



DEPARTEMENT DES SCIENCES ALIMENTAIRES

Mémoire de Fin d'études

Présenté par

Mlle BELORIBI Mansouria

Mlle BENHAMI Fatima Zohra

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES ALIMENTAIRES

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

**Intitulé**

EFFET DES COMPOSES PHENOLIQUES DE *Laurus nobilis L.* SUR LA QUALITE  
MICROBIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE POULET DE CHAIRE CONSERVEE AU FROID  
POSITIF DE 4°C

Soutenu publiquement le 15 /09/2022

Devant le Jury :

|                                       |            |               |
|---------------------------------------|------------|---------------|
| Président: M BEKADA Ahmed Mohamed Ali | professeur | U. Tissemsilt |
| Encadreur : M AIT SAADA Djamel        | MCA        | U. Mostaganem |
| Examineur : Mme AIT CHABANE Ouiza     | MCA        | U. Mostaganem |
| Invitée : Mme FEKNOUS Ines            | doctorante | U. Mostaganem |

Thématique réalisée au niveau du laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition Université -Mostaganem.

Année universitaire : 2021 – 2022

# Remerciements

Tous d'abord, nos remerciements s'adressent au bon Dieu le tout puissant et le tout compatissant pour nous avoir donné la force et la patience d'achever ce modeste mémoire de fin d'études de master en Agroalimentaire et contrôle de qualité.

Ce travail n'aurait pas pu être aussi riche et possible sans l'aide et l'encadrement de monsieur **AIT SAADA Djamel** maître conférence classe A à l'université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem qui n'a jamais cessé de nous prodiguer conseils et orientations ; on le remercie vivement pour sa patience, sa rigueur scientifique, ses explications, sa disponibilité et ses encouragements afin de mener à bien cette étude.

Nous exprimons notre science gratitude à monsieur **BEKADA Ahmed Mohamed Ali** professeur à l'université de Tissemsilt. D'avoir accepté de présider le jury.

Nos sincères remerciements s'adressent également à madame **AIT CHABANE Ouizama** maître conférence classe A à l'université de Mostaganem d'avoir accepté d'examiner ce travail ; vos conseils et orientations seront très bénéfiques et peuvent sans doute enrichir davantage cette thématique de recherche entreprise dans le cadre de notre mémoire de master.

Nous tenons à remercier aussi **Mlle FEKNOUS Ines** Doctorante au département d'agronomie de l'université de Mostaganem pour sa grande patience, ses fructueux conseils, ses explications et ses encouragements ; merci, sincèrement, pour votre disponibilité et votre coopération remarquable qui ont contribué remarquablement à la réalisation de cette étude.

On tient éventuellement à remercier tout le personnel exerçant aux laboratoires relevant de l'université de Mostaganem et plus particulièrement Madame **BENATTI Fatima Zohra** affiliée au laboratoire de recherche en Technologie Alimentaire et Nutrition et ce tant pour leurs encouragements que pour l'aide, critiques et suggestions prodigués afin d'aboutir à bon terme ce modeste travail.

Enfin, nos remerciements les plus distingués vont d'emblée sans distinction à tous les enseignants et à chaque personne qui de près ou de loin ont contribué à notre bonne formation depuis le primaire jusqu'au cycle universitaire.

# ***Dédicaces***

Je dédie ce modeste travail

A l'âme de *ma grande – mère* et *ma sœur*

A ceux qui m'ont toujours encouragé pour que je réussisse dans mes études pour leur sacrifiées, leur patience, leur amour et leur soutiens tous au long mes études

A ma mère ***BENCHAA Fatiha*** et mon père ***BENHAMI Ahmed***

A ceux qui m'on aidé et m'on joie et bonheur mes sœur : *Naziha, Leila* et *Saida*

A mon chère frère *Seif eddine* et *sa petite famille*

A tout *ma famille petite et grande*

A mes amies les plus fidèles en particulier *Asma, Rahmouna, Hadjira* et *Zahira*

A mon confident *Mahmoud*

A tout la *promo CQA 2019 /2022*

A ceux que j'ai la chance de connaitre dans les meilleurs et pires moments de ma vie

***BENHAMIFatima Zohra***

# ***Dédicaces***

Je remercie Allah et grâce à lui que je vous arrivée à ce niveau.

Je dédie ce modeste travail :

Aux êtres les plus chères : Mes PARENTS

***BELORIBI Abdellah♥♥BELORIBI Fatiha***

Qui ont été toujours présents pour Me soutenir et m'encourager...je ne saurais jamais comment exprimer mes sentiments, jamais je ne peux les remercier assez de m'avoir donné le meilleur.

A mes chères sœurs ***Khadija, Rania, Fariel, Hadjer, Sara*** et mon frère ***Mohamed*** et A mon petit frère ***Abdelkader*** qui ne t'oubliera jamais tant que tu vivras, tu seras toujours vivant dans mon cœur.

A mes sœurs les plus chères à mon cœur ***Chrifa et Nadia***

A toute ***Ma famille*** et à tout ce qui me connais je vous aime.

A mes amies les plus fidèles ***Zohra et Hadjira*** et leurs familles

Je ne trouve pas les mots justes et honnêtes pour vous exprimer mon amour et mes pensées, vous êtes mes sœurs et amies sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments passés ensemble, je vous dédie ce travail et vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A tous ***Mes camarades de la promotion 2021/2022 CQA*** d'université Mostaganem et à tous ceux qui en aider de près ou de loin à réaliser ce travail

Et en fin à tous ceux qui m'ont encouragé et m'ont apporté leur soutien.

**♥Merci d'être toujours là pour moi♥**

***BELORIBI Mansouria***

# Liste des abréviations

**DLC** : Date limite de consommation

**CF** : Coliformes fécaux

**CT** : Coliforme totaux

**Iso** : International organisation for standardisation

**VRBL** : Milieu Lactosée Biliée Au Cristal Violet Et Au Rouge Neutre.

**PCA**: Plate Count Agar

**DM** : Dilution mère

# Résumé :

Cette présente étude a pour objectif de suivre l'effet antimicrobien de l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis*. L cultivée dans la région de Tizi Guenif relevant de la wilaya de Tizi Ouzou vis-à-vis de certains germes de contamination de la viande de poulet de chair au cours de sa conservation au froid positif à 4°C. L'extraction des composés phénoliques de *Laurus* à été réalisé par macération d'une prise de 60g de poudre des feuilles de la plante de laurier séchées durant 6 heures dans une solution hydroéthanolique. selon sol

L'extrait brut récupéré après filtration et évaporation à été ajouté en triple essai à raison de 1, 2 et 3% sur des morceaux de 300 g de viande pectorale de poulet de chair, placés chacun dans une barquette en polystyrène.

Les viandes traitées ou non à l'extrait de laurier ont été conservé par la suite à 4°C pendant 5 jours. Les analyses microbiologiques effectuées sur les échantillons expérimentaux au cours du stockage ont concerné le dénombrement des germes totaux, coliformes fécaux, coliformes totaux, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et germes psychrotrophe. Les résultats ont subi une analyse de variance en randomisation et une comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

Avant le 3<sup>ème</sup> jour de conservation à 4°C, la qualité microbiologique de la viande de poulet de chair enrichie d'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* L à 3% comme additif naturel a été nettement préservée.

L'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* L a présenté une activité antimicrobienne intéressante vis-à-vis de l'ensemble des germes de contamination de la viande étudiés sauf pour la flore psychrotrophe dont l'efficacité semble être atténuée.

**Mots clés :** *Laurus nobilis* L, viande, poulet de chair, froid, qualité, microbiologie, contamination.

# Abstract:

This study aims to monitor the antimicrobial effect of the hydroethanol extract of *Laurus nobilis*. L cultivated in the region of Tizi Guenif in the wilaya of Tizi Ouzou against some germs of contamination of broiler meat during its conservation in positive cold at 4°C. The extraction of phenolic compounds of *Laurus* was carried out by maceration of a 60g powder of the leaves of the laurel plant dried during 6 hours in a hydroethanolic solution. The crude extract recovered after filtration and evaporation was added in triplicate at a rate of 1, 2 and 3% on pieces of 300 g of chicken pectoral meat, each placed in a polystyrene tray. The meats treated or not with laurel extract were then stored at 4°C for 5 days. The microbiological analyses carried out on the experimental samples during storage concerned the enumeration of total germs, faecal coliforms, total coliforms, *Staphylococcus aureus*, *pseudomonas aeruginosa* and psychrotrophic germs. The results underwent a randomized analysis of variance and a comparison of means two by two according to the Newman and Keuls test.

Before the third day of storage at 4°C, the microbiological quality of broiler meat enriched with hydroethanol extract of *Laurus nobilis* L at 3% as a natural additive was clearly preserved.

The hydroethanolic extract of *Laurus nobilis* L showed an interesting antimicrobial activity particularly towards the studied germs except the psychrotrophic flora implied in the food toxic infection of spoiled meats.

**Key words:** *Laurus nobilis* L, meat, broiler chicken, cold, quality, microbiology.

## ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى التحكم في التأثير المضاد للميكروبات للمستخلص المائي الإيثانولي لنبات *Laurus nobilis L* يزرع في منطقة تيزي غنيف بولاية تيزي وزو ضد بعض الجراثيم المسببة لتلوث لحم الدجاج أثناء حفظه في التبريد الإيجابي عند 4 درجات مئوية. تم استخلاص المركبات الفينولية من *Laurus* عن طريق نقع 60 غ من مسحوق أوراق الغار المجففة لمدة 6 ساعات في محلول مائي إيثانولي. تمت إضافة المستخلص الخام المستعاد بعد الترشيح والتبخير في ثلاث نسخ بمعدل 1 و 2 و 3% إلى 300 غ من قطع لحم الدجاج ، كل منها يوضع في علبة من بوليسترين. تم تخزين اللحوم المعالجة أو غير المعالجة بمستخلص أوراق الغار عند 4 درجات مئوية لمدة 5 أيام. التحليلات الميكروبيولوجية التي أجريت على العينات التجريبية أثناء التخزين ركزت على عدد الجراثيم الكلية ، القولونيات البرازية ، القولونيات الكلية ، المكورات العنقودية الذهبية ، الزائفة الزنجارية والجراثيم النفسية. تم إخضاع النتائج لتحليل التباين العشوائي ومقارنة المتوسطات اثنان في اثنين حسب اختبار نيومان وكيولس. قبل اليوم الثالث من التخزين عند 4 درجات مئوية ، تم الحفاظ على الجودة الميكروبيولوجية للحوم الدجاج المخصبة بنسبة 3 % من مستخلص الهيدروثانول من *Laurus nobilis L* كمادة مضافة طبيعية. قدم المستخلص المائي الإيثانولي لـ *laurus nobilis L* نشاطاً مثيراً للاهتمام كمضاد للميكروبات خاصة ضد الجراثيم المدروسة باستثناء النباتات ذات التغذية العقلية المتورطة في التسمم الغذائي للحوم الفاسدة.

**الكلمات المفتاحية:** ورق الغار، اللحم، الدجاج، البارد، الجودة، علم الأحياء الدقيقة، الميكروبيولوجيا.



# Liste des figures :

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1.</b> Un laurier sauce en fleurs.....  | 3  |
| <b>Figure2.</b> Différents organes du laurier sauce .....   | 4  |
| <b>Figure 3.</b> Distribution des Lauracées à travers le monde.....   | 5  |
| <b>Figure 4.</b> Elevage de poulet de chair .....   | 10 |
| <b>Figure 5.</b> Qualité de la viande.....  | 15 |
| <b>Figure 6.</b> feuilles de <i>Laurus nobilis</i> L, (Laurier frais) .....   | 19 |
| <b>Figure 7.</b> Feuilles de <i>Laurus nobilis</i> L. (Laurier) après séchage .....   | 19 |
| <b>Figure 8.</b> Poudre des feuilles de <i>Laurus nobilis</i> . (Laurier) après broyage.....  | 19 |
| <b>Figure 9.</b> Etape d'extraction des composés phénoliques de <i>Laures nobilis</i> L (Sultana et al. 2009).....                    | 22 |
| <b>Figure 10.</b> Extraction hydroéthanolique des composés phénoliques de <i>Laurus nobilis</i> L..                                   | 23 |
| <b>Figure 11.</b> Les morceaux de 300g de viande pectorale de poulet de chair repartis chacune dans une barquette en polystyrène..... | 24 |
| <b>Figure 12.</b> Viande pectorale de poulet de chair traitée à l'extrait de <i>Laurus nobilis</i> .....                              | 25 |

# Liste des tableaux :

|  |    |
|--|----|
| <b>Tableau 1.</b> Classification botanique de <i>Laurus nobilis</i> .L.....  | 4  |
| <b>Tableau 2.</b> Principaux composants des feuilles de <i>Laurus nobilis</i> .....  | 6  |
| <b>Tableau 3.</b> Classification de l'espèce <i>Gallus gallus domesticus</i> .....   | 9  |
| <b>Tableau 4.</b> Matériel de laboratoire.....   | 20 |
| <b>Tableau 5.</b> Les produits utilisés.....   | 21 |
| <b>Tableau 6.</b> Effet de l'extrait hydroéthanolique de <i>L. nobilis</i> sur le niveau de contamination à la flore totale aérobie mésophile (UFC/g) de la viande pectorale ( <i>Pectoralis major</i> ) du poulet de chair au cours de la conservation. ....    | 32 |
| <b>Tableau 7.</b> Effet de l'extrait hydroéthanolique de <i>L. nobilis</i> sur le niveau de contamination aux coliformes totaux (UFC/g) de la viande pectorale ( <i>Pectoralis major</i> ) du poulet de chair au cours de la conservation.....                   | 33 |
| <b>Tableau 8.</b> Effet de l'extrait hydroéthanolique de <i>L.nobilis</i> sur le niveau de contamination aux coliformes fécaux (UFC/g) de la viande pectorale ( <i>Pectoralis major</i> ) du poulet de chair au cours de la conservation.....                    | 34 |
| <b>Tableau 9.</b> Effet de l'extrait hydroéthanolique de <i>L.nobilis</i> sur le niveau de contamination aux <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g de la viande pectorale ( <i>Pectoralis major</i> ) du poulet de chair au cours de la conservation.....           | 37 |
| <b>Tableau 10.</b> Effet de l'extrait hydroéthanolique de <i>Laurus nobilis</i> sur le niveau de contamination aux <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (UFC/g) de la viande pectorale ( <i>Pectoralis major</i> ) du poulet de chair au cours de la conservation ..... | 38 |
| <b>Tableau 11.</b> Effet de l'extrait hydroéthanolique de <i>Laurus nobilis</i> sur le niveau de contamination à la flore psychrotrophe (UFC/g) de la viande pectorale ( <i>Pectoralis major</i> ) du poulet de chair au cours de la conservation.....           | 39 |

# Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des figures

Liste des tableaux

Table des matières

Introduction ..... 1

## PARTIE 1:ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### Chapitre I : Introduction sur le laurier sauce

|  |   |
|--|---|
| 1. Généralités.....  | 3 |
| 2. Description botanique .....                                     | 3 |
| 3. Classification botanique .....                                  | 4 |
| 4. Habitat et répartition géographique.....                        | 5 |
| 5. Composition de Laurus nobilis .....                             | 5 |
| 6. Propriétés et caractéristiques du laurier sauce.....            | 6 |
| 7. Les activités biologiques de Laurus nobilis .....               | 7 |
| 7.1 Activité antioxydant.....                                      | 7 |
| 7.2 Activité antibactérienne .....                                 | 7 |
| 7.3 Activité anti inflammatoire .....                              | 7 |
| 8. Applications de Laurus nobilis dans le domaine alimentaire..... | 8 |

## **Chapitre II :La viande de poulet de chair : Présentation et caractéristiques**

|  |    |
|--|----|
| 1. Définition .....  | 9  |
| 2. Origine et domestication de l'espèce Gallus gallus domesticus .....   | 9  |
| 2.1 Classification .....   | 9  |
| 3. Filière viande de poulet.....   | 10 |
| 3.1 Transport des animaux.....   | 10 |
| 3.2 Stabulation .....  | 11 |
| 3.3 Examen ante mortem .....   | 11 |
| 3.4 Abattage .....   | 11 |
| 3.5 Visite post mortem.....  | 11 |
| 3.6 La douche.....   | 11 |
| 3.7 Pesage .....   | 12 |
| 3.8 Ressuage .....   | 12 |
| 3.9 Découpe .....  | 12 |
| 3.10 Conservation et Transport des carcasses.....                        | 12 |
| 4. Règles d'hygiène applicables aux différents stades de la filière..... | 12 |
| 5. Conservation de la viande .....                                       | 13 |
| 5.1 Réfrigération .....  | 13 |
| 5.2 Congélation.....   | 13 |
| 5.3 Surgélation .....  | 14 |
| 5.4 Décongélation .....  | 14 |
| 6. Exigences qualité et salubrité de la viande de poulet.....            | 15 |
| 6.1 Qualité organoleptique .....   | 15 |
| 6.1.1 Couleur .....  | 15 |
| 6.1.2 Tendreté.....  | 15 |
| 6.1.3 Flaveur .....  | 16 |
| 6.1.4 Jutosité.....  | 16 |

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 6.2 | Qualité nutritionnelle .....         | 16 |
| 6.3 | Qualité hygiénique et sanitaire..... | 17 |
| 6.4 | Qualité technologique .....          | 17 |

## **PARTIE 2 :Méthodologie expérimentale**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Hypothèse.....   | 18 |
| 2.     | Intérêt de l'étude.....  | 18 |
| 3.     | Objectif.....  | 18 |
| 4.     | Région de prélèvement et traitements préliminaires du matériel végétal ..... | 18 |
| 5.     | Matériel de laboratoire .....  | 20 |
| 6.     | Produits de laboratoire .....  | 21 |
| 7.     | Extraction des composés phénoliques.....                                     | 21 |
| 8.     | Stérilisation du matériel .....  | 24 |
| 9.     | Echantillons de viande de poulet de chair .....                              | 24 |
| 10.    | Traitement de la viande .....  | 24 |
| 11.    | Analyses microbiologiques .....  | 25 |
| 11.1   | Préparation de la dilution mère et la dilution décimales .....               | 25 |
| 11.2   | Recherche des germes de contamination:.....                                  | 26 |
| 11.2.1 | Dénombrement de la flore totale aérobies mésophiles : FTAM.....              | 26 |
| 11.2.2 | Dénombrement de la flore psychrotrophe : .....                               | 26 |
| 11.2.3 | Dénombrement des <i>Pseudomonas</i> .....                                    | 27 |
| 11.2.4 | Dénombrement des Coliformes thermo tolérants.....                            | 27 |
| 11.2.5 | Dénombrement des Staphylococcus aureus .....                                 | 28 |
| 12     | Traitement statistique : .....   | 28 |

## **Partie 3: Résultats et Discussion**

|          |                                      |    |
|----------|--------------------------------------|----|
| <b>1</b> | <b>RESULTATS:</b> .....              | 30 |
| 1.1      | Flore totale aérobie mésophile ..... | 30 |
| 1.2      | Coliformes totaux .....              | 30 |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 1.3 Coliformes fécaux .....        | 30        |
| 1.4 Staphylococcus aureus.....     | 35        |
| 1.5 Pseudomonas aeruginosa.....    | 35        |
| 1.6 Flore psychrotrophe .....      | 35        |
| <b>2. DISCUSSION.....</b>          | <b>40</b> |
| <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>   | <b>42</b> |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> |           |
| <b>ANNEXES</b>                     |           |

# *Introduction*

# Introduction :

La viande est un aliment à valeur nutritionnelle élevée. C'est la principale source de protéines d'origine animale. Elle apporte également des vitamines, lipides et oligoéléments nécessaires à une alimentation équilibrée.

A cause de leur prix élevé, le régime alimentaire algérien est carencé en protéines animales et le citoyen moyen préfère consommer les viandes blanches par rapport aux rouges, particulièrement la viande de poulet de chair, plus abordable et disponible (Benatmane., 2012).

Cependant, les viandes blanches sont très périssables et peuvent être contaminées par divers agents pathogènes, micro-organismes et ravageurs durant tout le processus de leur production et mise sur le marché, ce qui entraîne de graves problèmes de santé et d'énormes pertes économiques (Heredia et al., 2001).

La conservation de la viande comprend le maintien de l'intégrité de ses propriétés organoleptiques et nutritionnelles, en éliminant les facteurs de détérioration intrinsèques et extrinsèques. Ceci n'est possible que par l'optimisation des conditions de préparation et la synergie entre les différents moyens de stockage : réfrigération, additifs alimentaires, atmosphère modifiée...etc. Ceci, dans le but d'allonger la date limite de consommation (DLC) (Multon., 1984 ; Durand., 2006).

L'industrie agro-alimentaire utilise actuellement, pour assurer la conservation de ces produits, des additifs alimentaires synthétiques chimiques qui nuisent à la santé des consommateurs, c'est pourquoi les chercheurs dans les domaines de la biotechnologie et de la nutrition travaillent pour trouver de nouvelles substances naturelles qui assurent les mêmes fonctions que les conservateurs synthétiques, mais sans les effets secondaires néfastes sur la santé, notamment, sur les propriétés des composés phénoliques. Ces biomasses secondaires sont des biomolécules organiques complexes, synthétisées naturellement par les plantes autotrophes et accumulées en petites quantités, possédant diverses propriétés antioxydantes et antibactériennes.

Les propriétés antimicrobiennes des plantes médicinales sont connues depuis longtemps mais ce n'est qu'au début du siècle dernier que les scientifiques s'y sont intéressés.

Le but de cette étude expérimentale est de suivre l'effet de l'ajout d'un extrait hydroéthanolique des feuilles de *Laurus nobilis* L. sur la qualité microbienne de la viande



blanche de poulet de chair et son effet sur sa durée de conservation au froid positif à 4°C pendant 5jours.

Le manuscrit est scindé en 3 grandes parties dont chacune est complémentaire l'une de l'autre. Une Première partie comportant la synthèse bibliographique rapportant des généralités sur le poulet de chair et les composés bioactifs de *Laurus nobilis* L. Une seconde partie, décrit d'une manière objective le matériel utilisé et la méthodologie expérimentale adoptée. Enfin, la dernière partie est une discussion des résultats expérimentaux obtenus après traitement statistique, qui se termine par quelques perspectives de recherche et développement dans des domaines d'intérêt pour la conservation de la viande.

***PARTIE 1:***

***ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE***

# *Chapitre I :*

## *Introduction sur le laurier sauce*

## Chapitre I :

### 1. Généralités :

Le laurier, arbuste à feuillage persistant tient son nom du latin celtique *Laurus* qui signifie "toujours vert", utilisé depuis des siècles en médecine traditionnelle, suscite un intérêt non négligeable en industrie alimentaire, pharmaceutique et cosmétique (**Pariente., 2001 ;Chaaben et al., 2015**). Cette plante appartient à la famille des *Lauraceae*, angiospermes comprenant plus de 2000 espèces dans environ 50 genres. Ce sont des arbres ou arbustes aux feuilles presque persistantes (**Ferdinand., 2010**), plus largement utilisés comme source mondiale d'épices et d'extraits aux vertus médicinales intéressantes (**Yakhlef et al., 2011**) (**Figure1**).



**Figure 1. Un laurier sauce en fleurs (auchan.fr)**

### 2. Description botanique :

*Laurus nobilis*, arbuste ou arbre aromatique de 2 à 10m de hauteur à tige droite grise dans sa partie basse et verte en haut. Ses feuilles sont alternés, coriaces, légèrement ondulées sur les bords, longues de 16 cm sur 8 cm de large, persistantes vert foncé et glacés sur leur face supérieure et plus pale en dessous. Les fleurs sont dioïques (petites fleurs mâles et femelles sur des pieds séparés), jaunes, groupées par 4 à 5 en petites ombelles. Le fruit est une petite baieovoïde de 2cm de longueur sur 1cm de largeur, de couleur noir vernissé à maturité (**Iserin., 2001 ; Demir et al., 2004**) (**Figure2**).



Figure2. Différents organes du laurier sauce (fr.wikipedia.org)

Le laurier porte plusieurs noms : laurier noble, laurier sauce ou laurier commun. En Algérie et dans les pays du Maghreb on l'appelle « Rend » au Moyen –Orient, il est appelé « Ghar ».

### 3. Classification botanique :

Cette classification est définie par(Quezel et Sante ., 1962)et est représentée dans le (Tableau1).

Tableau 1. Classification botanique de *Laurus nobilis.L*

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| <b>Règne</b>              | Plantes                        |
| <b>Sous règne</b>         | Plantes vasculaires            |
| <b>Embranchement</b>      | Spermaphytes                   |
| <b>Sous embranchement</b> | Angiospermes                   |
| <b>Classe</b>             | Dicotylédones                  |
| <b>Sous classe</b>        | Dialypétales                   |
| <b>Ordre</b>              | Laurales                       |
| <b>Famille</b>            | Lauracées ( <i>Lauraceae</i> ) |
| <b>Genre</b>              | <i>Laurus</i>                  |
| <b>Espèce</b>             | <i>Laurus nobilis</i>          |

#### 4. Habitat et répartition géographique :

Le laurier est originaire d'Asie Mineure, d'où il a été importé par les Grecs et les Romains, puis s'est répandu dans tout le bassin méditerranéen ainsi qu'en Inde. En France, il pousse naturellement sur le littoral et le sud-ouest de la Provence et en Corse. En Europe centrale, il est cultivé en pots car il ne supporte pas bien les hivers froids.

Les principaux producteurs sont la Turquie qui représentent les deux tiers du commerce mondial, l'Albanie, le Maroc, l'Algérie, ainsi que la Grèce et l'Italie (Geerts, et al., 2002) (Figure3).

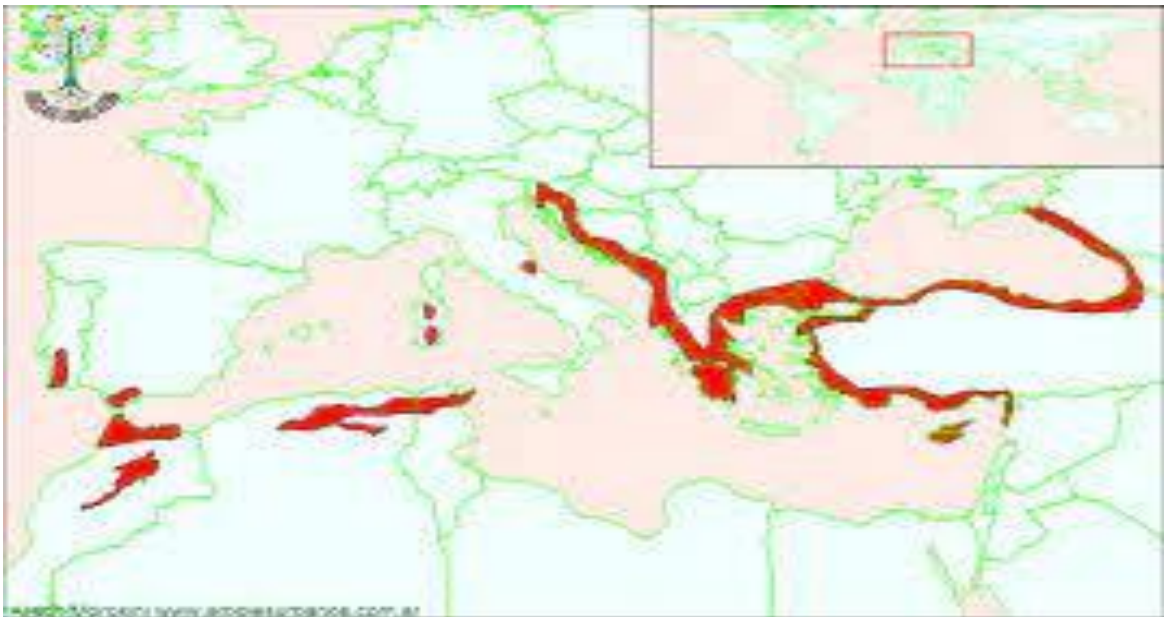


Figure 3. Distribution des Lauracées à travers le monde (arbolesurbanos.com.ar)

En Algérie, le laurier sauce pousse dans les forêts et ravins humides. Il est commun dans le Tel algérois et constantinois. Floraison: mars – Avril (BELOUED., 2005).

#### 5. Composition de *Laurus nobilis* :

Des extraits dans plusieurs solvants différents ont été utilisés pour révéler la composition chimique de la plante. L'analyse des extraits a indiqué que l'espèce contient une variété d'ingrédients. Ces derniers sont très variables en termes de qualité et de quantité selon l'origine et la période de récolte (Fiorini et al., 1998 ; Simic et al., 2003 ; Fang et al., 2005).

La composition chimique des feuilles est décrite dans le (Tableau 2).

**Tableau 2. Principaux composants des feuilles de *Laurus nobilis* .**

| Classes                    | Composés  | Références  |
|----------------------------|---|---|
| Acides phénoliques         | Acide phénylacrylique, carbonique : libres ou estérifiés, acides p-coumarique, fénuliques, sinapique, gentisique et vanillique                    | (Barla <i>et al.</i> , 2007)                                |
| Flavonoïdes                | Principalement la rutine, l'isoquercitrine, l'hypéroside et kaempférol-3-rhamnoside et 3-arabinoside. Le kaempférol-3-rhamnoside, 2-p-coumaroyles | (Fiorini <i>et al.</i> , 1998 ; Kang <i>et al.</i> , 2002). |
| Hétérosides de lignanes    | Méthoxyisolaricirénol -9-0-xylosides, -0- sécoisolaricirénol-9-0-xylosides.   | (Uchiyama <i>et al.</i> , 2002).                            |
| Alcaloïdes                 | Actinodaphonine, isodomecicine, launobine, N- méthylactinodaphonine, nandigérine, néolitsine et réticuline  | (Brigittee <i>et Bruneton .</i> , 1982).                    |
| Lactones sesquiterpéniques | La déhydrocostuslactone, artémoneine, érémanthine, désacétyllaurénobiolide, laurénobiolide, reynosine, santamarine.                               | (Yoshikawa <i>et al.</i> , 2000).                           |

De plus, La (démou *et al.*, 1998) et (Gomez-Coronado *et al.*, 2004) ont montré que ses feuilles sont riches en tocophérols (vitamine E) ; principalement en gamatocophérol.

## 6. Propriétés et caractéristiques du laurier sauce :

Le Laurier qui est un élément essentiel du bouquet garni dans nos préparations culinaires, est principalement utilisé en médecine traditionnelle pour soigner les troubles de l'appareil digestif ainsi que les douleurs arthritiques (Bendjersi., 2017) et les maladies de la peau et la cicatrisation de plaies (Ali-Shtayeh *et al.*, 2000), la névralgie et le parkinsonisme (El Malti *et Amarouch.*, 2009), des rhumatismes, du cancer, de l'épilepsie et plusieurs maladies infectieuses (Peixoto *et al.*, 2017). Il a également des effets anesthésique, hypothermique, relaxante musculaire (Dallmeier *et Carlini.*, 1981), analgésiques et diaphorétiques et il est utilisé aussi dans les industries de la parfumerie et du savon (Jeffrey *et al.*, 2016).

## 7. Les activités biologiques de *Laurus nobilis* :

### 7.1 Activité antioxydant :

Des études sur des extraits aqueux et éthanoliques ont montré qu'ils présentent une forte activité antioxydante dans les émulsions d'acide linoléique (**Elmastaş et al. 2006**). De plus, dans d'autres études, il a également présenté une capacité antioxydante (jusqu'à 75 %) due à l'eugénol et au méthyleugénol. L' $\alpha$ -terpinéol et élémicine ont également été identifiés (**Rinçon et al. 2019**), les flavonoïdes non polaires, des lactones (**Muñiz-Márquez et al. 2013**). De plus, des flavonoïdes et leurs dérivés ont été détectés dans des extraits de feuilles de laurier. Par exemple : O-glycosides, flavonoïdes C-glycosides, catéchines et tanins de cannelle B1 (**Dall'Acqua et al. 2009**).

### 7.2 Activité antibactérienne :

Recherche par **Dadaloglu et Evernddilek. (2004)** ont montré l'efficacité de l'HE contre *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. L'HE a la capacité d'inhiber les souches orales de *S. aureus* avec une activité anti-biofilm significative (**Annelise et al. 2017**).

**Yakhlef et al. (2011)** ont montré qu'un extrait de *Laurus nobilis L* avait une activité antibactérienne, mais était plus faible qu'un extrait d'une autre espèce (*Thymus vulgaris*) avec un spectre antibactérien plus large et une dose plus faible.

### 7.3 Activité anti inflammatoire :

L'extrait éthanolique (80%) des feuilles de laurier séchées, administré par intubation gastrique à des rats à une dose de 100 mg / kg, a entraîné une inhibition de 19% de l'œdème induit. L'acétate d'éthyle et l'extraits d'hexane des feuilles, appliquée extérieurement [(TPA)-inflammation de l'oreille] sur des souris à une dose de 20,0 microlitres /animal, étaient actifs comparativement au tétradécanoyl acétate de phorbol (**Olivier et Imael, 2017**).

L'isolement des composés actifs des fruits et des feuilles du *Laurus nobilis L* a été réalisé par **Fang et al. (2005)**, six composés ont été identifiés; ils sont tous des lactonessquiterpènes. Ces composés possèdent différentes propriétés pharmacologiques y compris l'effet anti-inflammatoire.



## **8. Applications de *Laurus nobilis* dans le domaine alimentaire :**

*Laurus nobilis* est largement utilisé dans l'industrie alimentaire, en particulier dans les conserveries de poisson. Aussi, la plante est traditionnellement utilisée en phytothérapie (Taarabt et al., 2017). De plus, les feuilles de ces plantes sont utilisées comme aromatisants et prolongent la durée de conservation des aliments : olives (Elharas et al., 2013), saucisses (Da Silveira et al. 2014), poissons (Snuossi et al., 2016) car elles contiennent des activités antibactériennes(Nadeem et al., 2018) et antioxydantes intéressants (Dias et al., 2014)capables d'assurer la sécurité des produits alimentaires au cours de leurs stockage(Houicher et al., 2016).

## ***Chapitre II :***

# ***La viande de poulet de chair : Présentation et caractéristiques***

## Chapitre II :

### 1. Définition :

Selon le **Codex Alimentarius (2003)**, «la viande est la partie comestible de tout mammifère. » En **2005**, le même Codex donnait une autre définition : « La viande est l'ensemble des parties d'un animal destinées à la consommation humaine ou considérées comme saines et propres à cette consommation.

La viande blanche est une protéine animale aux qualités nutritionnelles comparables à la viande rouge (ovin, bovin...) (**Boukhalfa., 2006**). Il s'agit des viandes d'animaux de basse-cour (dinde, oie, faisan, poule, etc.) ainsi que la viande du porc.

### 2. Origine et domestication de l'espèce *Gallus gallus domesticus* :

La poule (femelle) ou le coq (mâle) ou le poulet domestique (*Gallus gallus domesticus*) est une sous-espèce d'oiseaux de l'ordre des Galliformes. Cet oiseau est élevé pour sa viande et ses œufs. Il existe de nombreuses races principalement issues de la domestication d'une espèce sauvage particulière, le coq doré. C'est l'oiseau le plus peuplé de la planète, avec environ 52 milliards d'individu (**Coquerelle 2000**)

#### 2.1 Classification :

Cette classification est définie par **Linnaeus** en **1758** et est représentée dans le tableau suivant :

**Tableau 3. Classification de l'espèce *Gallus gallus domesticus***

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| <b>Règne</b>         | Animalia                        |
| <b>Embranchement</b> | Chordata                        |
| <b>Classe</b>        | Aves                            |
| <b>Ordre</b>         | Galliformes                     |
| <b>Famille</b>       | Phasianidae                     |
| <b>Genre</b>         | <i>Gallus</i>                   |
| <b>Espèce</b>        | <i>Gallus gallus</i>            |
| <b>Sous –espèce</b>  | <i>Gallus gallus domesticus</i> |

### 3. Filière viande de poulet :

La filière de la viande est une phase continue durant laquelle se fait le passage progressif des animaux de boucherie en viandes et produits carnés présents sur le marché (**Girard et Valin., 1988**) (**Figure 4**).

Ce passage comprend trois étapes définies classiquement par :

- La première transformation : abattage, préparation des carcasses et des abats.
- La deuxième transformation : découpe et désossage.
- La troisième transformation : fabrication de produits en faisant appel à un processus de traitement.



**Figure 4. Elevage de poulet de chair (big dutchman.fr)**

#### 3.1 Transport des animaux :

Les animaux prêts à être abattus sont souvent dispersés dans les exploitations, ce qui signifie qu'ils doivent être rassemblés et transportés vers les abattoirs (**Frayse et Darre., 1990**).

Quelle que soit son mode, le transport est une phase difficile pour les animaux. Les changements environnementaux qui interviennent (température, humidité, bruit, nouveaux congénères, etc.) peuvent provoquer un stress plus ou moins sévère qui affecte la qualité de la viande.

### **3.2 Stabulation :**

La stabulation, c'est laisser le temps aux animaux de se reposer en leur faveur ; outre l'aspect pratique, c'est un moyen de corriger plus ou moins les carences de transport et de stress. Pendant la stabulation, les animaux ont été maintenus sous un régime hydrique pour éviter qu'ils ne soient abattus pendant la digestion et pour garder leurs intestins aussi vides que possible (**Froun et Joneau., 1982**).

### **3.3 Examen ante mortem :**

Les animaux doivent subir une inspection ante mortem le jour de leur arrivée à l'abattoir. Cette inspection doit être répétée immédiatement avant l'abattage si l'animal est stabilisé depuis plus de 24 heures.

L'inspection doit être effectuée en vue de pouvoir préciser :

- Si l'animal est atteint d'une maladie transmissible à l'homme et aux animaux.
- Peuvent rendre les viandes impropres à la consommation humaine s'ils présentent des symptômes de maladie ou ont un état physique perturbé (**Rosset ., 1982**).

### **3.4 Abattage :**

L'abattage est une opération fondamentale très influente sur l'avenir des produits, selon l'espèce animale, les opérations réalisées à l'abattoir sont différentes.

### **3.5 Visite post mortem :**

En fin d'abattage, les carcasses et les viscères sont soumis à une inspection de salubrité par un agent du service vétérinaire. Cette opération est suivie soit de l'estampillage des carcasses salubres, soit de la saisie. La consigne permet un délai d'observation ou d'analyse avant de prendre la décision d'estampillage inaptés à la consommation humaine (**Lemaire., 1982**).

### **3.6 La douche :**

Après la fente, la carcasse peut être douchée ; cela peut diminuer la pollution de la carcasse (**Fraysse et Darre., 1990**).

Le lavage sert à faire disparaître la saleté visible et les tâches de sang, à améliorer l'aspect des carcasses. Les carcasses doivent être lavées par pulvérisation d'une eau qui doit être propre (**FAO., 1994**).

### **3.7 Pesage :**

Les carcasses sont pesées à chaud, et une réfaction de 2% est appliquée pour obtenir le poids commercial pour les carcasses obtenue (**Frayssse et Darre., 1990**).

### **3.8 Ressuage :**

C'est la phase de refroidissement de la carcasse ; c'est un compromis pour l'obtention d'une viande de bonne qualité alimentaire. Pour avoir une viande de qualité, il faut que la rigor mortis ait lieu avant réfrigération. Il faut aussi que la carcasse soit amenée rapidement à basse température pour éviter la prolifération bactérienne (**Frayssse et Darre., 1990**).

### **3.9 Découpe :**

La découpe est l'action qui consiste à séparer une carcasse en morceaux puis à transformer ceux-ci suivant une technique de préparation que l'on nomme la coupe (**Lemaire., 1982**).

### **3.10 Conservation et Transport des carcasses :**

La viande doit être conservée au froid moins de jours après l'abattage si elle n'est pas mise immédiatement en vente ; il faut que la surface du local soit propre, bien éclairée et bien ventilée. Le véhicule qui sert au transport de la viande et des carcasses doit être considéré comme prolongement de l'entrepôt frigorifique (**FAO. 1994**).

## **4. Règles d'hygiène applicables aux différents stades de la filière:**

La qualité hygiénique d'une viande est un critère primordial. Elle a un impact direct sur la santé des consommateurs ainsi que sur les aptitudes technologiques des viandes destinées à la transformation / conservation (**Ressset., 1982**).

Trois aspects des règles d'hygiène peuvent être envisagés à différents stades de la filière viande : hygiène des locaux et des équipements, hygiène et santé du personnel et hygiène du Conditions de travail (**Lemaire., 1982**).

L'organisation et la conception des locaux doivent permettre d'éviter les risques de contamination et favoriser le nettoyage et la désinfection (**Quinet., 1988**).

Garder les surfaces de travail et le matériel plus généralement Tous les matériaux sont très importants pour obtenir un contrôle de qualité Microbiologie des aliments (**Poumeyrol., 1988**).

L'homme est en effet de loin le plus important réservoir et moyen de transmission de substances nocives (**Bellanger., 1988**).

Au niveau du commerce de détail, il n'est pas recommandé d'affecter la même personne aux ventes et l'encaissement, l'argent de la main à la main est une source majeure de pollution (**Rosset., 1982**).

Il est stipulé que les ustensiles doivent être nettoyés et désinfectés à chaque fois Nécessaire et obligatoire en fin de journée d'exploitation (**Guibert., 1988**).

L'hygiène doit être insaturée de la production de viande à la consommation continue (**Rosset., 1982**).

## **5. Conservation de la viande :**

La conservation de la viande consiste à maintenir sa qualité microbienne en ralentissant la prolifération des micro-organismes et en maintenant leurs caractéristiques sensorielles et nutritionnelles. En éliminant les mécanismes de détérioration internes et externes.

Une bonne conservation des aliments résulte d'une optimisation réussie entre différents paramètres, tels que la durée de conservation (DLC) prolongée La viande fraîche dépend des conditions de stockage et de la qualité des aliments (Multon., 1984, Durand et al., 2006),

### **5.1 Réfrigération :**

La réfrigération se caractérise par le maintien de la température du produit juste au-dessus de 0°C (**Daudin., 1988**), la température de stockage attendue pour la volaille réfrigérée est comprise entre 0°C et 4°C, mais divers tests ont montré que La durée de conservation sera prolongée tant qu'il est stocké à des températures proches de 0°C. La plupart des bactéries pathogènes ne se développent pas au Température de réfrigération (**Lahellec et al.,1996**).

### **5.2 Congélation :**

La congélation est une technique de conservation très utile et largement utilisée (**Dupin et al., 2000**). C'est le fait de refroidir le produit pour que l'eau qu'il contient passe à l'état solide (**Genot., 2000**).Selon **Dupin et al., (2000)**, la congélation de la viande permet d'arrêter le développement microbien. Par contre, les cristaux de glace qui se forment dans les aliments peuvent endommager les parois cellulaires.

### 5.3 Surgélation :

La surgélation est une méthode de congélation particulière (**Dupin et al., 2000**). Le terme "congélation ultra rapide" garantit que le produit est congelé le plus rapidement possible. La température était égale ou inférieure à -18°C puis maintenue à cette température tout au long du stockage (**Bimbenet et al., 2002**). Selon **Henry (1984)**, les produits surgelés sont généralement très bons d'un point de vue bactériologique, mais restent chers.

### 5.4 Décongélation :

Le but est d'abaisser la température du produit lors du stockage de son niveau à une température légèrement négative ou positive (-5°C à 0°C) (**Daoudi et al.,2006**).

La décongélation est une étape particulièrement critique pour la qualité hygiénique du produit, car les exsudats à la surface de la viande décongelée sont bénéfiques Développement microbien et perte de poids (**Genot., 2000**). Par conséquent, pour limiter le développement microbien, une décongélation rapide à basse température est nécessaire (**Maffat., 1996**). Selon (**Daoudi et al., 2006**), l'opération de décongélation peut être réalisée par :

- Décongélation dans l'air froid (entre 0°C et 4°C)
- Décongélation à la vapeur
- Décongélation par micro-onde

La conservation des viandes peut être aussi effectuée par d'autres procédés tel que :

- **La chaleur** : cuisson, pasteurisation, tyndallisation et appertisation.
- **La déshydratation avec ou sans fumage** : étuvage- fumage à 25-30°C, séchage à 10-12°C, boucanage (procédé le plus ancien) et lyophilisation.
- **Sel de cuisine ou autre agent de salaison** : chlorure de sodium, auquel on incorpore ou non dinitrate de sodium, saccharose ou autres glucides, acides ascorbiques ou autres additifs autorisés.
- **Fermentation** (lactique, notamment), quelque fois sont ajoutés l'anhydride sulfureux ou certains antibiotiques.
- Moyen d'emballages spéciaux dans lesquelles on peut faire le vide ou conditionner sous gaz carbonique ou azote (**Henry et al.,1992**).



## 6. Exigences qualité et salubrité de la viande de poulet :

La notion de qualité peut se définir selon la norme ISO 8402 comme «l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites».

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) (Figure5).

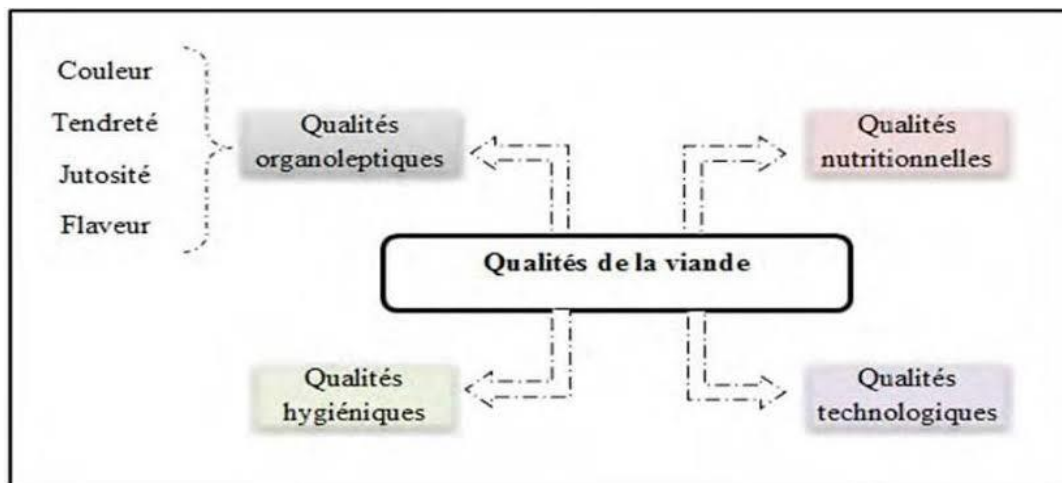


Figure 5. Qualité de la viande (agronomie.info)

### 6.1 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 et la texture).

#### 6.1.1 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 (Rennerre.,1997, Coibion., 2008)

La couleur est aussi affectée par l'évolution du pH. Un pH bas provoque une décoloration de la viande, un pH élevé donne aux viandes une couleur sombre (Frayasse et Darre., 1989).

#### 6.1.2 Tendreté :

La tendreté est la facilité avec laquelle la viande est hachée et coupée pendant la mastication (Willing., 2003). La tendreté de la viande dépend notamment de la teneur en collagène des

muscles, Protéine très résistante : Les muscles sont plus souples grâce à une faible teneur en collagène (Civ., 2006). Les poulets standards sont des poulets jeunes abattus à 42 jours, possèdent un collagène peu structuré; ce qui lui confère plus de tendreté (Fredot., 2008). Les poulets labels sont abattus à 81 jours, ils ont une viande plus ferme (Dardenne., 2001). Les poulets de marque abattus vers 49 à 63 jours, ont une viande de tendreté intermédiaire entre l'industriel et le label (Dardenne., 2001).

### 6.1.3 Flaveur :

C'est un ensemble de perceptions olfactives et gustatives associées à la consommation alimentaire. Elle est apportée par plus de 650 composés chimiques (Henry., 1992).

En effet, la viande crue n'a qu'une saveur faible, liée à la présence de sels minéraux et de substances précurseurs de saveur. Les composés de la partie lipidique de la viande sont divisés en 2 groupes, qui sont responsables de la saveur :

-Les composés volatiles (arôme et odeur) sont des composés soufrés, alcools, Fers est hydrocarbures aliphatiques, etc....

- Les composés non volatils (arômes) comprennent les nucléotides, certains acides aminés, la créatinine. Ces précurseurs sont produits lors de la maturation de la viande (Coibion., 2008)

La saveur est influencée par de multiples facteurs : espèce, variété, âge, sexe, méthodes d'élevage et évolution post-mortem (Rosset et Linger., 1978).

### 6.1.4 Jutosité :

La jutosité ou succulence d'une viande est une qualité organoleptique perçue au cours de la mastication. Elle est fonction du persillé ou marbre, c'est-à-dire de la présence de graisse interstitielle, visible également sur les découpes des muscles. Une viande dépourvue de persillé est moins succulente (Henry., 1992).

## 6.2 Qualité nutritionnelle :

La qualité nutritionnelle est l'aptitude de l'aliment à bien nourrir (Multon et al., 1994). La viande de poulet est riche en protéines de bonne qualité, 23 à 25% en moyenne, le rapport collagène/protéine est particulièrement bas, de 5 à 8% pour les viandes rouges du poulet, de 1,5 à 2,5% pour la viande blanche de même animal, ce qui lui confère une digestibilité élevée. La teneur des lipides est de 1 à 3% dans les viandes blanches du poulet, cette dernière est donc particulièrement intéressante à condition d'exclure la peau dont la teneur lipidique est plus élevée.

Le pourcentage en acides gras saturés est moins de 35%, acide oléique de 30 à 40% et 25 à 35% d'acides gras polyinsaturés. Ces proportions s'insèrent dans les recommandations données pour conduire à une alimentation équilibrée (**Vierling., 2003**).

### 6.3 Qualité hygiénique et sanitaire

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

- Contamination ante mortem : la plupart des germes qui contaminent la viande proviennent de l'animal et du cuir (peau et poils). Ils sont porteurs de différentes microorganismes, notamment *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus* et Streptocoques fécaux. Ces germes peuvent également provenir des matières fécales, du sol et de l'eau.
- Contamination post-mortem : généralement causée par le contact avec des mains, des vêtements, des matériaux ou de l'équipement sales (**FAO., 1994**). Cela est également dû au fait que la plupart des bactéries sont introduites lors de l'abattage et de la préparation des carcasses. Certains pathogènes, saprophytes du tube digestif, peuvent contaminer le muscle, ce processus doit donc être maîtrisé par une éviscération adéquate (**Vierling., 2003**).

### 6.4 Qualité technologique :

Forte consommation de produits avicoles transformés. Donc, la qualité technique de la viande correspond à sa capacité de transformation. Elle va Permet d'orienter la viande vers différentes boucles de transformation (**Gigaud., 2008**). cependant, le pouvoir de rétention en eau de la viande fraîche est la capacité des 20 % de protéines musculaires à retenir les 75 % d'eau présents, c'est une caractéristique essentielle pour la fabrication de viande cuite .Donc, la qualité technique de la viande est devenue un critère important dans la chaîne de production de poulet (**Debut et al.2003**).

***PARTIE 2 :***  
***Méthodologie expérimentale***

### **1. Hypothèse :**

De nombreuses études in vitro menées sur les composés phénoliques des plantes médicinales ont confirmés qu'ils peuvent agir comme agents antimicrobiens contre un grand nombre de microorganismes pathogènes, avec des spectres d'activités variables. Le Laurier (*Laurus nobilis L*) est une plante très riche en ces composés bioactifs capables donc d'inhiber la flore microbienne du poulet conservée à 4°C tout en prolongeant sa durée de conservation.

### **2. Intérêt de l'étude :**

L'utilisation d'extraits bioactifs des plantes médicinales constitue un domaine très intéressant où les efforts de recherche et de développement devraient être orientés sur les processus de transformation et de conservation susceptibles d'améliorer la qualité des aliments et de prolonger au mieux leurs durées de conservation.

### **3. Objectif :**

L'étude consiste à suivre l'effet d'incorporation de l'extrait hydro -éthanolique de *LaurusnobilisL* (Laurier) riche en composés phénoliques (additif naturel de conservation) sur la qualité microbiologique d'une viande blanche de poulet de chair au cours de cinq(05) jours de conservation au froid positif à +4°C.

### **4. Région de prélèvement et traitements préliminaires du matériel végétal :**

Le matériel végétal est constitué des parties aériennes en l'occurrence les feuilles de laurier prélevée dans une ferme agricole sise à Tizi Guenif relevant de Tizi Ouzou située à 3°46'28" Est de Longitude et à 36°35'18" Nord de Latitude (**Figure6**).

Un échantillon de 2 à 3 kg de rameaux de tige a été récolté de manière aléatoire dans une ferme agricole le 18 décembre2021.



**Figure 6.**feuilles de *Laurus nobilis* L, (Laurier frais)

Cette étude a été menée au niveau du laboratoire de technologie alimentaire et nutrition relevant de l'université Abdelhamid Ibn badis de chimie (ex : l'ines)Mostaganem.

Le prélèvement frais des feuilles de *Laurus nobilis* (Laurier) a été étalé, puis séché à l'air ambiant durant 2 semaines (**Figure7**).



**Figure 7.**Feuilles de *Laurus nobilis*L. (Laurier) après séchage

Les feuilles de la plante une fois séchées ont été récupérées et broyées dans un broyeur à lame de cuisine puis mis dans des bocaux hermétiques et stérilisées par les rayons UV pendant 20 minutes et conservées à sec (température ambiante) et à l'abri de la lumière (**Figure8**)



**Figure 8.** Poudre des feuilles de *Laurus nobilis*. (Laurier) après broyage

## 5. Matériel de laboratoire :

Le matériel utilisé dans cette expérimentation est représenté dans le (**Tableau 4**) suivant :

**Tableau 4. Matériel de laboratoire**

| <b>verreries</b>    | <b>Appareils</b>                   | <b>Autres matériels</b>    |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Pipette pasteur.    | Autoclave.                         | Barquette polystyrène.     |
| Flacons.            | Balance électrique de précision.   | Sac stomacher.             |
| Béchers.            | Trois étuves réglées à différentes | Bec bunsen.                |
| Tubes à essai.      | températures (30°C, 37°C et        | Papier aluminium.          |
| Erlen meyer.        | 44°C).                             | Film alimentaire.          |
| Entonnoir en verre. | Bain marie.                        | Boîtes de pétrie.          |
| Eprouvette graduée. | Rota vapor.                        | Embouts micropipette bleu. |
|                     | Plaque chauffante avec agitation.  | Pissette eau distillée.    |
|                     | Vortex.                            | Spatule.                   |
|                     | Pompe à vide.                      | Lame de bistouri.          |
|                     | Micropipette.                      | Pince.                     |
|                     |                                    | Gants stérile.             |
|                     |                                    | Papier wattman.            |

## 6. Produits de laboratoire :

Les produits et leurs utilisations figurent dans le (Tableau 5)

**Tableau 5. Les produits utilisés**

| LES PRODUITS   | UTILISATION   |
|----------------|---|
| Eau distillée  | Préparation de l'eau physiologique.                           |
| Nacl           | Préparation de l'eau physiologique.                           |
| Ethanol        | Extraction de composés phénoliques.                           |
| Milieu VRBL    | Recherche et dénombrement des coliformes thermotolérantes.    |
| Milieu PCA     | Recherche et dénombrement des FTAM et germes psychotropes.    |
| Milieu Chapman | Recherche et dénombrement des <i>staphylococcus aureus</i> .  |
| Milieu King A  | Recherche et dénombrement des <i>pseudomonas aeruginosa</i> . |

## 7. Extraction des composés phénoliques :

L'extraction des principaux composés phénoliques contenus dans le *Laurus nobilis* a été effectuée par la méthode décrite par (Sultana *et al.*, 2009). Cette méthode d'extraction n'est qu'un procédé d'extraction discontinu solide-liquide par macération et qui consiste à laisser tremper le solide dans un solvant à température ambiante durant quelques temps et à extraire les constituants solubles par évaporation du solvant sous vide.

L'extraction des composés bioactifs de la plante a été réalisée par usage de l'éthanol comme solvant d'extraction. Elle a été effectuée sur une prise d'échantillon de 10 g de matière végétale broyée. L'échantillon de broyat de matière végétale est mélangé avec 100 ml de solvant aqueux (80/20, Solvant / eau, v / v). L'extraction par macération à froid du mélange est laissée pendant 6 heures à température ambiante et à l'abri de la lumière sous agitation, puis filtrée sur papier filtre Whatman ayant une porosité de 0,2µm. Enfin L'extrait pur obtenu après évaporation sous vide du solvant à 40°C au rota vapeur(BÜCHI) est conservé au réfrigérateur à 4°C pour des utilisations ultérieures (Figure 9,10).



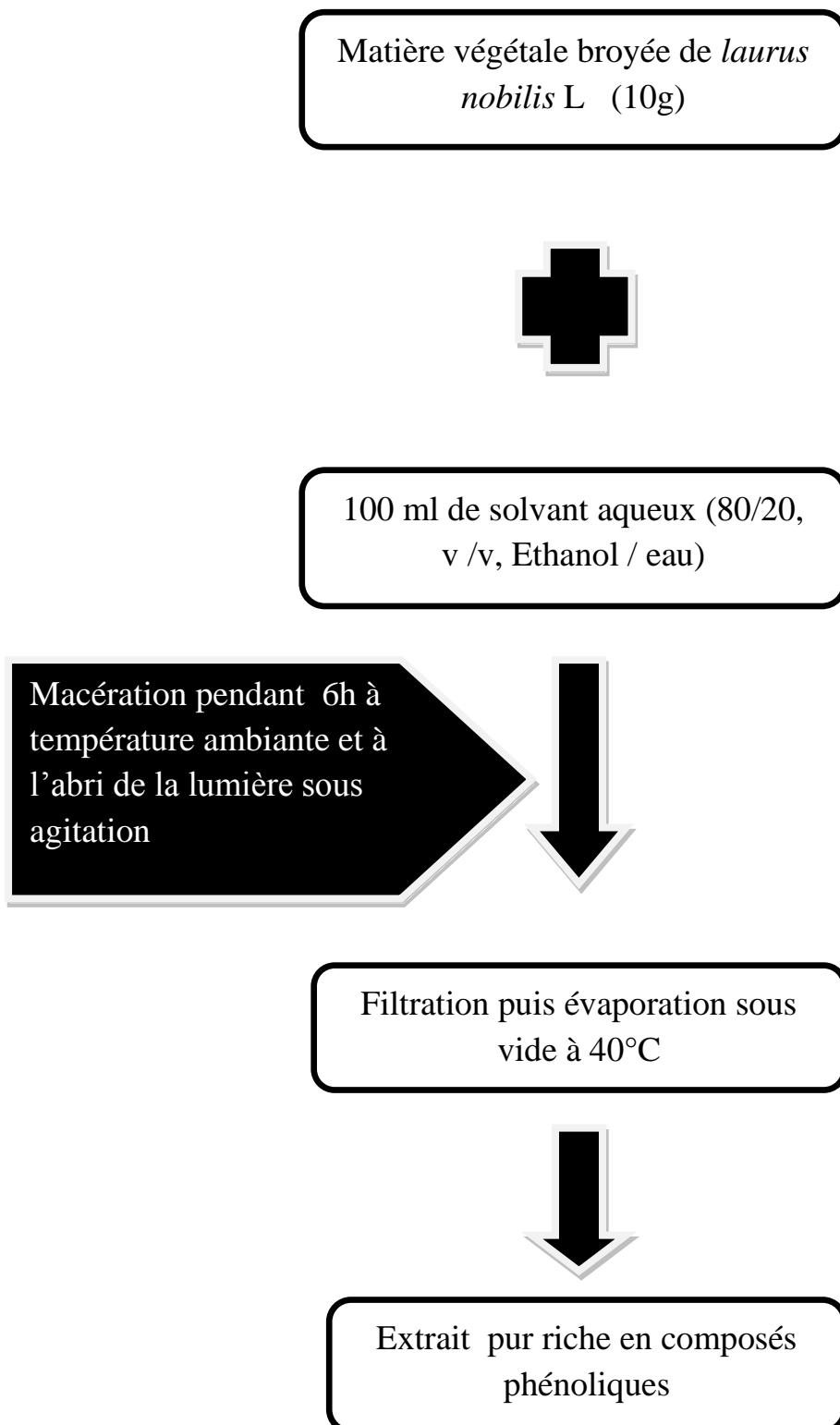
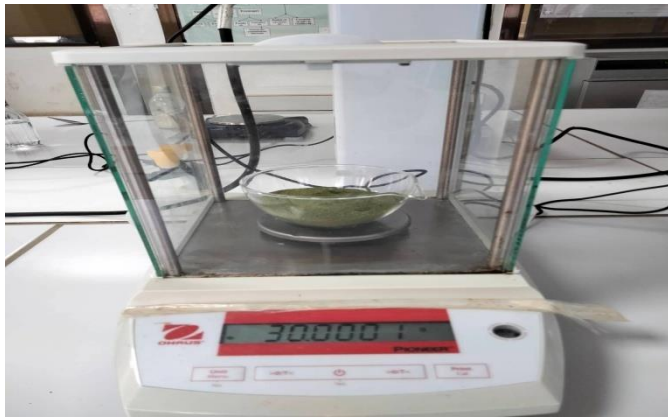


Figure 9. Etape d'extraction des composés phénoliques de *Laures nobilis* L (Sultana et al. 2009)



a) Tremper la matière végétale du laurier dans le solvant d'extraction aqueux (20 ml d'eau distillée et 80 ml d'éthanol) et agiter magnétiquement pendant 6 h à température ambiante et à l'abri de la lumière.



b) Filtration

c) Evaporation sous vide du filtrat à 40°C dans un Rota vapeur.



Figure 10. Extraction hydroéthanolique des composés phénoliques de *Laurus nobilis* L.

## 8. Stérilisation du matériel :

Tout le matériel utilisé dans cette expérimentation tel que les tubes à essai, verreries, papier wattman, les embouts de micropipette.... et les milieux de culture ont été stérilisés à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes .Et pour ce qui est de Les barquettes et le film alimentaire ayant servi à la conservation des viandes ont été stérilisés aux rayons UV avant leurs utilisations.

## 9. Echantillons de viande de poulet de chair :

L'expérimentation à portée sur la viande de filet de poulet de chair. Les carcasses d'animaux une fois sacrifiés, plumés, éviscérés, étêtés et débrésés des pâtes chez le boucher ont été acheminées immédiatement dans une glacière au laboratoire ou 12 morceaux de 300g de viande de filet ont été ensuite prélevés aléatoirement des carcasses d'animaux en respectant toutes les règles d'hygiène ; utilisation d'un couteau propre, port de gant stériles, et découpe des morceaux de la viande sur une surface couvertes d'un papier propre(**Figure11**).



**Figure 11. Les morceaux de 300g de viande pectorale de poulet de chair repartis chacune dans une barquette en polystyrène**

## 10. Traitement de la viande :

Les 12 morceaux de 300 g de filet de poulet de chair ramenés au laboratoire ont été mis individuellement dans une barquette et répartis ensuite en quatre lots.

- Les échantillons du 1<sup>er</sup> lot au nombre de 3 morceaux de 300 g de viande ne subiront aucun traitement

## PARTIE2 : METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

---

- Les échantillons du second lot ont subi chacun un ajout en surface de 1% d'extrait de *Laurus nobilis*, soit 3 ml d'extrait/300g de viande.
- Les échantillons du lot 3 ont été traités chacun à 2% d'extrait de *la plante*; soit un ajout en surface de 6 ml d'extrait/300g de viande.
- Enfin, les échantillons du lot 4 ont été chacun induits en surface à 3% d'extrait de *Laurus nobilis*; soit 9 ml d'extrait/300g de viande.

Les produits expérimentaux des viandes de filet traitées et non traitées comme préalablement ont été couverts par un filme alimentaire et déposés au froid positif de 4°C pendant une période de 5 jours (**Figure12**).



**Figure 12. Viande pectorale de poulet de chair traitée à l'extrait de *Laurus nobilis***

### **11. Analyses microbiologiques :**

L'analyse microbiologique était basée sur le comptage de la plupart des bactéries responsables de la détérioration de la viande après traitement avec différentes doses de l'extrait hydroéthanolique de laurier riche en composés phénoliques dont : Bactéries aérobies à 30°C, *Pseudomonas*, coliformes thermo tolérants, *Staphylococcus aureus* et Bactéries psychotrophes.

#### **11.1 Préparation de la dilution mère et la dilution décimales :**

Avant de commencer les analyses microbiologiques, la première étape consiste à préparer de l'eau physiologique, qui est constituée d'eau distillée contenant 9 % de NaCl.

Le diluant ainsi obtenu a été distribué dans des tubes à essai et des flacons et stérilisé dans un autoclave à 121°C pendant 20 minutes.

Introduire aseptiquement 25g de viande de chaque barquette dans un sachet stérile de type (stomacher) contenant au préalable 225ml de diluant soit l'eau physiologique.Homogénéisée.

La solution obtenue est définie comme la dilution mère (DM) qui correspond donc à la dilution  $10^{-1}$ . Introduire ensuite aseptiquement à l'aide d'une micropipette, 1ml de la DM dans un tube à vis contenant au préalable 9ml du même diluant ; cette dilution est alors au  $10^{-2}$  .....ainsi de suite jusqu'à l'obtention de la dilution  $10^{-4}$ .

Au moment de la réalisation des dilutions décimales, il est impératif de changer les embouts de micropipette entre chaque dilution.

### **11.2 Recherche des germes de contamination:**

Les analyses microbiologiques ont été effectuées sur chaque morceau de viande expérimentale, ceci périodiquement au 1<sup>er</sup>, 3<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> jour de conservation.

#### **11.2.1 Dénombrement de la flore totale aérobies mésophiles : FTAM**

Considérées comme un micro-organisme responsable de la détérioration rapide des produits, les bactéries totales peuvent prospérer à des températures de croissance optimales de 25 à 40°C. Le dénombrement de ces bactéries a été réalisé par ensemencement en profondeur sur gélose (PCA) suivi d'une incubation à 30°C pendant 24 à 72 heures.

##### **Technique:**

A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-4}$ , porter aseptiquement 1 ml dans une boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée.

Compléter ensuite avec environ 15 ml de gélose PCA.Puis faire des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme 8 pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée.

Laisser solidifier sur paillasse et étuvé à 30°C pendant 24 heures.

##### **Lecture :**

- Les colonies se présentent sous forme lenticulaire en masse.

#### **11.2.2 Dénombrement de la flore psychrotrophe :**

La technique consiste :

A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-4}$ , porter aseptiquement 1 ml dans une boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée.

Compléter ensuite avec environ 12 ml de gélose PCA. Puis faire des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme 8 pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose utilisée.

Laisser solidifier sur paillasse et incubé 3°C pendant 10 jours.

### 11.2.3 Dénombrement des *Pseudomonas* :

Le dénombrement des *Pseudomonas* a été réalisé suite à un ensemencement d'une prise de dilution d'échantillon microbien en profondeur sur une gélose (King A), accompagnée d'une incubation à une température de 37°C pendant 24 à 48 heures.

#### Technique:

Prélever 1ml de chaque dilution avec une micropipette et la mettre dans une boîte de Pétri. Ensuite compléter environ 15 ml de gélose refroidie à 45°C et laisser solidifier. Puis incuber à 37°C le mélange des boîtes pendant 24 heures.

#### Lecture :

- Le milieu king A permet d'identifier *Pseudomonas aeruginosa* par la production d'un pigment verdâtre, la pyocyanine.

### 11.2.4 Dénombrement des Coliformes thermo tolérants :

Leur présence dans les aliments est une preuve incontestable de contamination fécale, indiquant ainsi un risque de présence des bactéries pathogènes, notamment : *Escherichia coli*, Bactéries anaérobies sulfite-réductrices, streptocoques fécaux, coliformes et entérobactéries. Ces bactéries ont la capacité de se reproduire à 44°C et 37°C.

Le dénombrement des coliformes totaux et fécaux a été réalisé par la méthode d'ensemencement d'une prise de dilution d'échantillon de viande à analyser en profondeur de milieu.

#### Technique :

A partir des dilutions décimales allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-4}$ , porter aseptiquement 1 ml de chaque dilution dans une boîte de pétri vide préparée à cet usage et numérotée.

Cette opération a été effectuée en double pour chaque dilution car la 1<sup>er</sup> série de boîtes a été réservée à la recherche des coliformes totaux, la 2<sup>ème</sup> série de boîtes a été réservée à la recherche des coliformes fécaux. Puis compléter avec environ 10ml de gélose VRBL. Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme 8 pour bien mélanger la gélose à l'inoculum.

Laisser solidifier les boîtes sur pailleuse puis couler à nouveau environ 5ml de la même gélose et incuber à une température de 44°C pour la première série (recherche des coliformes fécaux) et à une température 37°C pour la deuxième série (recherche des coliformes totaux) pendant 24 heures.

### Lecture :

- Les coliformes totaux et fécaux apparaissent en masse sous forme de petites colonies de couleur rouge foncé et de 0.5mm de diamètre, fluorescentes.

### 11.2.5 Dénombrement des *Staphylococcus aureus* :

#### Technique :

Apporter 0,1 ml de chaque dilution ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  et  $10^{-4}$ ) à la surface de la boîte de Pétri contenant le milieu de Chapman préalablement coulé et refroidi. Ensuite, étaler soigneusement l'inoculum sur la surface de la gélose le plus rapidement possible en essayant de ne pas toucher le bord de la boîte avec l'épandeur confectionné à partir d'une pipette pasteur sous un bec Bunsen. Enfin, incuber la boîte couvercle à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 24 à 48 heures.

#### Lecture :

- La première lecture est effectuée après 24 h.
- Seront considérés comme positive, les boîtes contenant des colonies de couleur jaune dorée et présente une forme sphérique.
- Si la croissance n'est pas significative, remplacez les boîtes dans l'incubation jusqu'à la fin de l'incubation après 48 heures, à ce stade, comptez les colonies.

#### Expression des résultats :

- Le comptage du nombre des colonies sur les boîtes est déterminé selon la formule suivante :

$$\text{Nombre de colonies} = (\text{nombre de colonies} \times \text{l'inverse de la dilution})$$

## 12 Traitement statistique :

Les résultats paramétriques vont être traités statistiquement par une analyse de variance mono factorielle en randomisation totale, suivie d'une comparaison des moyennes deux à deux selon le test de NEWMAN et KEULS.

La signification du facteur étudié a été déterminé aux deux suites de probabilités à  $P < 0,05$  et à  $P < 0,01$  (STAT BOX 6.4).

***Partie 03 :***  
***Résultats et discussion***



## Partie 03 : Résultats et discussion

---

### 1. Résultats :

#### 1.1. Flore totale aérobie mésophile :

Au cours de la période de conservation en fonction de l'augmentation des taux d'incorporations variables de 0, à 1, à 2 et à 3% d'extrait hydroéthanolique des feuilles de *Laurus nobilis* le niveau de contamination à la flore totale aérobie mésophile des viandes traitées à connu une décroissance remarquable ( $P < 0,01$ ) variable de  $32 \cdot 10^5$  à  $92 \cdot 10^4$  à  $253 \cdot 10^3$  et à  $246 \cdot 10^2$  UFC /g, respectivement.

Pratiquement au cours des deux premiers jours de conservation, le nombre de ces germes est resté stable ( $P > 0,05$ ) dans les échantillons expérimentaux traités ou non à l'extrait de laurier;  $138 \cdot 10^3$  vs  $101 \cdot 10^3$  UFC/g.

En revanche, c'est au 5<sup>ème</sup> jour d'entreposage que le nombre de ces germes mésophiles recensés dans les échantillons devient significativement ( $P < 0,01$ ) plus important comparativement aux autres périodes d'essais ;  $30 \cdot 10^5$  UFC/g, en moyenne (**Tableau6**).

#### 1.2. Coliformes totaux :

Durant l'expérimentation, il apparait que l'ajout de l'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis* comme additif à des concentrations de 0, 1, 2 et 3% réduit notablement ( $P < 0,01$ ) la prolifération des coliformes totaux dans les viandes traitées et conservées à 4°C ; soit des baisses de  $61 \cdot 10^5$ , à  $38 \cdot 10^5$ , à  $178 \cdot 10^4$  et à  $38 \cdot 10^3$  UFC/g successivement.

Néanmoins d'une façon globale du 1<sup>er</sup> au 3<sup>ème</sup> et au 5<sup>ème</sup> jours de conservation, le nombre des germes dans les périodes expérimentales à tendances à croître d'une manière proportionnelle et hautement significatives ( $P < 0,01$ ) de  $103 \cdot 10^3$  à  $37 \cdot 10^4$  et à  $83 \cdot 10^5$  UFC/g, en moyenne (**Tableau7**).

#### 1.3. Coliformes fécaux :

Apparemment, comparativement au témoin la viande *Pectoralis major* du poulet de chair traitée à l'extrait hydroéthanolique des feuilles de laurier à des concentrations de 1, 2 et 3% a enregistré des baisses élevées ( $P < 0,05$ ), en germes coliformes fécaux ; soit une décroissance variable de  $244 \cdot 10^4$ , à  $54 \cdot 10^4$ , à  $255 \cdot 10^3$  et à  $34 \cdot 10^4$  UFC/g en moyenne, respectivement.

## **Partie 03 : Résultats et discussion**

---

Au 1er comme au 3eme jour, le niveau de contamination aux coliformes fécaux des viandes est presque identique ( $199 \cdot 10^3$  à  $275 \cdot 10^3$  UFC/g) ; alors qu'en fin de stockage au 5ème jour, le nombre de ces germes semble atteindre un nombre significativement ( $P < 0,01$ ) plus élevé ( $197 \cdot 10^4$  UFC/g) (**Tableau8**)

**Tableau 6. Effet de l'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis* sur le niveau de contamination a la flore totale aérobie mésophile (UFC/g) de la viande pectorale (*Pectoralis major*) du poulet de chair au cours de la conservation.**

| F1<br>F2                               |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) (n=03) |                      |                     |                     | Période de conservation (jour) (n=12) |                       |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) (n=09) |                     |                      |                      | Effets des facteurs étudiés |        |               | Normes            |                   |
|--|-----------------------|--|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|--------|---------------|-------------------|-------------------|
|  |                       | 0  | 1                    | 2                   | 3                   | 1 <sup>er</sup> Jour                  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 5 <sup>ème</sup> Jour | 0%   | 1%                  | 2%                   | 3%                   | F1                          | F2     | Int. (F1x F2) | m                 | M                 |
| Périodes de conservation (Jour) (n=03) | 1 <sup>er</sup> Jour  | 42 10 <sup>4c, d</sup>                         | 51 0 <sup>3d</sup>   | 68 10 <sup>3d</sup> | 11 10 <sup>3d</sup> | 138 10 <sup>3b</sup>                  | 101 10 <sup>3b</sup>  | 30 10 <sup>5a</sup>   | 32 10 <sup>5a</sup>                            | 92 10 <sup>4b</sup> | 253 10 <sup>3c</sup> | 246 10 <sup>2d</sup> | P<0,01                      | P<0,01 | P<0,01        | 5 10 <sup>5</sup> | 5 10 <sup>6</sup> |
|  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 196 10 <sup>3d</sup>                           | 119 10 <sup>3d</sup> | 64 10 <sup>3d</sup> | 25 10 <sup>3d</sup> |                                       |                       |                       |  |                     |                      |                      |                             |        |               |                   |                   |
|  | 5 <sup>ème</sup> Jour | 88 10 <sup>5a</sup>                            | 262 10 <sup>4b</sup> | 63 10 <sup>4c</sup> | 38 10 <sup>3d</sup> |                                       |                       |                       |  |                     |                      |                      |                             |        |               |                   |                   |

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes, avec un nombre de répétitions n égale à 03 (n= 3) ; F1 : 1<sup>er</sup> facteur étudié (périodes de conservation) ; F2 : deuxième facteur étudié (doses d'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis*) ; Int. F1xF2 : Interaction des deux facteurs étudiés (F1 et F2) ; m : nombre de germes minimal ; M : nombre de germes maximal ; P<0.01 : effet hautement significatif du facteur étudié; UFC : unité formant colonie ; a, b, c, d : groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

**Tableau 7. Effet de l'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis* sur le niveau de contamination aux coliformes totaux (UFC/g) de la viande pectorale (*Pectoralis major*) du poulet de chair au cours de la conservation**

| F1  |                          | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%)<br>(n=03) |                      |                      |                     | Période de conservation (jour)<br>(n=12) |                          |                          | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%)<br>(n=09) |                     |                      |                     | Effets des facteurs étudiés |        |                 | Normes |   |
|---|--------------------------|---|----------------------|----------------------|---------------------|--|--------------------------|--------------------------|---|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|--------|-----------------|--------|---|
|   |                          | 0   | 1                    | 2                    | 3                   | 1 <sup>er</sup><br>Jour                  | 3 <sup>ème</sup><br>Jour | 5 <sup>ème</sup><br>Jour | 0%  | 1%                  | 2%                   | 3%                  | (F1)                        | (F2)   | Int.<br>(F1xF2) | m      | M |
| Périodes de conservation (Jour)<br>(n=03) | 1 <sup>er</sup><br>Jour  | 69 10 <sup>3e</sup>                               | 171 10 <sup>3e</sup> | 134 10 <sup>3e</sup> | 39 10 <sup>3e</sup> | 103 10 <sup>3c</sup>                     | 37 10 <sup>4b</sup>      | 83 10 <sup>5a</sup>      | 61 10 <sup>5b</sup>                               | 38 10 <sup>5b</sup> | 178 10 <sup>4c</sup> | 38 10 <sup>3d</sup> | P<0,01                      | P<0,01 | P<0,01          |        |   |
|   | 3 <sup>ème</sup><br>Jour | 139 10 <sup>2e</sup>                              | 260 10 <sup>2e</sup> | 51 10 <sup>3e</sup>  | 36 10 <sup>3e</sup> |  |                          |                          |   |                     |                      |                     |                             |        |                 |        |   |
|   | 5 <sup>ème</sup><br>Jour | 168 10 <sup>5a</sup>                              | 112 10 <sup>5b</sup> | 52 10 <sup>5c</sup>  | 38 10 <sup>3e</sup> |  |                          |                          |   |                     |                      |                     |                             |        |                 |        |   |

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes, avec un nombre de répétitions n égale à 03 (n= 3) ; F1 : 1<sup>er</sup> facteur étudié (périodes de conservation) ; F2 : deuxième facteur étudié (doses d'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis*) ; Int. F1xF2 : Interaction des deux facteurs étudiés (F1 et F2) ; m : nombre de germes minimal ; M : nombre de germes maximal ; P<0.01 : effet hautement significatif du facteur étudié ; UFC :unité formant colonie ;a,b,c : groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

**Tableau 8. Effet de l'extrait hydroéthanolique de *L.nobilis* sur le niveau de contamination aux coliformes fécaux (UFC/g) de la viande pectorale (*Pectoralis major*) du poulet de chair au cours de la conservation**

| F1<br>F2                               |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) |                        |                      |                     | Période de conservation (jour) (n=12) |                       |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) (n=09) |                     |                      |                     | Effets des facteurs étudiés |        |             | Normes          |                 |
|--|-----------------------|---|------------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|--------|-------------|-----------------|-----------------|
|  |                       | 0                                       | 1                      | 2                    | 3                   | 1 <sup>er</sup> Jour                  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 5 <sup>ème</sup> Jour | 0%   | 1%                  | 2%                   | 3%                  | F1                          | F2     | Int (F1xF2) | m               | M               |
| Périodes de conservation (Jour) (n=03) | 1 <sup>er</sup> Jour  | 136 10 <sup>3c</sup>                    | 55 10 <sup>4b, c</sup> | 38 10 <sup>4c</sup>  | 31 10 <sup>3c</sup> | 275 10 <sup>3b</sup>                  | 199 10 <sup>3b</sup>  | 197 10 <sup>4a</sup>  | 244 10 <sup>4a</sup>                           | 54 10 <sup>4b</sup> | 255 10 <sup>3c</sup> | 34 10 <sup>3d</sup> | P<0,01                      | P<0,01 | P<0,01      | 10 <sup>3</sup> | 10 <sup>4</sup> |
|  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 53 10 <sup>4b, c</sup>                  | 215 10 <sup>3c</sup>   | 221 10 <sup>2c</sup> | 31 10 <sup>3c</sup> |                                       |                       |                       |  |                     |                      |                     |                             |        |             |                 |                 |
|  | 5 <sup>ème</sup> Jour | 66 10 <sup>5a</sup>                     | 86 10 <sup>4b</sup>    | 36 10 <sup>4c</sup>  | 40 10 <sup>3d</sup> |                                       |                       |                       |  |                     |                      |                     |                             |        |             |                 |                 |

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes, avec un nombre de répétitions n égale à 03 (n= 3) ; F1 : 1<sup>er</sup> facteur étudié (périodes de conservation) ; F2 : deuxième facteur étudié (doses d'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis*) ; Int. F1XF2 : Interaction des deux facteurs étudiés (F1 et F2) ; m : nombre de germes minimal ; M : nombre de germes maximal ; P<0.01 : effet hautement significatif du facteur étudié ; UFC : unité formant colonie ; a, b, c, d : groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

## Partie 03 : Résultats et discussion

---

### 1.4 *Staphylococcus aureus* :

L'effet d'ajout des concentrations d'extrait de *Laurus nobilis* sur la préservation du niveau de contamination de la viande pectorale du poulet de chair au germe *Staphylococcus aureus* est mentionné dans le (**Tableau 9**).

L'ajout de l'extrait hydroéthanolique de laurier à des concentrations de 1,2 et 3% dans la viande a engendré un nombre de germes significativement plus faible ( $P < 0,01$ ) que le témoin ;  $171 \cdot 10^2$  à  $67 \cdot 10$  vs  $207 \cdot 10^3$  UFC/g pour le témoin.

En fonction du temps, c'est au 1er et au 5<sup>ème</sup> jour que le taux de souillures de la viande au germe *Staphylococcus aureus* était plus important par comparaison au 3<sup>ème</sup> jour de conservation où le niveau de contamination était plus réduit ( $P < 0,01$ ) ;  $125 \cdot 10^3$  vs  $39 \cdot 10^3$  vs  $96 \cdot 10^2$  UFC/g.

### 1.5 *Pseudomonas aeruginosa*:

Les résultats de l'effet de traitement de la viande de poulet de chair par l'extrait hydroéthanolique sur les variations du niveau de contamination aux germes *Pseudomonas aeruginosa* au cours de la conservation sont illustrés dans le (**Tableau 10**).

Comparativement au témoin, les plus faibles ( $P < 0,01$ ) croissances microbiennes aux germes *pseudomonas aeruginosa* ont été remarquées dans les échantillons de la viande traités avec le taux le plus sévère d'extrait de laurier de 3% ;  $286 \cdot 10^3$  vs  $52 \cdot 10^5$  UFC/g.

Par ailleurs, les viandes traitées à 1 et 2% d'extrait ont accusé un nombre de germes identique ( $149 \cdot 10^4$  et  $166 \cdot 10^4$  UFC/g) mais significativement ( $P < 0,01$ ) plus faible que le témoin ( $52 \cdot 10^5$  UFC/g).

Au cours de la conservation du 1er, au 3<sup>ème</sup> et au 5<sup>ème</sup> jours le nombre de germe a tendance à augmenter ( $P < 0,01$ ) de  $175 \cdot 10^3$ , à  $56 \cdot 10^4$  et à  $57 \cdot 10^5$  UFC/g successivement.

### 1.6 Flore psychrotrophe :

L'effet des taux en extrait éthanolique de *L.nobilis* riche en composés phénoliques sur les variations du nombre de germe psychrotrophe des viandes traitées au cours de la conservation au froid positif de 4°C pendant une période de 5 jours est illustré dans le (**Tableau 10**).

## Partie 03 : Résultats et discussion

---

Au premier jour, aucune contamination au germe psychrotrophe n'a été observée dans les échantillons de la viande de poulet de chair traitée ou non avec l'extrait phénolique de laurier.

A partir du 3<sup>ème</sup> jour jusqu'à la fin d'entreposage au froid à 4°C, après 5 jours, le nombre des germes a augmenté remarquablement ( $p < 0.01$ ) dans la viande de  $68 \cdot 10^3$  à  $31 \cdot 10^5$  UFC/g.

Apparemment, l'ajout de l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* n'exerce aucun effet sur le niveau de contamination à la flore psychrotrophe de la viande de poulet de chair conservée au froid positif à 4°C ( $P > 0,05$ ) ;  $91 \cdot 10^4$  à  $198 \cdot 10^4$  UFC/g, en moyenne.

**Tableau 9. Effet de l'extrait hydroéthanolique de *L.nobilis* sur le niveau de contamination aux *Staphylococcus aureus* UFC/g de la viande pectorale (*Pectoralis major*) du poulet de chair au cours de la conservation**

| F1 \ F2                                |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) |                     |                      |                    | Période de conservation (jour) (n=12) |                       |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) (n=09) |                      |                     |                     | Effets des facteurs étudiés |        |                | Normes          |                 |
|--|-----------------------|---|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------|----------------|-----------------|-----------------|
|  |                       | 0                                       | 1                   | 2                    | 3                  | 1 <sup>er</sup> Jour                  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 5 <sup>ème</sup> Jour | 0  | 1                    | 2                   | 3                   | (F1)                        | (F2)   | Int (F1) x(F2) | m               | M               |
| Périodes de conservation (Jour) (n=03) | 1 <sup>er</sup> Jour  | 48 10 <sup>4a</sup>                     | 12 10 <sup>3c</sup> | 6 10 <sup>3c</sup>   | 2 10 <sup>3c</sup> | 125 10 <sup>3a</sup>                  | 96 10 <sup>2c</sup>   | 39 10 <sup>3b</sup>   | 207 10 <sup>3a</sup>                           | 171 10 <sup>2b</sup> | 62 10 <sup>2b</sup> | 67 10 <sup>1b</sup> | P<0,01                      | P<0,01 | P<0,01         | 10 <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> |
|  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 38 10 <sup>3c</sup>                     | 0 <sup>c</sup>      | 0 <sup>c</sup>       | 0 <sup>c</sup>     |                                       |                       |                       |  |                      |                     |                     |                             |        |                |                 |                 |
|  | 5 <sup>ème</sup> Jour | 104 10 <sup>3c</sup>                    | 39 10 <sup>3b</sup> | 126 10 <sup>2c</sup> | 0 <sup>c</sup>     |                                       |                       |                       |  |                      |                     |                     |                             |        |                |                 |                 |

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes, avec un nombre de répétitions n égale à 03 (n= 3) ; F1 : 1<sup>er</sup> facteur étudié (périodes de conservation) ; F2 : deuxième facteur étudié (doses d'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis*) ; Int.F1XF2 : Interaction des deux facteurs étudiés (F1 et F2) ; m : nombre de germes minimal ; M : nombre de germes maximal ; P<0.01 : effet hautement significatif du facteur étudié ; UFC : unité formant colonie ; a,b,c: groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.



**Tableau 10. Effet de l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* sur le niveau de contamination aux *Pseudomonas aeruginosa* (UFC/g) de la viande pectorale (*Pectoralis major*) du poulet de chair au cours de la conservation**

| F1 \ F2                                |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) |                      |                      |                      | Période de conservation (Jour) (n=12) |                       |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) (n=09) |                      |                      |                      | Effets des facteurs étudiés |        |                | Normes          |                 |
|--|-----------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|--------|----------------|-----------------|-----------------|
|  |                       | 0                                       | 1                    | 2                    | 3                    | 1 <sup>er</sup> Jour                  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 5 <sup>ème</sup> Jour | 0  | 1                    | 2                    | 3                    | (F1)                        | (F2)   | Int (F1) x(F2) | m               | M               |
| Périodes de conservation (Jour) (n=03) | 1 <sup>er</sup> Jour  | 266 10 <sup>3c</sup>                    | 184 10 <sup>3c</sup> | 233 10 <sup>3c</sup> | 257 10 <sup>2c</sup> | 175 10 <sup>3c</sup>                  | 56 10 <sup>4b</sup>   | 57 10 <sup>5a</sup>   | 52 10 <sup>5a</sup>                            | 149 10 <sup>4b</sup> | 166 10 <sup>4b</sup> | 286 10 <sup>3c</sup> | P<0,01                      | P<0,01 | P<0,01         | 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>6</sup> |
|  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 47 10 <sup>4c</sup>                     | 40 10 <sup>4c</sup>  | 99 10 <sup>4c</sup>  | 37 10 <sup>4c</sup>  |                                       |                       |                       |  |                      |                      |                      |                             |        |                |                 |                 |
|  | 5 <sup>ème</sup> Jour | 148 10 <sup>5a</sup>                    | 39 10 <sup>5b</sup>  | 38 10 <sup>5b</sup>  | 46 10 <sup>4c</sup>  |                                       |                       |                       |  |                      |                      |                      |                             |        |                |                 |                 |

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes, avec un nombre de répétitions n égale à 03 (n= 3) ; F1 : 1<sup>er</sup> facteur étudié (périodes de conservation) ; F2 : deuxième facteur étudié (doses d'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis*) ; Int.F1x F2 : Interaction des deux facteurs étudiés(F1 et F2) ; m : nombre de germes minimal ; M : nombre de germes maximal ; P<0.01 : effet hautement significatif du facteur étudié ;UFC :unité formant colonie ; a,b,c: groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

**Tableau 11. Effet de l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* sur le niveau de contamination à la flore psychrotrophe (UFC/g) de la viande pectorale (*Pectoralis major*) du poulet de chair au cours de la conservation.**

| F1                                     |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) |                    |                    |                    | Période de conservation (jour) (n=12) |                       |                       | Doses d'extrait de <i>L.nobilis</i> (%) (n=09) |                     |                     |                     | Effets des facteurs étudiés |        |                | Normes |   |
|--|-----------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------|----------------|--------|---|
|  |                       | 0                                       | 1                  | 2                  | 3                  | 1 <sup>er</sup> Jour                  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 5 <sup>ème</sup> Jour | 0  | 1                   | 2                   | 3                   | (F1)                        | (F2)   | Int (F1) x(F2) | m      | M |
| Périodes de conservation (Jour) (n=03) | 1 <sup>er</sup> Jour  | 0                                       | 0                  | 0                  | 0                  | 0 <sup>b</sup>                        | 68 10 <sup>3b</sup>   | 31 10 <sup>5a</sup>   | 91 10 <sup>4</sup>                             | 198 10 <sup>4</sup> | 277 10 <sup>3</sup> | 113 10 <sup>4</sup> | P<0,01                      | P>0,05 | P>0,05         |        |   |
|  | 3 <sup>ème</sup> Jour | 54 10 <sup>3</sup>                      | 96 10 <sup>3</sup> | 46 10 <sup>3</sup> | 74 10 <sup>3</sup> |                                       |                       |                       |  |                     |                     |                     |                             |        |                |        |   |
|  | 5 <sup>ème</sup> Jour | 286 10 <sup>4</sup>                     | 58 10 <sup>5</sup> | 78 10 <sup>4</sup> | 33 10 <sup>5</sup> |                                       |                       |                       |  |                     |                     |                     |                             |        |                |        |   |

Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes, avec un nombre de répétitions n égale à 03 (n= 3) ; F1 : 1<sup>er</sup> facteur étudié (périodes de conservation) ; F2 : deuxième facteur étudié (doses d'extrait hydroéthanolique de *L. nobilis*) ; Int.F1X F2 : Interaction des deux facteurs étudiés (F1 et F2) ; P<0.01 : effet hautement significatif du facteur étudié ; p>0.05 : effet non significatif du facteur étudié ;UFC : unité formant colonie ; a, b : groupes homogènes de comparaison des moyennes deux à deux selon le test de Newman et Keuls.

## Partie 03 : Résultats et discussion

---

### 2. Discussion :

Plusieurs chercheurs manifestent un grand intérêt pour les composés biologiquement actifs, isolés des plantes médicinales pour l'élimination des microorganismes pathogènes, en raison de la résistance développée par ces derniers aux antibiotiques.

Ainsi, de nombreux travaux ont été orientés depuis quelques années sur l'activité antibactérienne des composés bioactifs des plantes médicinales spécifiquement leurs mécanismes d'action et des composants majoritaires intervenant sur les cibles bactériennes à l'origine de la contamination des aliments au cours de leurs conservations. Cependant, ces mécanismes restent moins bien connus à ce jour et leurs complexités peuvent venir de la composition chimique variée des principes actifs contenus dans le végétal (Tiwari et al., 2009).

Les feuilles de laurier (*Laurus nobilis* L) sont largement utilisées comme assaisonnement en herbe médicinale de puis les périodes antiques grecs et romain. Il est intéressant de noter que cette herbe qui été employée dans la nourriture comme condiment et en médecine traditionnelle pendant longtemps semble de nos jour présenter une panoplies de composés bioactifs lui conférant de multiples propriétés et qui peuvent suggérer de nouvelles applications (Ould yerou et al., 2015).

La présente étude s'est attelée à l'évaluation de l'effet antimicrobien des composés phénoliques contenus dans l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* L récolté dans la wilaya de Tizi Ouzou sur l'amélioration de la stabilité et de la qualité microbienne de la viande (*Pictoralis major*) de poulet de chair conservée au froid positif de 4°C.

L'extrait hydroéthanolique des feuilles de *Laurus nobilis* L., incorporé notamment à un taux sévère de 3% a démontré jusqu'au 3ème jour de conservation à 4 °C un effet antimicrobien avéré à l'égard de la prolifération de certains germes de contamination de la viande dont particulièrement les germes totaux, coliformes fécaux, *Staphylococcus aureus* et *pseudomonas aeruginosa* qui ont enregistré des valeurs conformes aux normes et bien inférieures à la viande témoin non traitée (JORA, 2017).

L'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* L dans le cadre de cette étude et qui semble très riche en principaux composés phénoliques à montrer des effets antimicrobiens

## Partie 03 : Résultats et discussion

---

avérés contre ces germes étudiés à l'origine de la contamination microbienne du poulet au cours de sa conservation à 4°C.

Ces polyphénols ou composés phénoliques, sont des molécules spécifiques du règne végétal. Cette appellation générique désigne un vaste ensemble de substances aux structures variées qu'il est difficile de définir simplement dans l'extrait hydroéthanolique de laurier objet de notre étude (**Bruneton, 1993**).

Il est bien établi que les feuilles du Laurier sont riches en huile essentielle qui représente 1 à 3 % du poids sec dont 30 à 70 % de cinéol, 3% d'eugénol, ainsi que plusieurs autres composés terpéniques comme le linalol, le géraniol, le pinène et la terpinène. Il renferme aussi des polyphénols dont plusieurs flavonoïdes et dérivés ont été déterminés dans les extraits du laurier comme les flavonoïdes O-glycosides ou C-glycoside, l'acide caféique, la catéchine, les cinnamtannin et certains dérivés du kaempférol. Le laurier semble éventuellement contenir des alcaloïdes aporphiniques tels la cryptodrine ou l'actinodaphnine et des lactones sesquiterpéniques: comme le costunolide et le zaluzanine D (**Flamini et al., 2007; Derwich et al., 2009**).

Cependant, au 3ème et jusqu'au 5ème jour d'entreposage, l'effet inhibiteur de cet extrait de la plante étudié semble être atténué vis-à-vis de certains germes comme les *Staphylococcus aureus* et *pseudomonas* dont les niveaux de contamination de la viande recensés ont dépassé largement les normes admises (**JORA, 2017**).

Par ailleurs, l'ajout d'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* aux différentes concentrations testées n'ont exercé aucun effet sur le niveau de contamination a la flore psychrotrophe de la viande de poulet de chair durant la conservation.

Pratiquement, au 5ème jour de stockage, l'effet amélioré de l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* L, riche en composés phénoliques sur la conservation de la viande de poulet semble être réduit. Selon certains auteurs, les molécules polyphénoliques peuvent s'hydrolyser dans le temps surtout lors qu'ils ne sont pas conservés à l'abri de la lumière ; ce qui provoque sans doute une baisse de leurs activités antimicrobiennes vis-à-vis de certains fermes (**Djenane et al., 2012**).

Au terme de cette étude il apparait bien que l'extrait à l'éthanol aqueux de *Laurus nobilis* L. contient bien l'essentiel des composés bioactifs antimicrobiens non encore

## **Partie 03 : Résultats et discussion**

---

identifiés capables d'exercer un effet inhibiteur sur la croissance des bactéries responsables de la contamination de la viande tout en prolongeant considérablement sa durée de conservation à 4°C.

L'usage des composés phénoliques de laurier ou d'autres plantes médicinales comme additifs naturels surtout dans le domaine agroalimentaire et pharmaceutique en tant que puissants antioxydants et antimicrobiens naturels peut constituer une valeur ajoutée à l'économie du pays (**Mompon et al., 1998**).

# *Conclusion générale*

# Conclusion générale :

Au terme de cette étude et à travers les résultats obtenus il résulte que l'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* L (laurier sauce) riche en composés phénoliques possède un potentiel antimicrobien important pouvant améliorer la conservation et la qualité de la viande de poulet de chair entreposée au froid positif de 4°C.

En effet, l'extrait de la plante incorporé particulièrement à un taux sévère de 3% a démontré jusqu'au 3<sup>ème</sup> jour d'entreposage à 4°C un effet antimicrobien avéré à l'égard de la prolifération de certains germes tels que les germes totaux les *Pseudomonas aeruginosa* responsables de la contamination de la viande au cours de son stockage au froid qui ont enregistré des valeurs conformes aux normes admises.

Au 3<sup>ème</sup> jour de conservation, par comparaison au témoin l'effet inhibiteur de cet extrait des feuilles de laurier étudié a réduit ( $p < 0.01$ ) d'environ 1 %, 2 % et de 3 % le niveau de contamination de la viande aux germes coliformes totaux, coliformes fécaux et *Staphylococcus aureus*. Au 5<sup>ème</sup> jour l'extrait ajouté à 3% s'avère exercer des diminutions aussi remarquables ( $p < 0.01$ ) que la période précédente sur la prolifération de ces germes ; soit des baisses de l'ordre de 1%, 2% et 3 % successivement par comparaison au témoin. Cependant durant ces deux dernières périodes, le nombre de ces germes (coliformes totaux, coliformes fécaux et *Staphylococcus aureus*) recensés dans la viande pectorale de poulet de chair à dépassé largement les normes requises.

L'efficacité antimicrobienne de l'extrait hydroéthanolique de *Laures nobilis* L. ajouté à 0, 1, 2 et 3% comme additif apte à améliorer la conservation de la viande de poulet de chair à été démontré pendant les 5 jours d'entreposée à 4°C avec des baisses ( $p < 0.1$ ) estimées à 0,1 ,2 et 3 % en flore totale aérobie mésophile, de 0,1 ,2 et 3 % en

## Conclusion générale

---

coliformes totaux, de 0,1 ,2 et 3 % en coliformes fécaux, de 0,1 ,2 et 3 % en *Staphylococcus aureus* et de 0,1 ,2 et 3 % en *Pseudomonas aéroginosa*, respectivement.

Par ailleurs, l'ajout d'extrait hydroéthanolique de *Laurus nobilis* aux différentes concentrations testées n'ont exercé aucun effet sur le niveau de contamination a la flore psychrotrophe de la viande traitée durant la période de conservation.

Il est souhaitable, à l'avenir, d'incorporer les extraits de laurier comme additif dans certains produits alimentaires transformés en vue d'améliorer de leurs qualités diététiques et de conservation à différentes températures d'entreposages. En perspective, on suggère aussi d'entreprendre, d'autres recherches sur l'effet antimicrobien des extraits des feuilles de *Laurus nobilis* L riches en composés phénoliques contre plusieurs autres germes pathogènes en utilisant d'autres solvants d'extraction dont l'acétone, le méthanol, l'eau...etc.



# *Annexes*

# Annexe1 :

## Composition chimiques des milieux utilisés

### 1. Gélose PCA :

La gélose PCA (plate count agar) est un milieu recommandé pour le dénombrement standardisé des bactéries dans les produits laitiers et les aliments, l'eau et aussi pour les produits pharmaceutiques.

#### Ingrédients en grammes par litre d'eau distillée

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Tryptone.....                  | 5.0g  |
| Extrait de levure.....         | 2.5g  |
| Glucose.....                   | 1.0g  |
| Agar agar bactériologique..... | 15.0g |

PH final  $7.0 \pm 0.2$  à  $25^{\circ}\text{C}$

Suspendre les composants de la poudre déshydratée dans l'eau (23.5g dans 1000 ml d'eau distillée). Le milieu est chauffé sous agitation fréquente, puis laissé bouillir 1 minute pour une dissolution complète des ingrédients suivi d'une stérilisation à l'autoclave à  $121^{\circ}\text{C}$  pendant 15 minutes.

### 2. Gélose King A :

La gélose King A est utilisée pour la caractérisation des *Pseudomonas aeruginosa*.

#### Ingrédients en grammes par litre d'eau distillée

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Peptone.....                   | 20.0g |
| Sulfate de potassium.....      | 10.0g |
| Chlorure de magnésium.....     | 1.4g  |
| Agar agar bactériologique..... | 13.6g |

pH final  $7.0 \pm 0.2$  à  $25^{\circ}\text{C}$

Dissoudre 45 grammes de poudre déshydratée dans 1 litre d'eau distillée. Ajouter, ensuite, 10 ml de glycérol et bien mélanger, puis chauffer sous agitation fréquente et laisser bouillir 1 minute pour dissoudre complètement la suspension. Enfin, autoclaver le mélange à 15 minutes à  $121^{\circ}\text{C}$ .

## **Annexes**

---

### **3. Gélose VRBL :**

Le milieu VRBL (milieu lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre) est un milieu de culture gélosé utilisé pour les recherches et dénombrement des coliformes totaux et thermo tolérants.

#### **Ingrédients en grammes par litre d'eau distillée**

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Lactose.....                   | 10.0g  |
| Peptone.....                   | 7.0g   |
| Chlorure de sodum.....         | 5.0g   |
| Extrait de levure.....         | 3.0g   |
| Sels biliaires.....            | 1.5g   |
| Rouge neutre.....              | 0.03g  |
| Cristal violet.....            | 0.002g |
| Agar agar bactériologique..... | 15.0g  |

pH final  $7.0 \pm 0.2$  à 25°C

Dissoudre 41,5 grammes de milieu déshydraté dans un litre d'eau distillée, bien mélanger en chauffant avec une agitation fréquente et stériliser le milieu dans un autoclave à 118°C pendant 15 minutes. Utiliser immédiatement le milieu après refroidissement à 45°C.

### **4. Milieu Chapman :**

La gélose Chapman est un milieu d'isolement sélectif utilisé pour la recherche des *Staphylococcus aureus*. Il peut être utilisé par exemple lors de l'analyse des selles. Le pouvoir sélectif de ce milieu repose sur sa concentration très élevée en Na cl (75 g / L).

#### **Ingrédients en grammes par litre d'eau distillée**

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Peptone.....            | 10 g  |
| Extrait de bouf.....    | 1 g   |
| Chlorure de sodium..... | 75 g  |
| D- mannitol .....       | 10 g  |
| Rouge de phénol .....   | 25 mg |
| Agar .....              | 1g    |

## **Annexes**

---

pH final  $7.5 \pm 0.2$  à  $25^{\circ}\text{C}$ .

Dissoudre 111 grammes de milieu déshydraté dans 1 litre d'eau distillée. Bien mélanger, puis chauffer sous agitation fréquente et laisser bouillir 1 minute pour dissoudre complètement la suspension. Autoclaver le milieu durant 15 minutes à  $121^{\circ}\text{C}$ .

# *Références bibliographiques*

# Références bibliographiques :

## A

- auchan.fr
- Arbolesurbanos.com.ar
- Ali-Shtayeh M. S., Yaniv Z., &Mahajna J. 2000. Ethnobotanical survey in the Palestinian area: a classification of the healing potential of medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology* 73(1-2): 221-232.
- Annelise L., FrançoiseC-M., Camille B.2017.Huile essentielle de Laurier noble. *Actualités pharmaceutiques*56(571) : 57–60.

## B

- Benatmane., 2012 Belghit Malik Sif Mahi Mansour (mémoire 2019-2020)
- Beloud A. 2005. *Plantes médicinales d'Algérie*. Ben aknoun Alger .5ème édition : 124-125.
- Barla A., Topçu G., Oksuz S., Tumen G., Kingston., DG. 2007. Identification of cytotoxic sesquiterpene from *Laurus nobilis* L. *Food chemistry*, Vol. 104, n° 4, p 1478- 1484
- Briggittpee C, Bruneto J. (1982). Alcaloides du laurier noble, *laurus nobilis*. *journal of Natural Products*,45( 5) : 560-563.
- Bendjersi F. Z. 2017. Etude de la composition chimique des extraits de *Laurus nobilis* L (Doctoral dissertation, Faculté de Chimie).

## C

- Chaaben H., Motri S., & Ben Selma M. Z. 2015. Etude des Propriétés Physico-chimiques de l'Huile de Fruit de *Laurus nobilis* et Effet de la Macération par les Fruits et les Feuilles de *Laurus nobilis* sur les Propriétés Physico-Chimiques et la Stabilité Oxydative de l'Huile d'Olive. *Journal of new science* (8) : 873-880.
- Coibion L.2008. Acquisition des qualités organoleptiques de la viandebovine adaptation à la demande du consommateur : 7-25.

## D

- Demir V., Guhan T., Yagcioglu A.K., Ddegirmencioglu A. 2004. Mathematical modeling and the Determination of some Quality Paramaters of Air-dried Bay leaves. *Biosystems Engineering*. 88 (3): 325-335.
- Demo A., Petrakis C., Kefalas P., Boskou D. 1998. Nutrient antioxidants insome herbs and Mediterranean plant leaves. *Food research international*. 31(5): 351-354.
- Dall'Acqua S., Cervellati R., Speroni E., Costa S., Guerra M. C., Stella L., ... &Innocenti G. 2009. Phytochemical composition and antioxidant activity of *Laurus nobilis* L. leaf infusion. *Journal of Medicinal Food* 12(4): 869-876.
- Dadalioglu I, Evrendilek G. 2004. Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish oregano. bay laurel. Spanish lavender and fennel on common foodborne pathogens. *J Agric Food Chem*.52 (26): 8255-60.
- Da Silveira S. M., Luciano F. B., Fronza N., Cunha Jr A, Scheuermann G. N., & Vieira C. R. W. 2014. Chemical composition and antibacterial activity of *Laurus nobilis* essential oil towards foodborne pathogens and its application in fresh Tuscan sausage stored at 7 C. *LWT-Food Science and Technology* 59(1): 86-93.
- Dias M. I., Barros L., Dueñas M., Alves R. C ., Oliveira M. B. P., Santos-Buelga C.,& Ferreira I. C. 2014. Nutritional and antioxidant contributions of *Laurus nobilis* L. leaves: would be more suitable a wild or a cultivated sample. *Food chemistry* 156: 339-346.
- Durand D., Savary-Auzeloux I., Ortigues-Marty I., Thomas E., ScislowskiV., Peyron A., Bauchart D. 2006. Effet de la conservation de la viande bovinesur les processus de peroxydation lipidique et protéique. 11èmes JSMTV – ClermontFd:77.
- Houicher A, Hechachna H, Teldji H, &Ozogul F. 2016. In vitro study of the antifungal activity of essential oils obtained from *Mentha spicata*, *Thymus vulgaris*, and *Laurus nobilis*. *Recent patents on food, nutrition & agriculture* 8(2) : 99-106.

## E

- Elmastaş M., Gülçin I, Işildak Ö., Küfrevioğlu Ö. İ., İbaoglu K., &Aboul-Enein H. Y. 2006.
- El Malti J.,&Amarouch H. 2009. Antibacterial effect. histological impact and oxidative stress studies from *Laurus nobilis* extract. *Journal of food quality* 32(2): 190-208.

- Elharas K., Daagare A., Mesifioui A., &Ouhssine M. 2013. Activité antibactérienne de l'huile essentielle des inflorescences de *Laurus Nobilis* et *Lavandul aAngustifolia*. *Afrique Science : Revue Internationale des Sciences et Technologie* 9(2) : 134-141.

## ***F***

- Ferdinand P. 2010. Historique ; Habitat ; Composition chimique. Dans F. paris, *Guide des plantes médicinales* .Paris –France. Delachaux et Nientlé :279.
- Fiorini C., Daid B., Fourastet I., Vercauteren J.1998. Acylated kaempferol glycosides from *laurus nobilis* leaves. *Phytochemistry*41(5) : 821-824.
- fr.wikipedia.org
- Fang F., Shengmin S., Kuang YC., Alexander G., Chi-Tang H., Robert TR. 2005. Isolation and identification of cytotoxic compounds from Bay leaf (*Laurus nobilis*). *Food Chemistry*93: 497–501
- Froun A et Joneau D. 1982. Les opérations d'abattage in *L'hygiène detechnologie de la viande fraîche*. CNRS. Paris .35-44 :352.
- FAO, 1994. *Technique et règles d'hygiène en matière d'abattage et de lamanipulation de la viande dans l'abatage*. Rome : 23-24.
- Fraysse J L., et Darre A.1989. *Production des viandes*. Ed Technique etdocumentation .LAVOISIER .Paris .1 : 374.

## ***G***

- GEERTS P., RAMMELOO J., VAN CAUTEREN G., et al.2002. *Laurus nobilis : le livre du laurier*. Gand.Ed. Ludion : 131.
- Gómez-Coronado DJM., Elena I ., Javier RuperezF ., Coral B. 2004. Tocopherol measurement in edible products of vegetable origin. *Journal of Chromatography A* .105: 227–233.

## ***H***

- Heredia J., et al. 2001 .Phosphorylation and Cu<sup>+</sup> coordination- dependent DNA binding of the transcription factor Mac1p in the regulation of copper transport. *J Biol Chem* 276(12):8793-7.



- Houicher A., Hechachna H., Teldji H., & Ozogul F. 2016. In vitro study of the antifungal activity of essential oils obtained from *Mentha spicata*, *Thymus vulgaris*. and *Laurus nobilis*. *Recent patents on food. nutrition & agriculture* 8(2) : 99-106.
- Henry M . 1992. Les viandes de boucherie dans l'alimentation et la nutrition humaine .ESF .Paris. p738-750, p1533, p739-741, p747-748.

## ***I***

- Iserin P. 2001. Encyclopédie des plantes médicinales. *Larousse. Londres*.2: 143 et 225-226.

## ***J***

- Jeffrey K. A., DPhil ., MBChB., FRCP., HonFBPhS ., HonFFPM. 2016. Lauraceae. Dans K. Aronson, *Meyler's Side Effects of Drugs 16th Edition the International Encyclopedia of Adverse Drug Reactions and Interactions*: 484-486. Isbn: Elsevier Science.

## ***K***

- Kang HW., Yu KW., Jun W J., Chang I S., Han SB., Kim H Y. 2002. Isolation and characterization of alkyl peroxy radical scavenging compounds from leaves of *Laurus nobilis*. *Biological Pharmaceutical Bulletin*.25: 102–108.

## ***L***

- Lemaire J.R., 1982. Description et caractères généraux des principales étapes de la filière viande dont hygiène et technologie de la viande fraîche .CNRS .Paris. :17-61 et 352.

## ***M***

- Multon ., 1984 ; durand., 2006.
- Muñoz-Márquez D. B., Martínez-Ávila G. C., Wong-Paz J. E., Belmares-Cerda R., Rodríguez-Herrera R., & Aguilar C. N. 2013. Ultrasound-assisted extraction of phenolic

compounds from *Laurus nobilis* L. and their antioxidant activity. *Ultrasonics Sonochemistry* 20(5) : 1149-1154.

- Multon J L. 1984. Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires. 3<sup>em</sup> Edition : 3, 35, 133-138.

## N

- Nadeem M. A., Aasim M., Kırıcı S., Karık Ü, Nawaz M. A, Yılmaz A, ... & Baloch F. S. 2018. Laurel (*Laurus nobilis* L.): A less-known medicinal plant to the world with diffusion, genomics, phenomics, and metabolomics for genetic improvement. *Biotechnological Approaches for Medicinal and Aromatic Plants*: 631-653

## O

- Olivier G and Imael H N B. 2017. Essential Oils as an Alternative to Pyrethroids. Resistance against Anopheles Species Complex Giles (Diptera: Culicidae). *Molécules* 22(10):13-21.

## P

- Pariente L. 2001. Dictionnaire des sciences pharmaceutique et biologique. 2<sup>ème</sup> Ed. *Académie nationale de pharmacie. Paris* :1643.

## Q

- QUEZEL P., et SANTA S. 1963 . Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome II. Paris, France : éd CNRS : 603.

## R

- Rincón E., Balu A. M., Luque R., & Serrano L. 2019. Mechanochemical extraction of antioxidant phenolic compounds from Mediterranean and medicinal *Laurus nobilis*: A comparative study with other traditional and green novel techniques. *Industrial Crops and Product* 141:111805.
- Rosset R.. 1982. Les méthodes de décontamination des viandes dans traitement divers dans l'hygiène et technologie la viande fraîche .CNRS .Paris. :193-197 et 352.

- Rosset M R., et Linger P. 1978., La couleur de la viande .Actualités scientifiques et techniques en industries agro-alimentaires .22eme Edition APRIA Paris : 1-3.
- Renner R.. 1997. La couleur acteur de qualité .Mesure de la couleur de la viande. Renc Rech. Ruminants : 10-89.

## *S*

- Simic M ., Kundakovic T., Kovacevic N. 2003. Preliminary assay on the antioxidative activity of Laurus nobilis extracts. Fitoterapia 4:613–616.

## *T*

- Taarabt. K. O., Koussa T., &Alfeddy M. N. 2017. Caractéristiques physicochimiques et activité antimicrobienne de l’huile essentielle du Laurus nobilis L. au Maroc. Afrique science 13(1): 349 - 359.

## *U*

- Uchiyama N., Matsunaga K., Kiuchi F., Honda G., Tsubouchi A., Nakajima Shimada J. 2002. Trypanocidal terpénoïdes from Laurus nobilis L. Chemical Pharm – aceutical Bulletin 50: 1514–1516.

## *Y*

- Yakhlef G., Laroui S., Hambaba L., Aberkane M. C., &Ayachi A. 2011. Évaluation de l’activité antimicrobienne de Thymus vulgaris et de Laurus nobilis, plantes utilisées en médecine traditionnelle. Phytothérapie 9(4) : 209-218
- Yoshikawa M., Shimoda H., Uemura T., Morikawa T., Kawahara Y., Matsuda H. 2000. Alcohol Absorption Inhibitors from Bay Leaf (Laurus nobilis): Structure-Requirements of Sesquiterpenes for the Activity. Bioorganic & Medicinal Chemistry 8: 2071-2077.
- Yakhlef G., Laroui S., Hambaba L., Aberkane M-C, Ayachi A. 2011. Évaluation de l’activité antimicrobienne de Thymus vulgaris et de Laurus nobilis, plantes utilisées en médecine traditionnelle. Ethnopharmacologie. 9 : 209-218.