6887-1.**

Dilution décimales :

- Dilution en $1/100$ ou 10^{-2} : A partir de la dilution 10^{-1} (dilution mère), prélever aseptiquement à l'aide d'une pipette en verre graduée et stérile 1ml de la dilution mère et déposer dans un tube contenant au préalable 9ml de TSE.
- Dilution en $1/1000$ ou 10^{-3} : A partir de la dilution 10^{-2} , prélever 1ml et déposer dans un tube contenant au préalable 9ml de TSE.

Ces dilutions serviront à la recherche des germes suivants :

- ✓ *Germes aérobies à 30°C.*
- ✓ *Coliformes fécaux et E. Coli.*

✓ *Staphylocoques a coagulase +.*

I.7.2. Recherche et dénombrement des *germes a 30°C*

Mode opératoire

L'ensemencement en profondeur

- 1 ml de chaque dilution est prélevé puis introduit dans une boîte de Pétri stérile. On y coule ensuite 10 à 15 ml de PCA préalablement préparé et ramené à 45°C.
- L'inoculum et le PCA sont alors homogénéisés par des mouvements d' huit de la boîte Pétri puis séchés.
- Après solidification, une deuxième couche (couche protectrice) est coulée pour empêcher le développement d'éventuelles flores de contamination superficielle.
- Les boîtes sont ensuite incubées à l'étuve 30°C pendant 72 heures avec :
 - Première lecture : 24 h
 - Deuxième lecture : 48h.
 - Troisième lecture : 72h.

Lecture

Les colonies blanchâtres ayant poussés en profondeur sont dénombrées (**Annexe IV**).

Dénombrement

Pour interpréter les résultats, on doit tenir seulement des boîtes qui contiennent entre 30 et 300 colonies.

On obtient le nombre exact de germes par gramme de viande hachée en appliquant la formule suivante :

$$N = \sum c / V \cdot d_1 \cdot 1$$

- ✓ **N** : nombre de micro-organisme par g.
- ✓ **$\sum c$** : somme des colonies sur les boîtes comptées.
- ✓ **V** : volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte.
- ✓ **d** : dilution à partir de laquelle les premiers dénombrements sont obtenus.

Cette formule est valable aussi pour le dénombrement des autres germes étudiés.

Les résultats sont exprimés en UFC/g.

I.7.3. Recherche et Dénombrement des coliformes fécaux et *Escherichia coli*

Test présomptif

- 1 ml de chaque dilution est prélevé puis introduit dans une boîte de Pétri stérile. On y coule ensuite 10 à 15 ml de VRBL (géluse) préalablement préparé et ramené à 45°C.
- L'inoculum et le VRBL sont alors homogénéisés par des mouvements de rotation de la boîte de Pétri puis séchés.
- Après solidification, une deuxième couche (couche protectrice) est coulée pour empêcher le développement d'éventuelles flores de contamination superficielle.
- Les boîtes sont ensuite incubées à l'étuve 44°C pendant 24 à 48 heures.

Lecture

Les colonies ayant la couleur rouges à rosâtres poussés en profondeur sont dénombrées.

Dénombrement

Pour interpréter les résultats, on doit tenir seulement des boîtes qui contiennent entre 15 et 150 colonies.

Test confirmatif

Prendre quelques colonies dans des boîtes pétries positives de la recherche des coliformes fécaux (Test présomptif), introduire dans des tubes de bouillon Schubert avec cloche de Durham puis incuber à 37°C pendant 24h.

Lecture

Les tubes où se manifestent une croissance bactérienne et un dégagement de gaz dans la cloche de Durham considérés comme positifs.

I.7.4. Recherche et dénombrement de *Staphylocoques a coagulase* + dans les denrées alimentaires

A l'aide d'une pipette pasteur, ensemencement les tubes contient 15 ml du bouillon Giolitti Cantoni additionné avec 1 ml des différentes dilutions. Incuber à l'étuve pendant 48h à 37°C. **Selon NF ISO 4831.**

Lecture

La 1ère lecture après 24h d'incubation.

Les colonies de *Staphylocoques a coagulase* + donnent des colonies noires (réduction du tellurite en tellure) avec un halo clair. Leur taille 0,5 à 2mm, aspect : brillant.

- Isoler par des stries : Ensemencer sur boîtes de gélose Chapman à partir chaque bouillon de Giolitti Cantoni +. Incuber pendant 24 - 48h à 37°C.

La présence de *Staphylocoques a coagulase* + est confirmée par les tests de catalase et de la coagulase+.

Réaction de la catalase

- Une goutte de H₂O₂ (eau oxygénée) est mise sur une colonie suspecte.
- Observation à l'œil nu des bulles d'air, qui assuré la présence des *Staphylocoques*.

Réaction de la coagulase

- Dans un tube prendre 1ml d'eau physiologique et 3ml plasma de lapin, Incuber 24h à 37°C.
- La lecture après 6h à 24h d'incubation.

Les tubes positifs coagulum occupe plus des 3\4 du volume du liquide initial.

I.7.5. Recherche de salmonella

La recherche *des salmonelles* a été faite en 4 étapes, A savoir : (le pré enrichissement, l'enrichissement, isolement, identification) **Selon la Normes ISO 6579.**

1^{er} jour : Pré enrichissement

- 25 g sont prélevés dans chaque unité et dilués dans un flacon contenant 225 ml de TSE. L'ensemble a été incubé pendant 24 heures à une température de 37°C.

2^{ème} jour : Enrichissement

1^{er} série

1ml de Pré enrichissement sontensemencées dans un milieu SFB.

1ml de Pré enrichissement sontensemencées dans un bouillon Rappaport.

Incuber pendant 24 heures à une température de 37°C.

2eme série

1ml de Pré enrichissement sontensemencées dans un milieu SFB.

1ml de Pré enrichissement sontensemencées dans un bouillon Rappaport.

Incuber pendant 24 heures à une température de 44°C.

3^{ème} jour : Isolement

1ml de chaque tube étalé a l'aide de l'anse de platine sur un milieu Hektoen.

Incuber pendant 24 heures à une température de 37°C.

4^{ème} jour : Identification

A partir des colonies caractéristiques présentes sur les milieux d'isolement sélectives, on procède à une vérification de l'appartenance au genre *Salmonella* par détermination des caractères morphologiques et biochimiques spécifiques.

NB : On prépare une boite témoin pour chaque milieu.

I.8. Enquête

I.8.1.Objectif

Nous avons réalisée une enquête sur l'intoxication alimentaire dans la wilaya de BOUIRA pour améliorer l'état d'hygiène dans la wilaya de BOUIRA.

I.8.2. Choix de la méthode de l'enquête

L'enquête a été réalisé par un questionnaire qu'est transmet par email à des différentes catégories de personne.

I.8. 3. Echantillonnage

Notre enquête est réalisée sur un échantillon de 72 personnes, ces derniers sont des étudiants, travailleurs ,ils sont choisis d'une manière aléatoire répartis dans les différentes régions de wilaya de Bouira.

I.8. 4. Description de questionnaire

Le questionnaire comprend trois parties essentielles :

Partie 1 : concerne les personnes qu'utilise la restauration collective.

Partie 2 : concerne l'intoxication alimentaire.

Partie 3 : concerne de l'intoxication alimentaire due a la consommation de la viande hachée

RESULTATS

ET

DISCUSSION

RESULTATS ET DISCUSSION

II. Résultats et discussions

II.1.Caractéristiques organoleptiques

Le tableau ci-dessous regroupe les caractéristiques organoleptiques des différents échantillons analysés.

Tableau N°08 : Caractéristiques organoleptiques des différents échantillons analysés.

Région	Echantillon	Couleur	Odeur	Texture
Rue de France	01	Rouge claire	Normal	Dure
	02	Rouge claire	Normal	Dure
	03	rouge foncé	Normal	Souple
	04	Rouge foncé	Putréfiant	Souple
Harkat	05	Rouge foncé	Normal	Souple
	06	Rouge claire	Normal	Dure
	07	Rouge claire	Normal	Souple
Draa el bord	08	Rouge claire	Normal	Souple
	09	Rouge foncé	Normal	Souple
	10	Rouge claire	Normal	Dure
L'agence	11	Rouge claire	Normal	Dure
	12	Rouge claire	Normal	Dure
	13	Rouge claire	Normal	Dure
	14	Rouge foncé	Putréfiant	Souple
	15	Rouge claire	Normal	Dure
La cité oust	16	Rouge foncé	Putréfiant	Dure
	17	Rouge claire	Normal	Dure
	18	Rouge claire	Normal	Dure
	19	Rouge claire	Normal	Dure
	20	Rouge foncé	Putréfiant	Souple

RESULTATS ET DISCUSSION

Les caractéristiques organoleptiques de la viande hachée diffèrent ce fait selon sa fraîcheur, sachant que :

La viande hachée fraîche est de couleur Rouge claire, l'odeur normale et la texture dure.

La viande hachée putréfiant est couleur Rouge foncé, l'odeur putréfiant la et la texture souple.

II.1.1. Résultats de caractère couleur

La couleur est la première caractéristique perçue par le consommateur et joue un rôle décisif au moment de l'achat car elle est rattachée à l'âge et à la fraîcheur de produit (COIBION, 2008; KAMOUN, 1995).

La dégradation de la couleur est liée à l'oxydation progressive de la myoglobine en metmyoglobine de teinte marron alors que la teinte rouge de la viande est due à la présence en surface de myoglobine oxygénée rouge vif plus ou moins mélangée selon les conditions de conservation (VALIN, 1988).

Le caractère couleur de nos échantillons s'exprime ce forme des pourcentages dans l'histogramme ci-dessous. (Figure N°06)

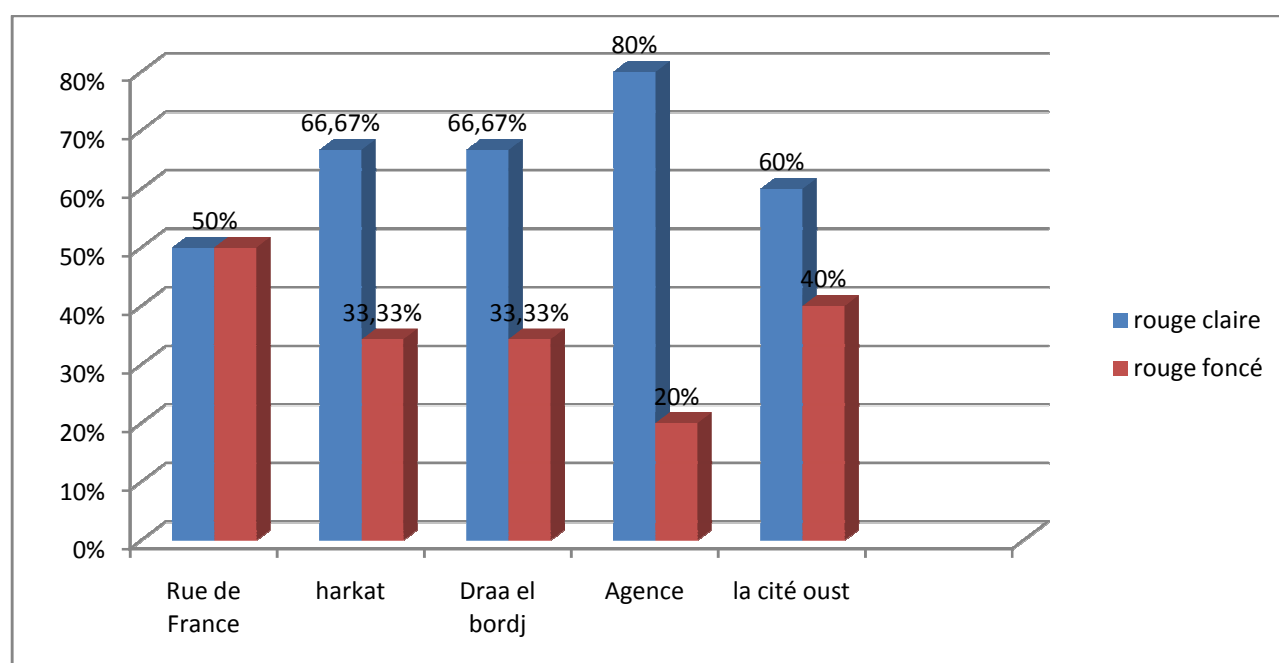


Figure N°06 : Pourcentage de caractère couleur de la viande hachée de différentes régions de la wilaya de Bouira.

RESULTATS ET DISCUSSION

Pour le critère couleur dans la région de rue de France on n'observe que 50% de la viande hachée de couleur rouge clair et 50% de couleur rouge foncé, harkat et Draa el bordj régions ont présenté le même pourcentage qui est 66,67% rouge clair et 33,33% rouge foncé, mais les deux dernier régions (Agence, Cité oust) ont présenté un pourcentage élevé de la viande hachée de la couleur rouge clair qu'indiquent que la plut part des échantillons sont frais.

II.1.2. Résultats de caractère odeur

Parmi les caractéristiques organoleptiques de la viande hachée fraîche, le caractère odeur qu'est une indication de putréfaction.

Le caractère odeur de nos échantillons s'exprime ce forme des pourcentages dans l'histogramme ci-dessous. (**Figure N°07**)

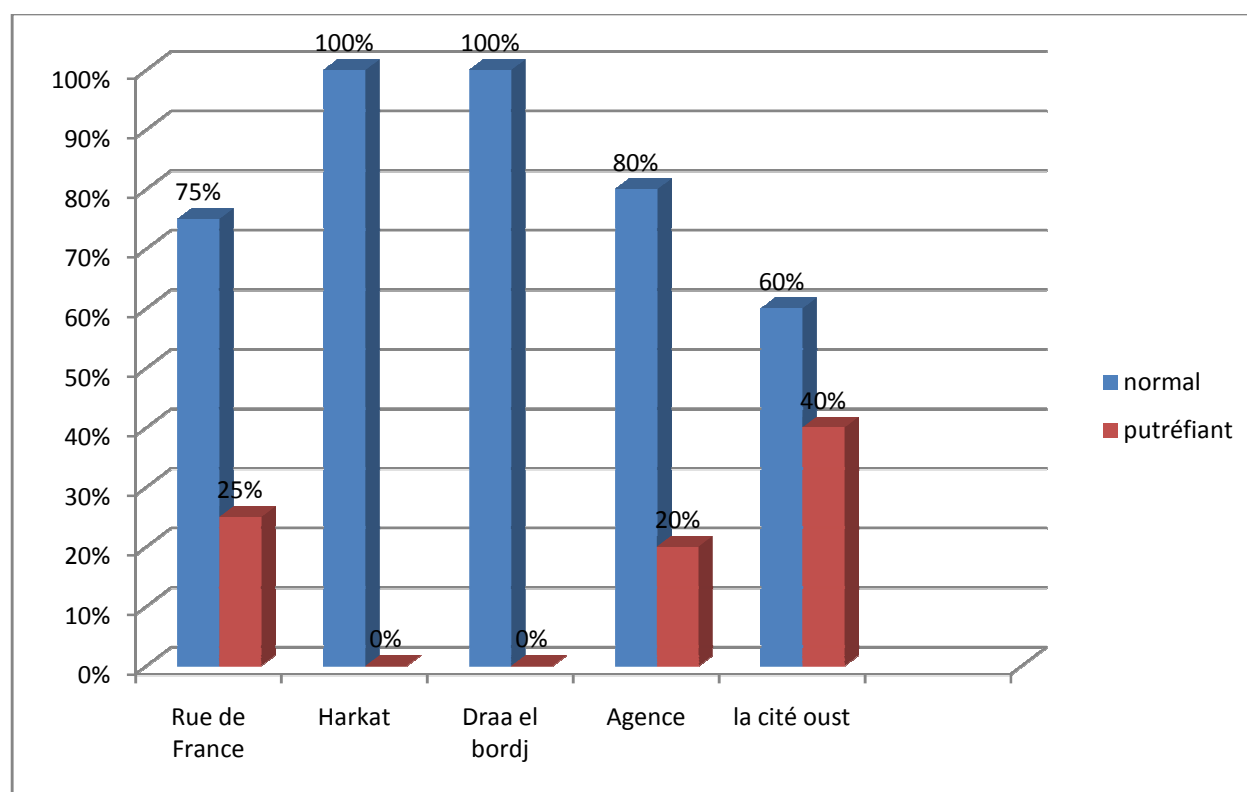


Figure N°07: Pourcentage de caractère odeur de la viande hachée de différentes régions de la wilaya de Bouira.

Pour le critère d'odeur on note que les échantillons des deux régions de Harkat et Draa el bordj présentent une odeur normale de la viande fraîche, utilisable à la cuisson et a la

RESULTATS ET DISCUSSION

consommation humaine. Les autres régions montrent un pourcentage un peu élevé de l'odeur purifiant (40%, 25% et 20%) qu'indiquent que cette viande hachée n'est pas frais.

II.1.3. Résultats de caractère texture

La tendreté est considérée comme la qualité principale par la plupart des consommateurs. Elle mesure la facilité avec laquelle une viande est découpée, déchirée et broyée pendant la mastication (CIV, 2004; KAMOUN, 1995).

Entre la dureté de la viande et la quantité de collagène dans le muscle il ya une relation étroite. Plus la teneur en collagène est importante plus la viande est dure (KAMOUN, 1995).

Le caractère texture de nos échantillons s'exprime ce forme des pourcentages sont illustré dans l'histogramme ci-dessous. (Figure N°08)

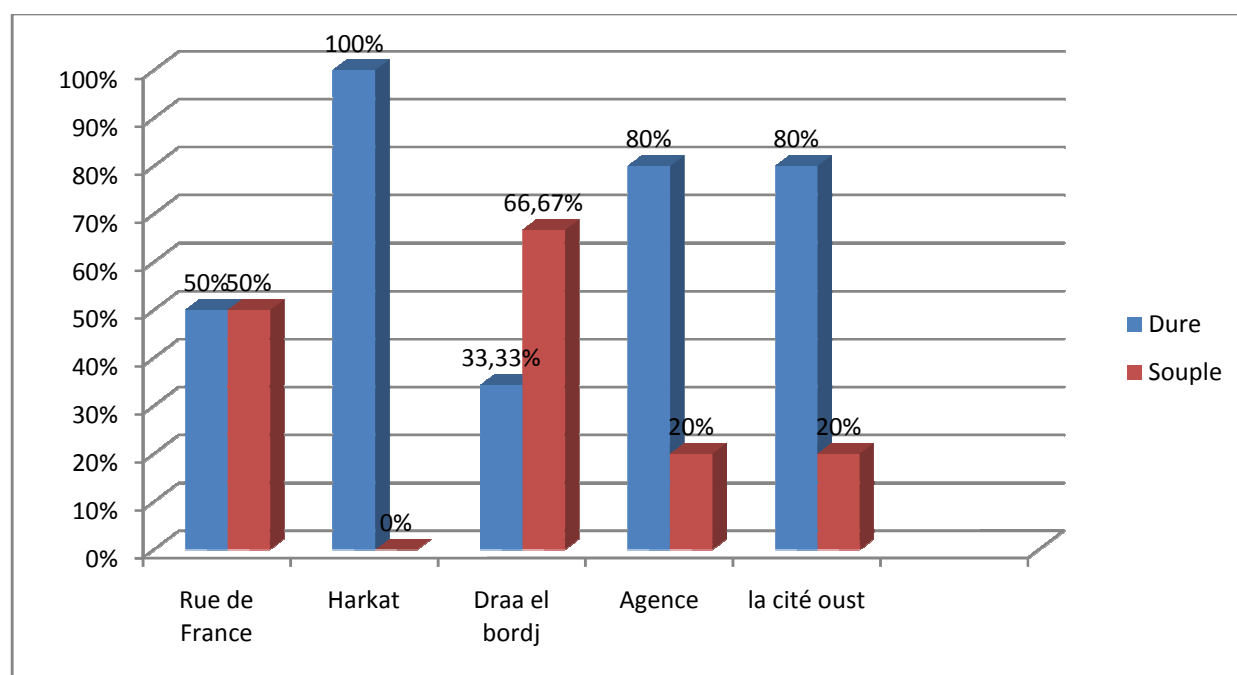


Figure N°08 : Histogramme de caractère texture de la viande hachée de différentes régions de la wilaya de Bouira.

Pour le critère texture on observe que la plus part des échantillons sont de texture dure sauf les échantillons de région Draa el bordj 66,67% de texture souple, ce qui due possiblement aux outils de préparations (hachage) de la viande hachée.

RESULTATS ET DISCUSSION

II.1.4. Discussion général

Nous avons réalisé des analyses visuelles sur les caractéristiques organoleptiques des différents échantillons analysés qui sont prélevés dans des différentes régions pour connaître la fraîcheur de la viande hachée et ces conditions de stockage et conservation.

➤ Couleur

Le résultat final de vingt des échantillons selon le critère couleur dans toutes les régions sont illustrés dans la figure ci-dessous. (**Figure N°09**)

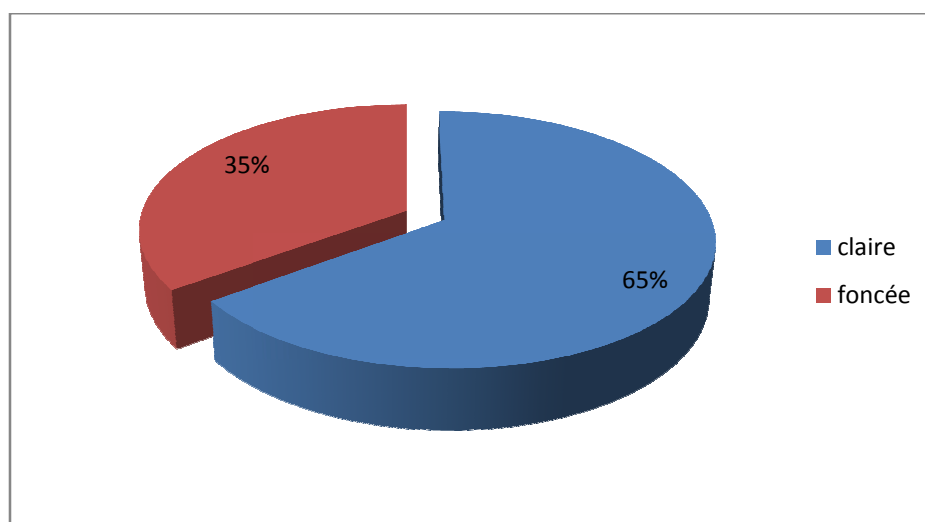


Figure N°09: Les résultats totaux des échantillons selon le critère couleur.

➤ Odeur

Les résultats totaux des échantillons selon le critère odeur dans toutes les régions sont illustrés dans la figure ci-dessous. (**Figure N°10**)

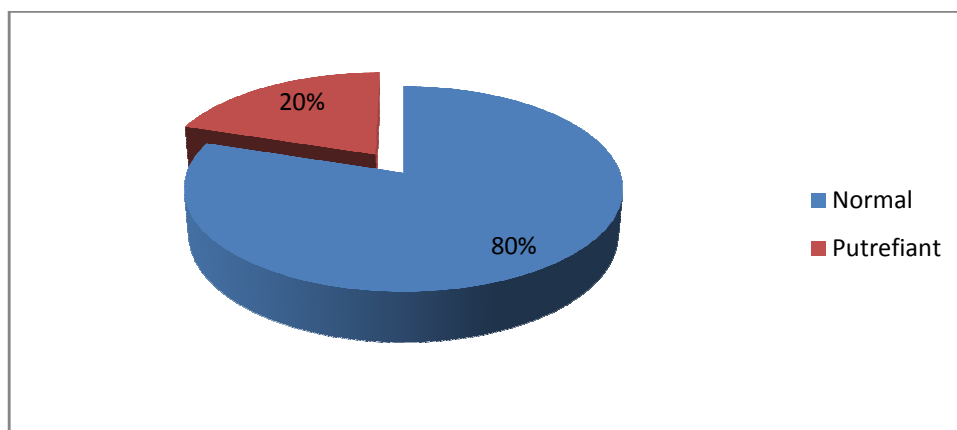


Figure N°10 : Les résultats totaux des échantillons selon le critère odeur.

RESULTATS ET DISCUSSION

➤ Texture

Les résultats totaux des échantillons selon le critère texture dans toutes les régions sont illustrés dans la figure ci-dessous. (**Figure N°11**)

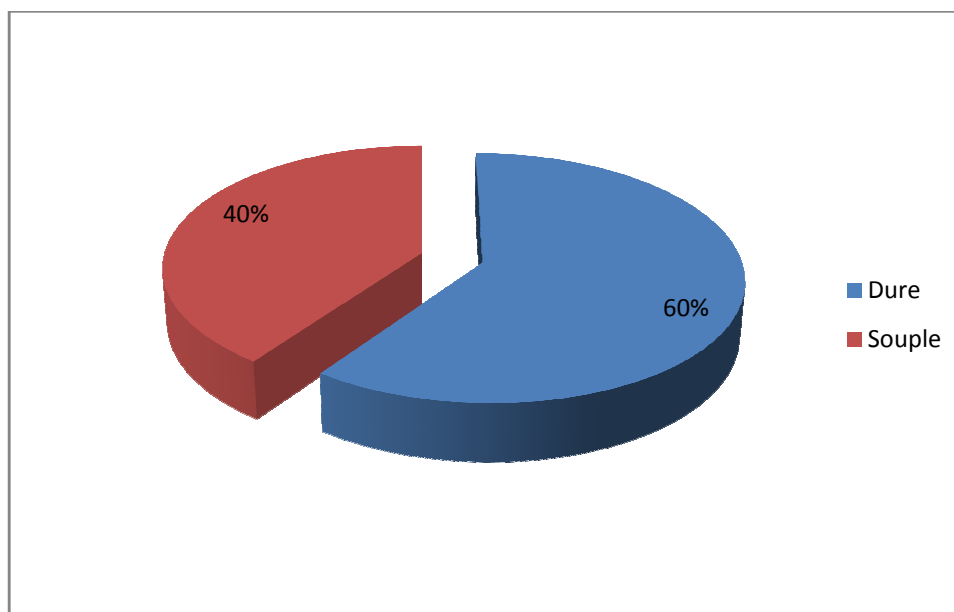


Figure N°11 : Les résultats totaux des échantillons selon le critère texture.

D'après nos résultats des caractéristiques organoleptiques obtenues au cours de notre prélèvement sur les 20 échantillons prélevés dans différentes régions analysés, on peut dire que la plus part des échantillons sont frais ayant une couleur rouge claire, odeur normale et texture dure (65%, 80% et 60%) respectivement, parce que la viande hachée est sensible et facile à contaminer sur tout dans la période d'été donc les chefs des restaurants achètent chaque jour la quantité nécessaire de jour même, afin d'éviter les contaminations qui provoquent la pétrification de la viande hachée, ainsi les intoxications sur la santé humaine. Par contre 35% des échantillons ayant une couleur rouge foncée, 40% d'odeur putréfiante et 40% de nos échantillons ayant une texture souple ce qui signifie que ces dernières sont altérées.

II.2. Analyse bactériologique

L'ensemble de nos résultats bactériologiques est résumé dans le tableau N°09.

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableaux N°09 : Résultats des analyses bactériologiques de nos échantillons analysés.
(UFC/g).

Région	Echantillon	G a 30°C	CF	E. Coli	Staph a coagulase+	salmonella
Rue de France	01	$5 \pm 1,8 \times 10^4$	Abs	Abs	Abs	Abs
	02	$2,6 \pm 12,2 \times 10^4$	Abs	Abs	Abs	Abs
	03	$5 \pm 14,3 \times 10^6$	$5 \pm 14,3 \times 10^5$	Abs	Abs	Abs
	04	$4,2 \pm 13,6 \times 10^6$	$3,6 \pm 13,1 \times 10^5$	Abs	Abs	Abs
Harkat	05	$4,2 \pm 13,6 \times 10^4$	$2 \pm 11,7 \times 10^4$	Abs	$2 \pm 11,7 \times 10^3$	Abs
	06	$3,6 \pm 13,1 \times 10^5$	$3,6 \pm 13,1 \times 10^6$	Abs	Abs	Abs
	07	$1,5 \pm 11,3 \times 10^6$	Abs	Abs	Abs	Abs
Bordj Draa El	08	$3,2 \pm 12,7 \times 10^5$	Abs	Abs	$2 \pm 11,7 \times 10^2$	Abs
	09	$1,2 \pm 11,1 \times 10^4$	Abs	Abs	Abs	Abs
	10	$7 \pm 16 \times 10^5$	Abs	Abs	$2 \pm 11,7 \times 10$	Abs
L'agence	11	$7,2 \pm 16,1 \times 10^5$	Abs	Abs	Abs	Abs
	12	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	13	$3,6 \pm 13,1 \times 10^4$	Abs	Abs	Abs	Abs
	14	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	15	$5,2 \pm 14,4 \times 10^6$	Abs	Abs	Abs	Abs
La cité oust	16	$1,3 \pm 11,1 \times 10^6$	Abs	Abs	Abs	Abs
	17	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	18	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	19	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
	20	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

G a 30°C : germes à 30°C, **CF :** Coliforme fécaux, **E. coli :** Escherichia Coli, **Staph a coagulase+ :** Staphylocoques a coagulase +.

L'interprétation des résultats se fait selon le journal officiel république Algérienne du 2 juillet 2017.

Les résultats s'expriment de la façon suivante :

- la valeur observée est inférieure ou égale à « m » : qualité satisfaisante.

RESULTATS ET DISCUSSION

- la valeur compris entre le critère « m » et « M » : qualité acceptable.
- La valeur supérieure au seul « M » : qualité non satisfaisante.

II.2.1 Résultats des germes a 30°C

Les germes à 30°C n'entraînent pas de risques d'intoxication alimentaire mais favorisent la dégradation du produit.

Les résultats des germes a 30°C recherche dans la viande hachée qui sont prélevé dans des régions déférente a la ville de Bouira s'exprime au pourcentage dans l'histogramme ci-dessous. (**Figure N°12**)

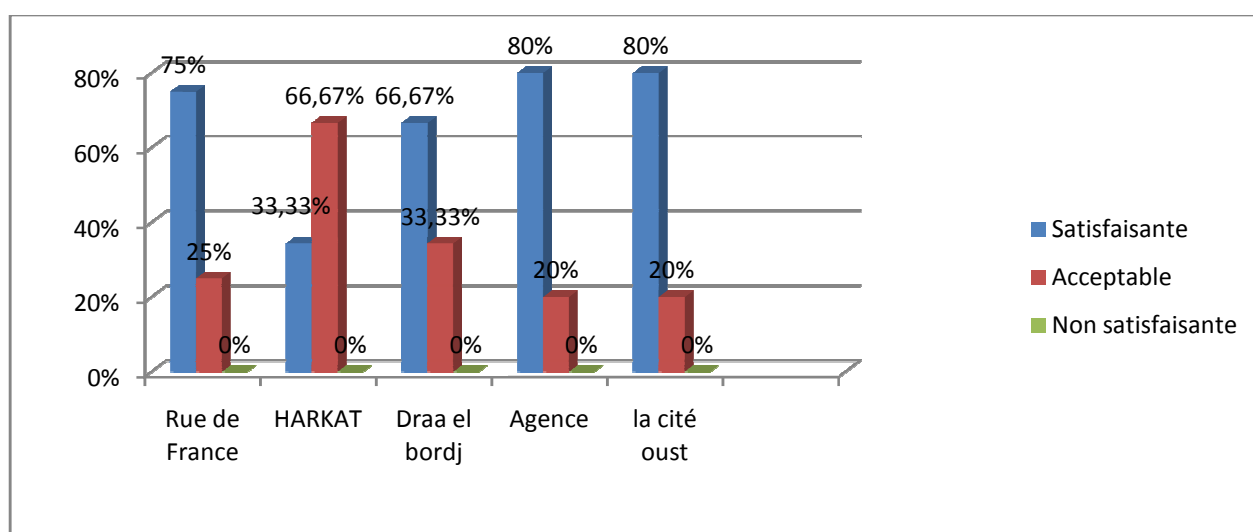


Figure N°12: Pourcentage des taux de contamination par des germes a 30°C.

Les résultats d'analyses bactériologiques de la recherche des germes à 30°C dans la viande hachée fraîche dans la 1^{ère} région indiquent que 75% des échantillons sont de qualité satisfaisante mais pour Harkat on note que 33,33% de qualité satisfaisante et la qualité acceptable de 66,67% s'expliquer par les mauvaises règles d'hygiène applique dans ces restaurants, ainsi que les conditions de transport et conservation de la viande hachée. Par contre les deux dernières régions (Agence et La cité oust) indiquent que 80% des échantillons sont de qualité satisfaisante.

II.2.2. Résultats des coliformes fécaux

Coliformes fécaux sont les témoins de bonnes ou mauvaises pratiques lors des préparations, et représentent la possibilité de présence ou non de germes pathogènes d'origine fécale (**CARIP, 2008**).

RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats des coliformes fécaux recherché dans la viande hachées qui sont prélevés dans des régions différents à la ville de Bouira s'exprimé au pourcentage sont illustré dans l'histogramme figure N°13.

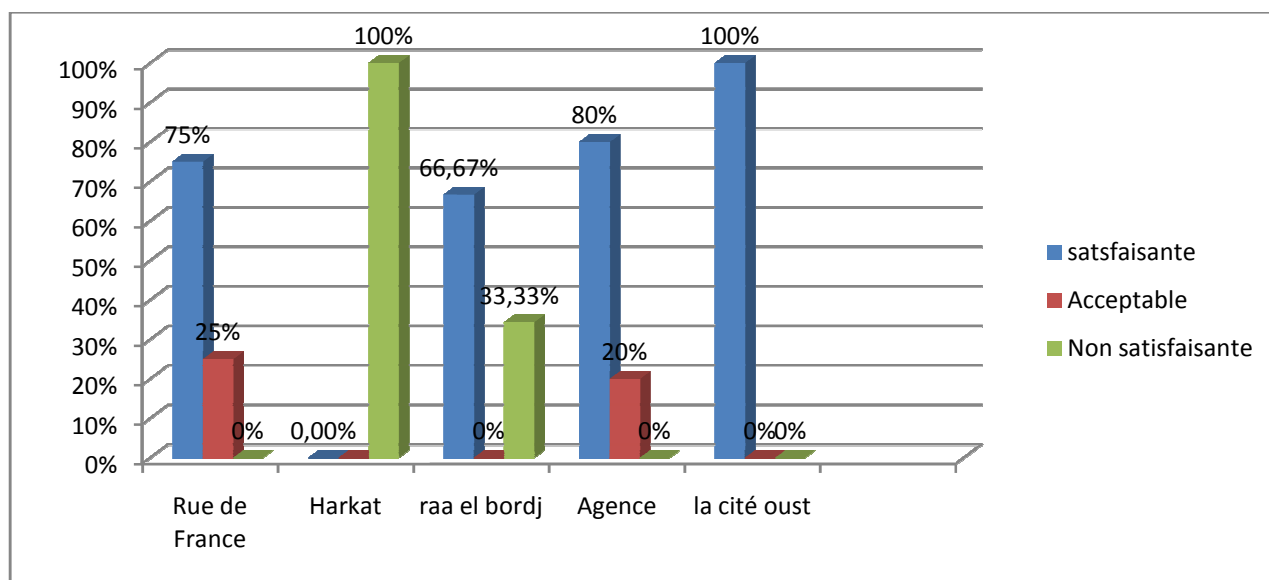


Figure N°13: Pourcentage des taux de contamination des coliformes fécaux.

Pour les coliformes fécaux, la région de la cité oust 100% satisfaisante par contre la région de Harkat est totalement non satisfaisante donc ces échantillons dépasser les normes de **JORA, 2017** les autres régions Agence, Rue de France et Draa el bordj contient des pourcentages différent des échantillons qui sont satisfaisant (80%, 75% et 66,66).

II.2.3. Résultats d'Escherichia coli

Les souches d'Escherichia coli pathogéniques pour les êtres humains et qui sont à l'origine des maladies diarrhéiques peuvent être classées dans des groupes spécifiques en fonction de leur virulence (**PATON ET PATON, 1998**).

Les résultats d'Escherichia coli recherchent dans la viande hachée qui sont prélevés dans des régions différents à la ville de Bouira s'exprime au pourcentage sont illustré dans figure N°14.

RESULTATS ET DISCUSSION

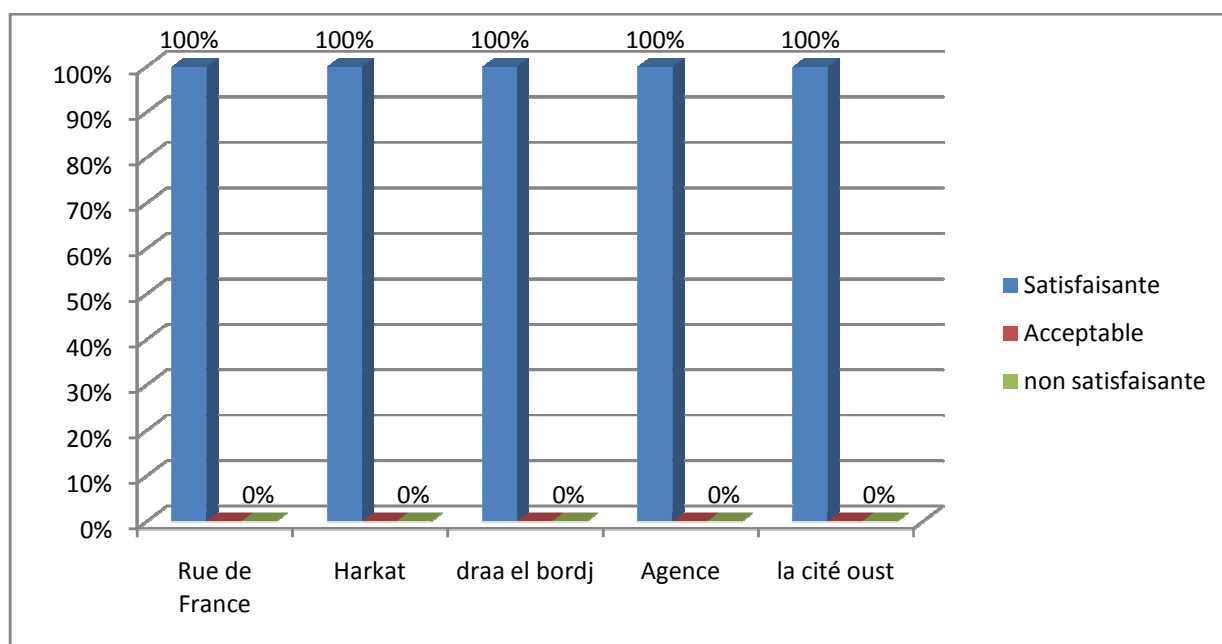


Figure N°14 : Pourcentage des taux de contamination d'E coli.

Concernant l'Escherichia coli l'absence totale dans tous les échantillons, donc sont de qualité satisfaisante, s'expliquer par le bon respect des règles d'hygiène générale.

II.2.4. Résultats des Staphylocoques a coagulase +

Staphylocoques aureus qui est une bactérie sphérique, aéro-anaérobie, si dépassent les normes provoque des pouls rapide, chute de tension, hypothermie, diarrhée importante après 2 à 3 heures de l'ingestion (**BALMA, 1989**).

Les résultats des Staphylocoques a coagulase + recherchent dans la viande hachée qui sont prélevés dans des régions différents à la ville de Bouira s'exprime au pourcentage sont illustré dans figure N°15.

RESULTATS ET DISCUSSION

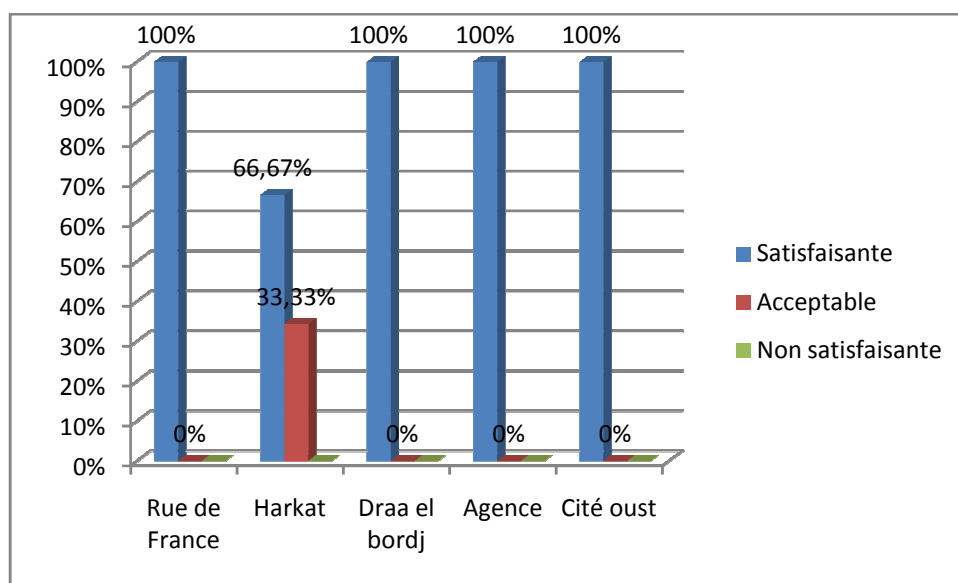


Figure N°15: Pourcentage des taux de contamination des Staphylocoques a coagulase +.

Nous avons retrouvé un taux de contamination par Staphylocoques a coagulase + dans la 2^{ème} région mais la valeur est comprise entre le critère « m » et « M » selon le journal officiel de la république algérienne donc la qualité est acceptable ne provoque un danger ou une maladie toxique. Mais les autres échantillons ces valeurs différentes sont inférieures à « m », donc ils sont de qualité satisfaisante.

II.2.5. Résultats des salmonella

Les Salmonella non typhiques sont les bactéries les plus fréquemment en cause dans les toxi-infections alimentaires. La dose infectante doit être supérieure aux capacités de défense du tube digestif, et on admet que la dose minimale infectante est généralement supérieure ou égale à 10^5 bactéries, après 12 à 36 heures provoque une diarrhée fébrile accompagnée de vomissements et de douleurs abdominales. (College des enseignants de Nutritio, 2011).

Les résultats des salmonella recherchés dans la viande hachée qui sont prélevés dans des régions différentes de la ville de Bouira s'expriment au pourcentage sont illustrés dans l'histogramme ci-dessous. (Figure N°16)

RESULTATS ET DISCUSSION

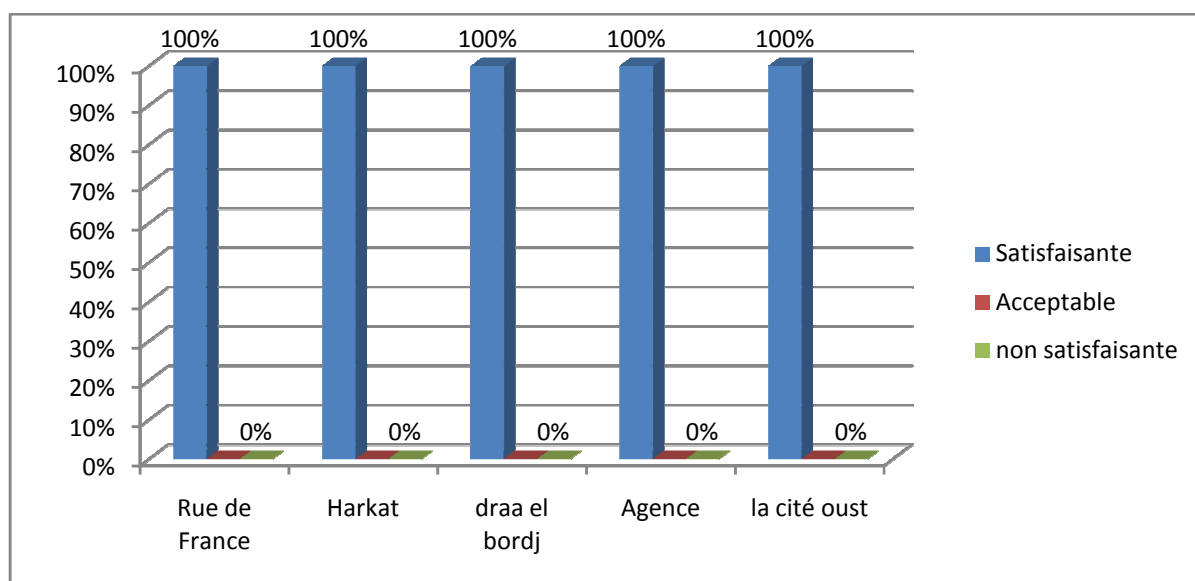


Figure N°16: Pourcentage des taux de contamination des salmonella.

Pour la salmonella L'absence totale de ce groupe microbien pathogène dans tous les échantillons donc répond aux normes de **JORA, 2017**, ce qui indique que la viande hachée est de qualité satisfaisante et de bonne qualité microbiologique, hygiénique et que les conditions de transport, conservation et de stockage sont des bonnes conditions.

II.2.6.Discussion générale

Nous avons réalisé des analyses bactériologiques au niveau de laboratoire d'hygiène pour connaître l'état de contamination de viande hachée sur la santé publique, donc nous sommes intéressés à l'étude de la qualité bactériologiques des 20 échantillons de la viande hachée fraîche prélevés des restaurations différentes dans la ville de Bouira

Après l'analyse bactériologique des 20 échantillons de la viande hachée fraîche prélevés des restaurations différentes, nous avons obtenu les résultats suivants :

La présence des germes suivants dans la plupart des échantillons, les germes à 30°C, les coliformes fécaux et Staphylocoques à coagulase +. On note absence totale d'*Escherichia coli* et des salmonelles.

D'après les résultats des analyses microbiologiques de la viande hachée fraîche dans des différentes restaurations, on constate que la plupart des restaurations ne dépasse pas les normes, et respect les règles hygiène sur tous dans cette période de corona virus co-vide 19.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les responsables des restaurations collectives nettoient les outils de préparation, stockage et de conservation pour éviter des contaminations.

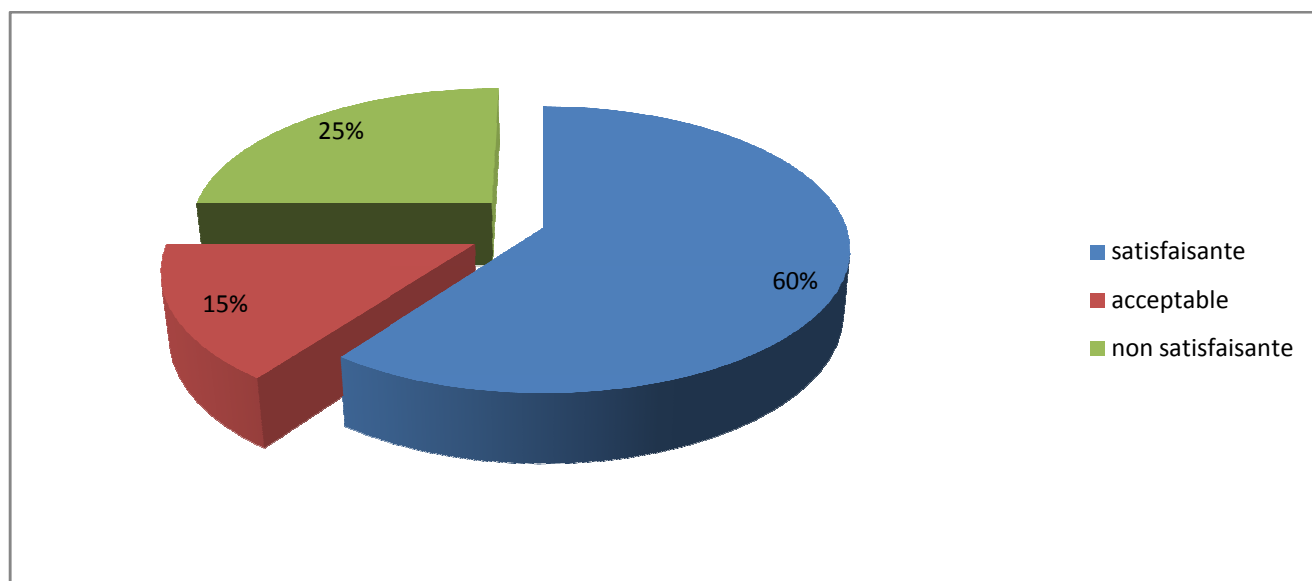
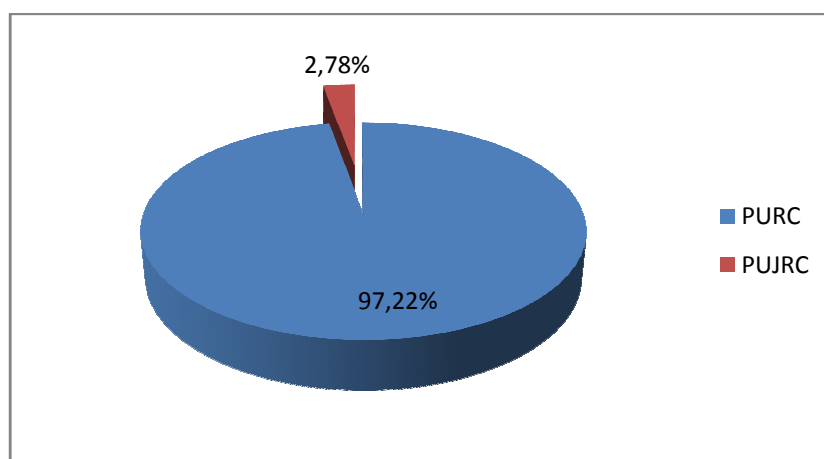


Figure N°17 : Diagramme des taux de contamination par les micro-organismes recherchés.

II.3. Résultats d'enquête

Les résultats obtenus concernant le pourcentage des personnes qui utilisent les restaurations collectives par rapport aux autres (les personnes qui n'utilisent jamais la restauration collective) à la région de Bouira sont illustrés dans la figure ci-dessous (**Figure N°18**).



PURC : les personnes qui utilisent les restaurations collectives.

PUJRC : les personnes qui n'utilisent jamais les restaurations collectives.

Figure N°18 : Pourcentage des personnes questionnées.

RESULTATS ET DISCUSSION

D'après nos résultats, on observe que 97,22% des personnes questionné utilisent les restaurations collectives parce que la plus part sont des étudiants et des travailleurs. Ce qui indique l'importance des restaurations collectives dans la vie quotidien.

a. Sexe des personnes

Les résultats obtenus concernant le pourcentage de chaque sexe des personnes de la région de Bouira présenté dans la figure N°19.

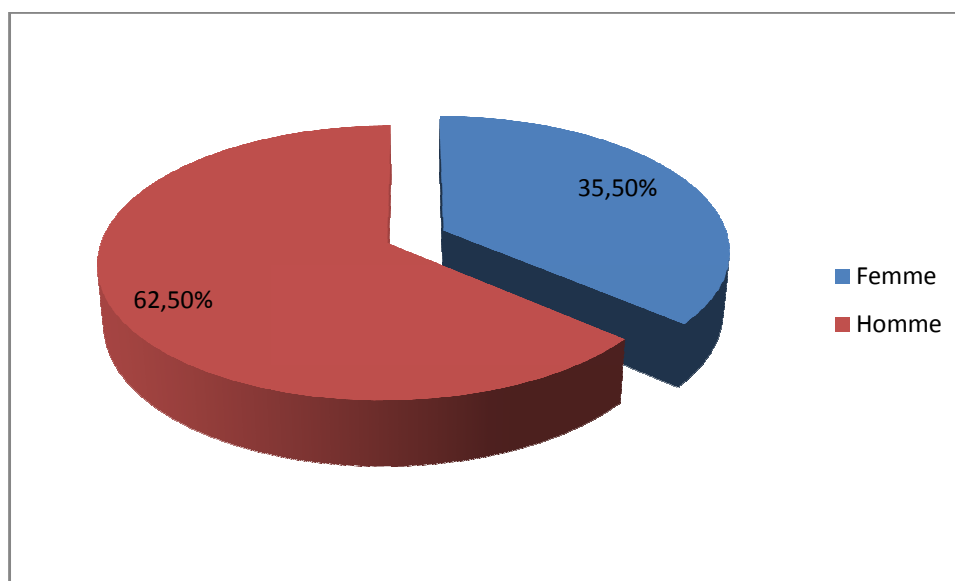


Figure N°19: Sexe de personnes enquêtées.

D'après les résultats obtenus, nous avons constatés que environ 62,5% des personnes questionnées sont des hommes par contre 35,5% se sont des femmes. Ils nous donnent des informations concerne l'intoxication alimentaire, dans la wilaya de Bouira.

b. Profession

Les résultats obtenus concernant profession des personnes questionnées de la wilaya de Bouira sont présentés dans la figure N°20.

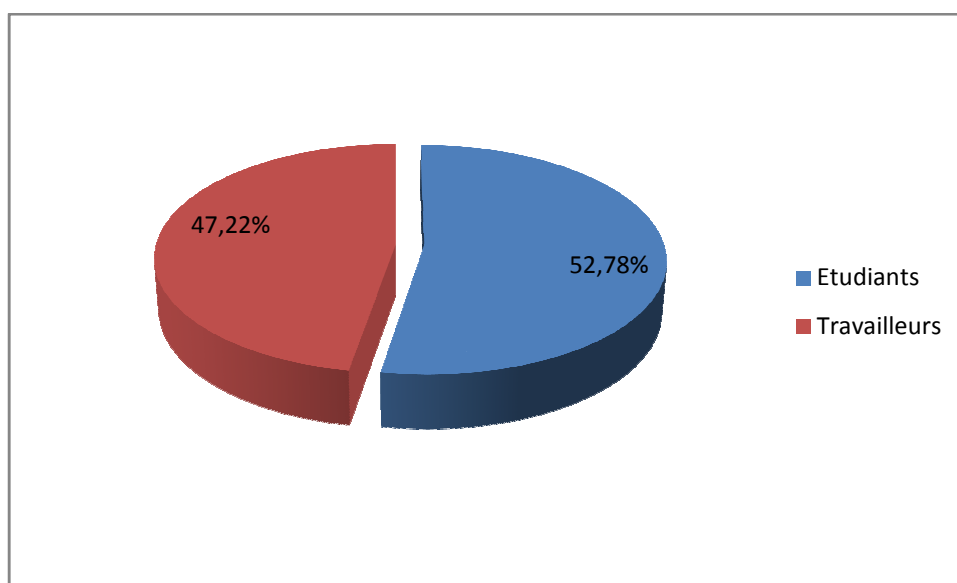


Figure N°20 : Profession des personnes questionnées.

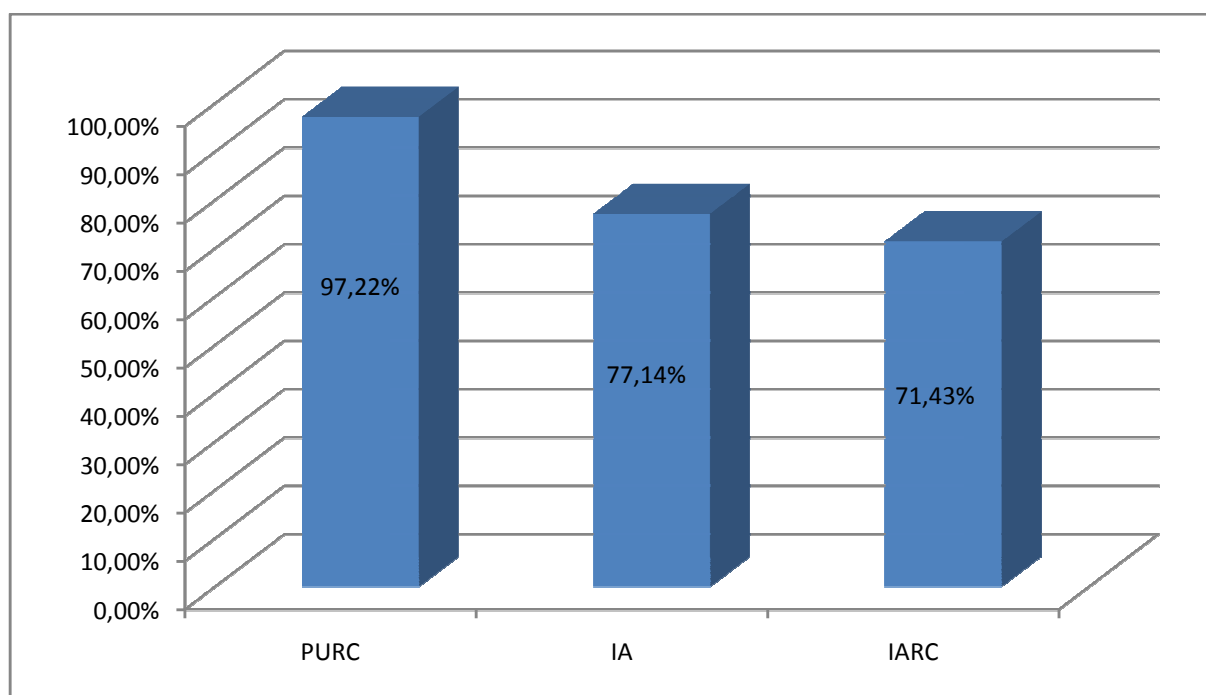
Les fonctions de nos enquêtées sont diverses, la majorité des personnes questionnées sont des étudiant(e)s parce qu'ils utilisent beaucoup la restauration collective rapide avec un pourcentage de 52,78%, les travailleurs (commerçants, comptables, administrateurs, agents de sécurité, électriciens, enseignants), représentent un pourcentage de 47,22 %.

c. Toxi-infection alimentaire collective

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est une maladie infectieuse à déclaration obligatoire (MDO) qui a lieu lorsqu'il existe au moins deux cas groupés, avec des manifestations similaires dues à une contamination par un micro-organisme (bactéries en général) ou une toxine. Les plus grandes toxi-infections alimentaires collectives sont des « crises alimentaires » (DIALLO, 2010).

Nombre total des personnes qui utilisent la restauration collective, et qui ont présenté des cas d'intoxication alimentaire et l'intoxication due à la consommation de viande hachée dans la wilaya de Bouira, sont illustrés dans la figure N°21.

RESULTATS ET DISCUSSION



PURC : les personnes qu'utilisent les restaurations collectives.

IA : intoxication alimentaire.

IAVH : intoxication alimentaire due a la viande hachée.

Figure N°21: Nombre totale des personnes utilise les restaurations collectives et les cas TIAC dans la wilaya de Bouira.

Nous avons questionné 72 personnes, concernant l'intoxication alimentaire collective et l'intoxication alimentaire collectives due a la contamination de la viande hachée dans la wilaya de Bouira.

D'après les résultats obtenus, nous avons constatés que 97,22 % des personnes questionne utilisent les restaurations , concernant intoxication alimentaire collective on a 77,14% de la totalité , et 71,43% des personnes questionne leur intoxication est due à la contamination de la viande hachée c'est la majorité, qu'indiquent que les restaurations collectives dans la wilaya de Bouira ne respect pas les règles d'hygiène qui favorise milieu le développement des microorganismes donc la contamination de la viande hachée.

CONCLUSION

CONCLUSION

Conclusion

Cette étude consiste à évaluer la qualité de la viande hachée distribuée au niveau des restaurations collectives à la ville de Bouira, elle porte deux volets: un sur la qualité organoleptique et bactériologique de la viande hachée et l'autre une enquête sur l'intoxication alimentaire due à ce dernier.

On note concernant les analyses organoleptiques (couleur, odeur et texture) que la majorité des échantillons ayant 65% ayant une couleur rouge clair, 80% ayant une odeur normale et 60% ayant une texture dure ces résultats indiquent que nos échantillons sont frais.

Les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur les prélèvements montrent que 60% de la viande hachée est de qualité satisfaisante et 15% acceptable. On a conclu aussi une absence totale des germes pathogènes d'*Escherichia coli* et *salmonella* ce qui nous renseigne sur la qualité satisfaisante.

Les résultats de l'enquête indiquent 97,22% des personnes questionnées utilisent la restauration collective, 77,14% de ces derniers ont eu une intoxication alimentaire et 71,43% des intoxications sont dues à la consommation de la viande hachée.

À la lumière de ces résultats obtenus au cours de ce modeste travail, nous pouvons conclure que la viande hachée distribuée dans quelques restaurations collectives dans la ville de Bouira est de bonne qualité.

En perspective, il sera intéressant d'augmenter le nombre des échantillons analysés de viande hachée dans toutes les restaurations collectives dans la ville de Bouira et de faire des analyses physicochimiques de nos échantillons ainsi qu'une étude statistique telle que l'ACP (analyse des composantes principales) pour classer nos échantillons.

.

REFERENCE

BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

« A »

ABDOULAYE A, 1988 : Contribution à l'étude de l'hygiène dans la restauration collective au centre des oeuvres universitaires de Dakar (COUD).

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 26.

AFNOR (Association Française de Normalisation), 1999: Microbiologie alimentaire ; Méthodes horizontales.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA), 2014 : Manuel méthodes de l'hygiène des viandes. Chap.4, Transformation de la viande, contrôles et procédures, Canada.

AIT ABDELOUAHAB, 2007 : "microbiologie alimentaire». Office des publications universitaires .3ème édition, 114 pages.

AKOLLOR E, 1997: Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des chawarmas vendus dans les Fast-Food de Dakar. Th : méd. Vet, Dakar, n°22, 94 pages.

AL-MUTAIRI M, 2011: The Incidence of Enterobacteriaceae Causing Food Poisoning in Some Meat Products. Advance Journal of Food Science and Technology. 3, 116-121.

ANONYME, 2005 : Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Commission du Codex Alimentarius. Hygiène Alimentaire Textes de base. Rome.

ANONYME, 1997 : Arrêté du 29 septembre 1997 fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social. Journal Officiel de la République Française n°= 247 du 23/10/1997.

« B »

BALDE J, 2002 : Etude de la qualité microbiologique des repas servis à l'hôpital de Dakar (HPD) Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1

BALMA L, 1989 : Contribution à l'étude de l'hygiène de la restauration collective commerciale moderne dans la région de Dakar Thèse : Méd. Vét. : Dakar, PP 39

BAUCHART D,CHANTELOT F, ET GANDEMER G, 2008: Nutritional quality of beef and bovine offal: Recent results for the main nutrients. Cahiers de nutrition et de diététique⁴³ (Hors Série 1): 1S9-1S39.

BOURGEOIS, BOURGEOIS C.M, MESCLE JF, ZUCC AJ, 1996 : "Microbiologie alimentaire ; Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments".TEC&DOC. Lavoisier, Paris, 672pages.

BRAKNA ET TOBBI, 2005 : Approvisionnement d'une grande ville en viande rouge : cas de la ville d'Alger. Thèse de magister. INA. Alger. pp30-36.

BROCARD R, DUMONT B L, FROUIN A, JACQUET J R, LEMAIRE J R, et ROSSET R, 1982 : Rapport de la commission « viandes et produits carnés » du CNERNA sur les problèmes de l'hygiène et de la technologie des viandes fraîches. Paris : éd CNRS, pp 331-353.

« C »

CARTIER P, 1993 : Relation entre la contamination de la matière première et celle des produits finis dans la filière du haché industriel. VPC, 14 : 127-130.

CHIGUER B, 2014 : Toxi-infections alimentaires collectives fleau mondial a surveillé, université mohamed 5, suissi, faculte de medecine et de pharmacie, rabat, Maroc.

COIBION L, 2008 : Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine ,adaptation à la demande du consommateur. p 7-25.

CRAPLET C, 1966 : La viande de bovins, de l'étable à l'assiette du consommateur. Tome 8, livre 1, Paris : éd Vigot Frères, 486 pages.

CHOUGUI N, 2015 : Technologie et qualité des viandes. Université Abderrahmane Mira, Département des Sciences Alimentaires, BEJAIA, 63P.

CHRISTISON CA, LINDSAY D ET HOLY A, 2008: Microbiological survey of ready-to-eat foods and associated preparation surfaces in retail delicatessens, Johannesburg, South Africa. Food Control. 19, 727–733.

CHINZI, 1989 : Produire de la viande bovine aujourd'hui.2eme Edition. .France . p 67,69.

« D »

DENNAI N, KARRATI B, et EL YACHIOUI M, 2000 : Bovins à l'abattoir : Une microbiologie fluctuante. VPC, 21(6) : 191-196.

DIALLO M L, 2010 : Contribution à l'étude de qualité bactériologique des repas servis par Dakar Catering selon les critères du groupe SERVIAIR Thèse :Méd ; Vét. Dakar.

DRIEUX H, FERRANDO R, JACQUOT R, 1962 : Caractéristiques alimentaires de la viande de boucherie. Vigot frères éditeurs, Paris VI. p9.

DUMONT.B L, 1982 : Conséquences technologiques des flores microbiennes contaminant la viande fraîche. In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 155-160.

DURAND P, 1999 : Technologies des produits de charcuterie et dessalaisons, Collection Sciences et Techniques agroalimentaires. Paris, éd Tec et Doc. Lavoisier, 530 pages.

« E »

ELRAMOUZ R, 2005 : Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle des volailles .Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH. P3, 4.

« F »

FAO, 2005 : Total meat production, ovine meat production.

FAO, 2007, [en ligne]: (consulté le 15.11.2007), disponible sur Internet (<http://www.fao.org/ag/aGp/agpc/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>).

FOSSE, 2003 : Les viandes dans l'aliment et boissons. CRDP. France .pp58-78.p170.

FOURNAUD J, 1982 : Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière. In :Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 109 - 132.

FRAYSSE J-L et DARRE A, 1990 : Composition et structure du muscle évolution post mortem qualité des viandes volume 1. Lavoisier technique et documentation. Paris .pp227-228.p374.

« G »

GIRARD J P, DENOYER C, MAILLARD T, 1988 : Le Hachage grossier, la restructuration des pâtes fines. In : Tech de la Viande et des Prod Carnés, Paris : éd Tec et doc. Lavoisier, pp 215 -224.

GOMSU DADA, 2005 : Maitrise de l'hygiène et de son appréciation par le dénombrement d'Escherichia coli dans les repas servis par Dakar catering Thèse : Méd. Vét.: Dakar ; 09.

GUIRAUD JP, 2003 : Microbiologie alimentaire. Edition: Dunod. Paris. p 107.

GUIRAUD, 1998 : La maîtrise de la tendreté de la viande bovine : identification de marqueurs biologiques. p 331, 334.

GUZEWICH J ET ROSS MP, 1999: Evaluation of Risks Related to Microbiological Contamination of Ready-to-eat Food by Food Preparation Workers and the Effectiveness of Interventions to Minimize Those Risks. Food and Drug Administration. 64, 1-28.

« H »

HARAKEH S, YASSINE H, GHARIOS M, BARBOUR E, HAJJAR S, EL-FADEL M, TOUFEILI I ET TANNOUS R, 2005 : Isolation, molecular characterization and antimicrobial resistance patterns of Salmonella and Escherichia coli isolates from meat-based fast food in Lebanon. Science of the Total Environment. p 341, 33, 44.

HAY et al, 1973 : LABORDE et al. 1985. Effect of Post Mortem Ageing on Chicken Muscle Fibrils. J. Food Sci. 38: 981-986.

HENRY, 1992 : Les viandes de boucherie dans l'alimentation et la nutrition humaine .ESF .Paris . pp738-750.p1533.pp739-741, pp747-748.

« I »

INTERBEW, 2005 : Le point sur l'alimentation des bovins et ovins et la qualité des viandes. Institut de l'Élevage (I. MOËVI). p 80, 98, 99, 101.

« J »

JACOTOT B ET PARCO J C, 1983 : Nutrition et alimentation. Paris. Masson, p.119, 120, 148, 151, 154.

JOFFIN N J ET JOFFIN C, 1992 : Microbiologie alimentaire ,3ème édition. Centre régional de documentation Pédagogique de Bordeaux. France. PP 204.

JORA, 2017 : JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°39. Viandes rouges et dérivés,p15.

JOURDAN DA SILVA N, WATRIN M, WEILL FX, KING LA, GOUALI M, MAILLES A, VANCAUTEREN A, BATAILLE M, GUETTIER S, CASTRALE C, HENRY P, MARIANI P, VAILLANT V ET DE VALK H, 2012 : Outbreak of haemolytic uraemic syndrome due to Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* O104:H4 among French tourists returning from Turkey, September 2011. European Surveillance. 17, 1-4.

« L »

LAMELOISE et al, 1984 : Evolution des qualités organoleptiques. Les viandes, informations Techniques des Services Vétérinaires.

LEMAIRE J R, 1982 : Les opérations de préparation des viandes. In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 57-76.

« M »

MANSOUR, 1996 : La valeur nutritionnelle des viandes dans la santé, 1ère édition. Université OMARELMOKHTAR Libye. pp357.p1832.

MESCLE F, ZUCCA J, 1988 : L'origine des microorganismes dans les aliments. Aspects microbiologiques de la sécurité et de la qualité alimentaire. Paris, éd Tec et Doc. Lavoisier, pp 9-14.

MONIN G, 1993 : pH et qualités sensorielles de la viande de veau. VPC, 14(2) : 43-47.

« O »

OMS, 2015 : Le Centre international de Recherche sur le Cancer évalue la consommation de la viande rouge et des produits carnés transformés, communiqué de presse.

OUALI A, 1990a : La maturation des viandes: facteurs biologiques et technologiques de variation. Viandes Prod. Carnés, 11, 281-290.

OUALI A, 1990 : La maturation des viandes : facteurs biologiques et technologiques de variation. VPC, 11(6,6bis, 6ter) : 281-290.

« P »

PAN, AN, QI SUN, AdDAM M. BERNSTEIN, MATTHIAS B. SCHULZE , JOANN E. MANSON , MEIR J. STAMPFER , WALTER C. WILLETT, et FRANK B . HU, 2012 : « Red Meat Consumption and Mortality: Results from 2 Prospective Cohort Studies ». Archives of Internal Medicine 172 (7): 555-63. doi:10.1001/archinternmed.2011.2287.

PANISSET JC, DEWAILLY E ET DOUCET-LEDUC H, 2003 : Contamination alimentaire. In : Environnement et santé publique – Fondements et pratiques. Edition : Technologie et documentation, Paris, pp.369-395.

PAUL ET PENT, 1997 : "Microbiologie alimentaire; Techniques de laboratoire".TEC&DOC. Lavoisier, Paris 1041 pages

« R »

RENERRE, 1997 : La couleur acteur de qualité .Mesure de la couleur de la viande. Rech. Ruminants. p 10 ,89.

ROSSET, et LINGER P, 1978 : La couleur de la viande .Actualités scientifiques et techniques en industries agro-alimentaires .22eme Edition APRIA Paris. p 1-3.

ROSSET R, ROUSSEL-CIQUARD N, 1982 : Conséquences hygiéniques des flores microbiennes contaminant la viande : la putréfaction. In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 137-139.

ROSSET R., LAMELLOISE P, 1984 : Multiplication de la microflore initiale et conséquences. In : Les viandes. Hyg. et Tech .Informations techniques des services vétérinaires, pp 133-138.

ROSSET R, ROUSSEL-CIQUARD N, 1985 : Les méthodes de stabilisation de la flore microbienne : la congélation. In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 169-175.

ROZIER J, 1990 : Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine. – Millau : imprimerie Maury. 200p.

ROZIER J. 1992 : Comprendre et pratiquer l'hygiène en cuisine. Ed. La cuisine collective. Paris.

« S »

SHELEF A L, SAMEENA M, WEITAN et WEBBER M L, 1997: Rapid Optical Measurements of microbial contamination in raw ground beef an effects of citrate and lactate. J. Food Prot., 60(6) : 673-676.

SOLTNER D, 1979 : La production de la viande bovine .8eme Edition .Collection Sciences et Techniques agricole Angers .France. p 319.

SOUMARE. B, 1992 : Etude de l'hygiène de la restauration collective dans l'armée. Thèse Med. Vét. : Dakar ; 58.

STARON, 1982 : Viande et alimentation humaine .Ed. Apria, Paris. P 110.

« T »

TAYOU-FILS, M.C, 2007 : Etude de l'hygiène dans la restauration collective commerciale moderne à Dakar. Thèse doctorale, Dakar, Sénégal. 7p.

TOURAILLE, 1994, Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc Rech. Ruminant's .p 169, 176.

« V »

VINDRINET R, 1983 : Quelques aspects économiques de la restauration. (15-22). In : la restauration. –Paris ITSV 413p.

VIRLING, 2003 : Les viandes dans l'aliment et boissons. CRDP. France .pp58-78.p170.

« W »

WADE M, 1996 : Étude de la qualité microbiologique des repas servis au niveau des restaurants des œuvres universitaires de Dakar Thèse : Méd. Vet.: Dakar ; 39.

Annexe I : Matériels et instruments



Les boîtes pétri et les tubes a essai



Stomacher



Incubateur



Bec Bunsen



Balances de précision

Annexe II

8 Chaoual 1438
2 juillet 2017

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39

15

2- Viandes rouges et dérivés

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Carcasses, demi-carcasses, quartier ou pièces de bovins, d'ovins, de caprins et d'équidés ⁽¹⁾	<i>Pseudomonas</i>	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	Enterobacteriaceae	5	2	10 ³	10 ⁴
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Portion unitaire de viande rouge, réfrigérée ou congelée ⁽²⁾	<i>Pseudomonas</i> ⁽³⁾	5	2	10 ⁵	10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Viande hachée	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶

Annexe III : Composition des milieux de cultures et réactifs (en g/L)

TSE (Bouillon Tryptone-sel Eau)

Tryptone.....1,0 g

Chlorure de sodium.....8,5 g

PH 7

Gélose PCA (Plat Count Agar)

Tryptone.....5.0 g

Extrait de levure2.5 g

Glucose.....1.0 g

Agar agar bactériologique12.0 g

PH 7

Gélose VRBL (Gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre)

Peptone pepsique de viande7,0 g

Extrait autolytique de levure3,0 g

Lactose10,0 g

Sels biliaires.....1,5 g

Chlorure de sodium5,0 g

Rouge neutre30,0 mg

Cristal violet2,0 mg

Agar agar bactériologique.....12,0 g

PH 7,4

Bouillon nutritif

Peptone.....10g

Extrait de viande5,0g

Chlorure de Sodium..... 5,0g

PH 7,2

Gélose Baird Parker

Tryptone.....10,0 g

Extrait de viande.....5,0 g

Extrait autolytique de levure.....1,0 g

Pyruvate de sodium.....10,0 g

Glycine.....	12,0 g
Chlorure de lithium.....	5,0 g
Agar agar bactériologique.....	15,0 g

PH 7,2

Milieu VF (Viande Foie)

Peptone viande-foie	30,0 g
Glucose.....	2,0 g
Amidon soluble	2,0 g
Sulfite de sodium	2,5 g
Citrate de fer ammoniacal	0,5 g
Agar agar bactériologique.....	11,0 g

PH 7,6

Eau peptonée

Peptone exempte d'indole.....	15g
Chlorure de sodium.....	5,0g

PH 5,2

Gélose Héktoen

Peptone pepsique de viande.....	12,0 g
Extrait autolytique de levure	3,0 g
Lactose.....	12,0 g
Saccharose.....	12,0 g
Salicine.....	2,0 g
Sels biliaires	9,0 g

Chlorure de sodium.....	5,0 g
Thiosulfate de sodium	5,0 g
Citrate ferrique ammoniacal	1,5 g
Bleu de bromothymol	65 mg
Fuchsine acide	40 mg
Agar agar bactériologique	13,5 g

PH 7,6

Gélose Mac Conkey

Peptone pancréatique de gélatine	17,0 g
Tryptone.....	1,5 g
Peptone pepsique de viande	1,5 g
Lactose	10,0 g
Sels biliaires.....	1,5 g
Chlorure de sodium.....	5,0 g
Rouge neutre	30,0 mg
Cristal violet	1,0 mg
Agar agar bactériologique.....	13,5 g

Composition des réactifs utilisés

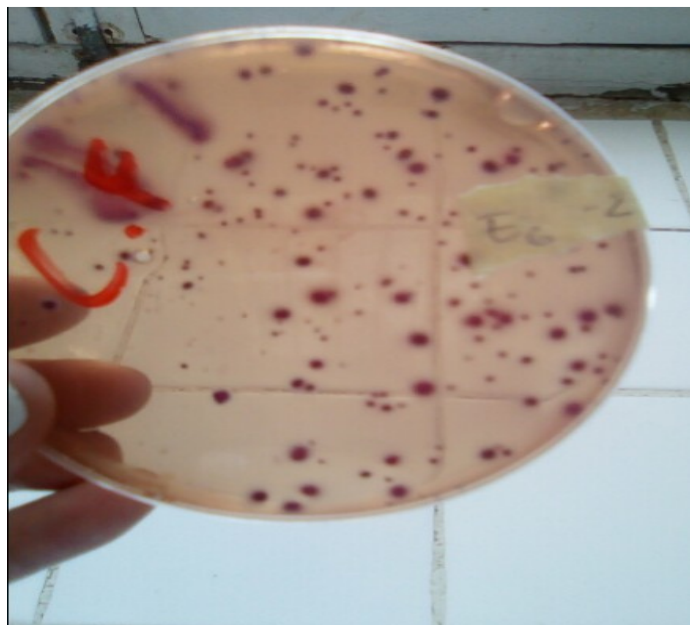
Réactif de Kovacs

p-diméthyl-amino-benzaldéhyde.....	10ml
Acide chloridrique.....	50ml
Alcool amylique.....	150ml

Annexe IV



Colonies des germes aérobies à 30°C dans de milieu PCA (photo personnelle).



Colonies des coliformes fécaux à 44°C dans le milieu VRBL (photo personnelle).



Figure : Resultats de recherche de staphylocoque coagulase +(photo personnelle).

Annexe V : le questionnaire

Sexe : Homme Femme

Profession :

Q1. En moyenne, a quelle fréquence vous rendez-vous dans restauration collectives rapide ?

Une seule réponse possible

Au moins 3 fois par semaine

1a 2 fois par semaine

Tous les 15 jours

Tous les mois

Tous les 2 ou 3 mois

Plus occasionnellement

Jamais

Q2. En moyenne, A quelle fréquence achetez-vous un plat à emporter au déjeuner (le midi), dans un restaurant rapide collectif ?

2a 3 fois par semaine

1fois par semaine

Tous les 15 jours

Tous les mois

Tous les 2 ou 3 mois

Plus occasionnellement

Jamais

Q3. Aviez-vous eut une intoxication alimentaire dans ces restauration collective ?

Oui		Non
-----	--	-----

Q4. Est-ce que cette contamination est due à la consommation de la viande hachée ?

Oui		Non
-----	--	-----

Q5. Est-ce que vous connaissez des personnes qui ont une intoxication due à la consommation de la viande hachée ?

Oui (Le nombre de personne) Non

Résumé

La viande constitue une denrée de première nécessité dans le monde, du fait qu'elle est une source importante des nutriments et par suite de son tonus émotif, elle est l'aliment par excellence dans notre consommation.

Nous avons prélevé vingt échantillons de viande hachée fraîche dans des restaurations collective différentes, dans de la ville de Bouira, afin d'évaluer leurs qualité organoleptique et bactériologique. Les échantillons ont été séparés en cinq régions (Rue de France, Harkat, Draa al bord, L'agence, La cité oust).

Les résultats des caractéristiques organoleptiques indiquent que la majorité des échantillons sont fraîche et pour les analyses microbiologiques on a observé que 60% des échantillons sont de qualité satisfaisante et 15% de qualité acceptable, par contre 25% de qualité non satisfaisante.

D'après les résultats d'enquête on a obtenue que 71,43% de la totalité des personnes questionné avaient une intoxication alimentaire due à la contamination de la viande hachée fraîche au niveau des restaurations collectives.

Mots-clés : Restauration collective, microbiologie, viande hachée, qualité, enquête, Bouira.

ملخص

اللحوم غذاء أساسي في العالم ، فهي مصدر مهم للعناصر الغذائية وبسبب لطافتها ، فهو الطعام المتميز في استهلاكنا .

أخذنا عشرين عينة من اللحم المفروم الطازج في مؤسسات تقديم الطعام الجماعية المختلفة في مدينة البويرة من أجل تقييم جودتها الحسية والميكروبيولوجية. تم فصل العينات إلى خمس مناطق (شارع فرنسا ، حركات ، دراع البرج ، المحطة ، لا سيتي أوست)

تشير نتائج الخصائص الحسية إلى أن غالبية العينات طازجة ، وبالنسبة للتحليلات الميكروبيولوجية لوحظ أن 60% من العينات ذات جودة مرضية و 15% ذات جودة مقبولة ، ومن ناحية أخرى 25% من جودة غير مرضية.

وفقاً لنتائج التحقيق، وجد أن 71.43% من جميع المستجوبين يعانون من تسمم غذائي بسبب تلوث اللحوم المفرومة الطازجة في المطاعم الجماعية.

الكلمات المفتاحية : التموين الجماعي ، علم الأحياء الدقيقة ، اللحم المفروم ، الجودة ، التحقيق البويرة.

Abstract

Meat is a staple food in the world, because it is an important source of nutrients and because of its emotional tone, it is the food par excellence in our consumption.

We took twenty samples of fresh minced meat from different collective restaurants in the city of Bouira in order to assess their organoleptic and bacteriological quality. The samples were separated into five regions (Rue de France, Harkat, Draa al bord, L'agence, La cité oust).

The results of organoleptic characteristics according to the method that the majority of samples are fresh and for microbiological analyzes on a use that 60% of the samples are of satisfactory quality and 15% of acceptable quality, on the other hand 25% of unsatisfactory quality.

According to the survey results, 71.43% of all people who requested food poisoning due to contamination of fresh minced meat at collective catering level were found.

Keywords: Collective catering, microbiology, minced meat, quality, survey, Bouira.