

*République Algérienne Démocratique et Populaire*

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE JIJEL

FACULTÉ DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET MICROBIOLOGIE

*Mémoire*

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme d'Étude Supérieure**

**En Biologie**

**Option : MICROBIOLOGIE**

MB 18/04

03/03

Effet de 5 types d'huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sur  
l'évolution de la flore totale mésophile d'un produit carné :  
cas de la viande hachée refroidie à 4°C

Présenté par :

- DEBBAH Assia
- LAHOUEL Souad
- GUERMAT Nadia

Membres de jury :

M<sup>r</sup>. SEBTI  
M<sup>elle</sup>. ADOUI  
D<sup>r</sup>. BOUDJERDA

Mohamed  
Mounira  
Djamel

Président  
Examinatrice  
Encadreur



*Année universitaire 2003-2004*

## *Remerciement*

*Avec nos profonds sentiments de respect et de reconnaissance, nous tenons à présent, nos vifs remerciements et notre profonde gratitude à.*

*Notre encadreur Mr BOUDJARDA Djamel pour ses précieuses orientation et conseils éclairés. Qui nous ont permis de mener à bien notre travail.*

*Mr SEBTI Mohamed et Melle ADOUI Mounira pour avoir bien voulu s'intéresser à ce travail et le juger.*

*Nous tenons aussi à remercier Mr IDOUI Tayeb, pour son aide, sans oublier le personnel du laboratoire de biologie et en particulier SONIA.*

# Sommaire

## Résumé

## Introduction.

## PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE I. Les huiles essentielles.

|                                                                       |   |
|-----------------------------------------------------------------------|---|
| I- Définition.....                                                    | 1 |
| II- Historique.....                                                   | 1 |
| III- Origine des huiles essentielles.....                             | 2 |
| IV- Caractères physico-chimique des huiles essentielles.....          | 2 |
| IV.1- Caractères physique.....                                        | 2 |
| IV.2- Caractères chimique.....                                        | 2 |
| V- Toxicité des huiles essentiell .....                               | 2 |
| VI- Composition des huiles essentielles.....                          | 3 |
| VI.1- Les Terpénoïdes.....                                            | 3 |
| VI.2- Les composés aromatique.....                                    | 3 |
| VI.3- Les composés d'origines diverses.....                           | 3 |
| VII- Les procédés d'obtention des huiles essentielles.....            | 3 |
| VII.1- Par entraînement à la vapeur d'eau.....                        | 3 |
| VII.2- Par expression.....                                            | 4 |
| VII.3- L'extraction au CO <sub>2</sub> .....                          | 4 |
| VII.4- L'extraction aux solvants.....                                 | 4 |
| VII.5- Enflourage.....                                                | 4 |
| VII.6- Macération.....                                                | 4 |
| <b>CHAPITRE II. Les huiles essentielles de <i>Thymus vulgaris</i></b> |   |
| I- Classification.....                                                | 5 |
| II- Description de la plante.....                                     | 5 |
| II.1- Habitat.....                                                    | 5 |
| II.2- La partie utilisée.....                                         | 5 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.3- La période de récolte.....                                                 | 5  |
| II.4- Les chémotypes de <i>Thumus vulgaris</i> .....                             | 7  |
| III- Les constituants des huiles essentielles de <i>T.vulgaris</i> .....         | 7  |
| IV- Les propriétés des huiles essentielles de <i>T.vulgaris</i> .....            | 7  |
| IV.1- Effet sur les procaryotes.....                                             | 9  |
| IV.1.1- L'action antibactérienne.....                                            | 9  |
| IV.1.2- L'action antifongique.....                                               | 9  |
| IV.1.3- L'action antiparasitaire.....                                            | 9  |
| IV.2- Effet sur les virus.....                                                   | 10 |
| IV.2.2- L'action antivirale.....                                                 | 10 |
| IV.3- Effet sur l'organisme.....                                                 | 10 |
| IV.3.1- Anti-inflammatoire.....                                                  | 10 |
| IV.3.2- Anti-oxydant.....                                                        | 10 |
| IV.3.3- Cicatrisant.....                                                         | 10 |
| IV.3.4- Stimulant.....                                                           | 10 |
| IV.3.5- Spasmolytique.....                                                       | 11 |
| IV.3.6- Anti-infectieux.....                                                     | 11 |
| IV.3.7- Expectorant.....                                                         | 11 |
| V- Les domaines d'utilisation des huiles essentielles de <i>T.vulgaris</i> ..... | 11 |
| V.1- Domaine cosmétique.....                                                     | 11 |
| V.1.1- En cosmétique.....                                                        | 11 |
| V.1.2- En parfumerie.....                                                        | 11 |
| V.2- Domaines agroalimentaire.....                                               | 12 |
| V.2.1- En cuisine.....                                                           | 12 |
| V.2.2- En industrie agroalimentaire.....                                         | 12 |
| V.3- Domaines pharmaceutique.....                                                | 12 |
| V.4- Domaines biologique.....                                                    | 12 |
| <b>CHAPITRE III. La viande.</b>                                                  |    |
| I- Définition.....                                                               | 13 |
| II- Les animaux de boucheries.....                                               | 13 |
| III- Processus d'abattage.....                                                   | 13 |
| a- Etape pantelante.....                                                         | 13 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| b- Etape de la rigidité cadavérique.....                               | 14 |
| c- Etape de maturation.....                                            | 14 |
| IV- L'importance de la viande dans l'alimentation.....                 | 15 |
| V- La microflore de la viande.....                                     | 17 |
| V-1- La microflore initiale de la viande.....                          | 17 |
| V.1.a- La flore intestinale.....                                       | 17 |
| V.1.b- La flore de la peau et des muqueuses.....                       | 17 |
| V.2- Source de la contamination.....                                   | 17 |
| V.2.1- La contamination par la flore endogène.....                     | 17 |
| V.2.2- La contamination par la flore exogène.....                      | 17 |
| VI- L'altération des viandes.....                                      | 18 |
| VI.1- L'évolution de l'altération en fonction de la température.....   | 18 |
| VI.1.a- L'altération à température élevée (25 °C à 40° C).....         | 18 |
| VI.1.b- L'altération à température intermédiaire (10°C a 25°C).....    | 18 |
| VI.1.c- L'altération à basse température (< 10°C).....                 | 18 |
| VI-2- L'altération par les micro-organismes.....                       | 18 |
| VII- la conservation de la viande.....                                 | 20 |
| VII.1- La conservation par le froid.....                               | 20 |
| VII.2- La conservation par déshydratation.....                         | 20 |
| VII.3- La conservation par traitement par chaleur.....                 | 21 |
| VII-4- La conservation avec traitement au rayonnement-ionisant.....    | 21 |
| VII.5- La conservation par les agents chimiques.....                   | 21 |
| <b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.</b>                          |    |
| Matériel et Méthodes.....                                              | 22 |
| <b>I- Matériel.....</b>                                                | 22 |
| I.1- L'objectif.....                                                   | 22 |
| I.2- Matériels biologiques.....                                        | 22 |
| <b>II- Méthode de travail.....</b>                                     | 23 |
| II.1. Préparation de la viande hachée.....                             | 23 |
| II.1.1- Hachage de la viande.....                                      | 23 |
| II.1.2- La pesé et l'échantillonnage.....                              | 23 |
| II.1.3- L'addition des huiles essentielles de <i>T. vulgaris</i> ..... | 23 |



|                                                                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| II.1.4- Stockage des échantillons.....                                                                                                            | 24        |
| II.2- Evaluation de la FTAM (flore totale aérobies mésophiles).....                                                                               | 27        |
| II.2.1- L'analyse microbiologique des échantillons .....                                                                                          | 27        |
| II.2.1.a- L'analyse de témoin.....                                                                                                                | 27        |
| II.2.1.b- Détermination de l'effet des 5 types des huiles essentielles<br>de <i>Thymus vulgaris</i> sur la flore totale de la viande hachée ..... | 29        |
| <b>III- Résultat et discussion.....</b>                                                                                                           | <b>31</b> |
| III.1- Le résultat de l'analyse microbiologique de témoin.....                                                                                    | 31        |
| III.2- Le résultat de l'analyse microbiologique des échantillons<br>additionnés des huiles essentielles.....                                      | 31        |
| III.3- Discussion des résultats.....                                                                                                              | 37        |
| III.1-Effet huile.....                                                                                                                            | 37        |
| III.2-Effet concentration sur la variation du nombre de la FTAM.....                                                                              | 38        |
| III.3-Effet temps sur l'évolution de la flore totale.....                                                                                         | 39        |
| <b>IV- Discussion générale.....</b>                                                                                                               | <b>43</b> |
| <b>Conclusion générale</b>                                                                                                                        |           |
| <b>Annexe</b>                                                                                                                                     |           |
| <b>Références bibliographiques</b>                                                                                                                |           |

### Liste des abréviations :

- C** : concentration.
- CMI** : concentration minimale inhibitrice.
- Ech** : échantillon.
- EP** : eau physiologique
- Fig** : figure.
- FTAM** : flore total aérobie mésophile.
- HE** : huiles essentielles.
- MO** : microorganismes.
- SM** : solution mère.
- SS** : signification statistique
- Tbl** : tableau.
- TV** : *Thymus vulgaris*.
- VH** : viande hachée.

## Liste des figures

Figure 1 : La plante de *T vulgaris*.

Figure 2 : Les principaux constituants d'HE de *T.vulgaris*.

Figure 3 : Les différentes étapes de l'abattage.

Figure 4 : Transformation du muscle en viande.

Figure 5 : Préparation des échantillons.

Figure 6 : Technique de dénombrement de l'FTAM.

Figure 7 : L'évolution de la flore total de la viande hachée en fonction des différentes concentrations des HE de *T vulgaris* après 6 jours de stockage à 4°C .

Figure 8 : L'évolution de la flore total de la viande hachée en fonction des différentes concentrations des HE de *T vulgaris* après 12 jours de stockage à 4°C.

Figure 9 : L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations d'HE de type1

Figure 10 : L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations d'HE de type2

Figure 11 : L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations d'HE de type3

Figure 12 : L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations d'HE de type4

Figure 13 : L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations d'HE de type5



## Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des différents terpènes.

Tableau 2 : Principales cause microbiennes d'altération des viandes.

Tableau 3 : Les différents conservateurs chimique.

Tableau 4 : Les concentrations de différents huiles essentielles de *T.vulgaris* additionnées à 25g de la viande hachée.

Tableau 5 : Le calendriée des analyses effectuées.

Tableau 6 : Evolution du nombre de microorganisme apres 6 jours de stokage à +4°C

Tableau 7 : Evolution du nombre des microorganisme apres 12 jours de stokage à +4°C.

## Résumé :

Les huiles essentielles aromatiques ont été utilisées depuis la nuit des temps pour leurs vertus thérapeutiques et conservatrices.

Dans le but de déterminer le pouvoir conservateur des produits alimentaire, notre étude consiste à additionnée de différentes types d'huiles essentielles à différentes concentrations à 5 lots de la viande hachée conservée à 4 °C, et nous avons estimés l'évolution de la flore totale de la viande hachée par la méthode de l'ensemencement en masse.

Les résultats obtenus lors de notre étude expérimentale ont révélé que : les huiles essentielles de *T vulgaris* sont actifs même si elles sont additionnées au produits carnés comme la viande hachée des faibles concentrations 0.5%.

De plus, ils permettent la réduction et la stabilisation partielles des micro-organismes.

Malgré ces résultats d'autres travaux restent nécessaires pour déterminer les interactions possible entre les composés chimiques des huiles essentielles de *T vulgaris* et les protéines des produits carnés.

# Introduction

## Introduction .

Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sont connues pour leurs propriétés antibactériennes, antifongiques et antioxydants. Leur activité est surtout liée à deux substances qui sont le thymol et le carvacrol.

Dans le but de la continuation des travaux effectués sur 5 extraits de *T.vulgaris* de la région de Bechar, le présent travail but sur la determination du pouvoir conservateur de la viande hachée par les 5 extraits d'huiles essentielles de *Thymus vulgaris*. Par l'évaluation de sont pouvoir inhibiteur de la flore totale de la viande hachée.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail et se divise en deux parties

-une synthèse bibliographique qui porte sur l'étude théorique des huiles essentielles y compris celle de *Thymus vulgaris* ainsi qu'une étude des produits alimentaires d'origine animal.

- une partie expérimentale qui a pour but la détermination de l'effet de 5 types d'huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sur l'évolution dans le temps de la flore mésophiles de la viande hachée stocké à 4°C.

première partie

étude bibliographique

# Chapitre I

## Les huiles essentielles

## **Les huiles essentielles.**

### **I- Définition.**

Les huiles essentielles sont des extraits végétales composées de corps aromatiques. [11, 43] Elles sont obtenues à partir d'une matière première végétal, soit par entraînement à la vapeur, soit par Procèdes mécanique, ou soit par distillation à sec. [11]

Les huiles essentielles sont ensuite séparées de la phase aqueuses par procédés physiques. [11]

Cette définition par procédé est restrictive : elle exclut aussi bien les produits obtenus par extraction à l'aide des solvants que ceux obtenues par tout autre procédé (gaz, sous pression, enfleurage). Ceux ci occupent cependant une place considérable sur le marché de la pharmacie, de l'industrie cosmétique de parfumerie ainsi que dans de nombreux secteurs de l'industrie agro-alimentaire. [11]

### **II- Historique.**

L'histoire des HE et des aromates débute environ 4500 ans avant J.C en Egypte berceau de la médecine. De la pharmacie, et de la parfumerie, dans la pratique de l'embaumement des corps.

Après la chute de l'empire Romain, une longue période d'obscurantisme s'en suivie ou l'on enregistre le déclin de toutes connaissances. [44]

Se furent les arabes qui reprisent l'usage des aromates et des huiles parfumées, spécialement dans le domaine de la thérapeutique et ils perfectionnèrent alors les techniques de la distillation.

Mais à l'époque, les essences aromatiques n'avaient que peu d'application en dehors de la thérapeutique. [44]

On rapporte que les Italiens ont contribué des le 15 siècle à l'essor de la parfumerie. C'est au 18 et 19 siècle que les scientifiques parviennent à identifier *certaines composants spécifiques des végétaux et à isoler les principes actifs des plantes*. Dans les années 1920, les travaux des français VALNET et GRATTEFOSSE vont relances l'aromathérapie. [44]



### **III- Origine des huiles essentielles.**

Les HE n'existent que chez les plantes supérieures qu'elles les produisent en faibles quantités. Ces HE sont synthétisées dans des structures histologiques spécialisées puis ils sont réparties sur tous les organes végétaux (fleurs, feuilles, racines écorces, bois, grains) là où ils seront stockés dans les cellules et les poils. [11,44]

L'HE doit porter un nom latin précis, qui se compose du nom de la plante ainsi l'indication de son composant particulier, qui est confirmé par la chromatographie. [7,43]

### **IV- Les caractères physico-chimiques des huiles essentielles.**

#### **IV.1-Caractères physiques.**

Les HE sont volatiles, elles ne sont que rarement colorées leur densité est généralement inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevée et la plupart dévient la lumière polarisée.

Elles sont solubles dans les solvants organiques, entraînaibles à la vapeur d'eau elles sont très peu solubles dans l'eau. [11]

#### **IV. 2- Caractères chimiques.**

Les HE sont presque toujours acides, ce qui contrarie le développement des micro-organismes pathogènes évaluant dans des valeurs de pH neutres. [43]

L'oxydoréduction indique la tendance ou non des composés à s'oxyder, et donc à former des radicaux libres, or les HE ont des valeurs réductrices en s'opposant à l'oxydation. [43]

### **V- Toxicité des huiles essentielles.**

La toxicité chronique des HE est assez mal connue, on manque aussi de données sur leur éventuelle propriété mutagène, tératogène ou cancérigène. Mais on connaît que l'utilisation non contrôlée de fortes doses des HE conduit à des problèmes de toxicité aiguë. [1,11]

## **VI- Composition des HE:**

La composition des HE est influencée par plusieurs facteurs dont on peut citer le cycle végétatif, les paramètres de l'environnement, le procédé d'obtention, le temps de récolte. [11,44]

### **VI.1- Les Terpénoïdes:**

Ils constituent la plus grande partie des HE. Ils sont construits à partir de l'intervention d'un nombre variable d'éléments isopréniques, suivant le nombre d'unités pentacarbonées (C<sub>5</sub>)<sub>n</sub> ramifié dérivé du méthylbutadiène, on peut faire la classification suivante. [11] représenté dans le tableau 1 (voire annexe)

### **VI.2- Les composés aromatique ou composés phénoliques.**

Les composés de ce groupe sont les plus importants des métabolites secondaires. Ils sont des dérivés de l'acide cinnamique grâce à des substitutions au niveau du cycle aromatique, [40] au quel est directement lié au moins un groupe hydroxyle libre ou engagé dans une autre fonction (éther, ester, hétéroside...).

### **VI.3- Les composés d'origines divers.**

Se sont des composés de faible poids moléculaire tel que; les composés azotés du métabolisme secondaire qui sont constitué de :

a- acides aminés constitutifs des protéines structurales et enzymatiques. Ils peuvent donner naissance à une large variété de métabolismes secondaires.

b- acides aminés non constitutifs des protéines. Ils se forment par décarboxylation des amines végétales ou par transfert du groupe aminé d'un acide aminé sur un aldéhyde. Ils ont une action antimétabolite et parfois ils sont toxiques. [36,40]

## **VII- Procédé d'obtention des huiles essentielles.**

### **VII.1- Par entraînement a la vapeur d'eau.**

- L'hydrodistillation simple : consiste a immerger directement le matériel végétal à traiter dans un lambic rempli d'eau qui est ensuite porté à l'ébullition. [11]

- distillation a vapeur saturée : la vapeur d'eau est injectée à travers la masse végétal disposée sur des plaques perforées. [11]

- L'hydrodiffusion : consiste à pulser de la vapeur d'eau à très faible pression à travers la masse végétal du haut vers le bas. [11]

**VII.2- Par expression.**

Le principe de la méthode est très simple, il consiste à dilacérer les zestes et le contenu des poches sécrétrices qui ont été rompues est récupéré par un procédé physique. [11] Cette méthode est surtout réservée aux agrumes. [44]

**VII.3- L'extraction au CO<sub>2</sub>.**

Dans cette technique un courant de CO<sub>2</sub> à forte pression fait éclater les poches à essences et entraîne les HE que l'on récupère en l'état. [11]

**VII.4- L'extraction aux solvants (issu du pétrole).**

Ce procédé permet de tripler la quantité d'HE, mais l'inconvénient de cette technique réside, dans la toxicité des solvants qui affecte la qualité des HE. [11,44]

**VII.5- Enfleurage.**

Les fleurs sont mélangées à des corps gras puis les HE sont récupérées par dissolutions dans l'alcool. [11,44]

**VII.6- Macération.**

Les plantes sont macérées dans des huiles et l'on récupère les composés liposolubles. [44]

# Chapitre II

Les huiles essentielles

de

*Thymus vulgaris*

**Les huiles essentielles *Thymus vulgaris*.****I- Classification.**

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Embranchement : | Angiospermes              |
| Classe :        | Dicotyledones             |
| Sous classe :   | Gamopetals                |
| Ordre :         | Lamiales                  |
| Famille :       | Lamiaceae ou Labiacées    |
| Genre :         | <i>Thymus</i>             |
| Espèces :       | <i>Thymus vulgaris</i> .L |

**II- Description de la plante.**

*Thymus vulgaris* est une plante aromatique, décorative, médicinale. Est un sous-arbrisseau vivace. A tiges tortueuses et enchevêtrées. Dresses atteignant 30 cm de hauteur. [42,46] Portent des feuilles opposées, lancéolées ou linéaires, enroulées sur les bord ; la face supérieurs est grisâtre, La face inférieure tomenteuse. Les fleurs à calice, velu et à corolle bilabée rosée ou blanchâtre sont groupées en glomérules ovoïdes. [11,45]

**Floraison :** de mai à octobre toute la plante dégage une forte odeur aromatique typique. [45,21]

**II.1-Habitat.**

La distribution de nombreuse sous-espèce et variétés de *Thymus vulgaris* sont cosmopolites. En Algérie on signale sa présence dans le SAHARA notamment Bechar. Le thym préfère les terrains secs rocailleux, exposées au soleil. [21,46]

**II.2-La partie utilisée.**

Partie aérienne fleurie (feuilles, rameaux). [46]

**II.3-Période de récolte.**

Deux récoltes peuvent être entreprise, une en juin, l'autre en septembre. [46]



**Fig.1 : La plante de *Thymus vulgaris***

#### II.4-Chémotypes.

Il existe 6 chémotypes (géraniol, linalol, terpinéol, thujand-4, terpinéol-4; thymol et carvacrol), dont les caractères spécifiques sont différents et ils sont influencés par le facteur Génétique et écologique notamment le climat. [46]

#### III- Constituants des huiles essentielles de *Thymus vulgaris*.

Les constituants chimiques principaux sont. [46]

- les flavonoïdes.
- les triterpènes.

Selon les constituants des huiles essentielles on distingue plusieurs chémotypes de *Thymus vulgaris*. [42, 23]

*Thymus vulgaris* classique :HE (1.0 à 2.5 % ) renferment surtout les isomère monoterpénique , thymol = méthyle- 6 isopropyle -2 phénol ( 25 – 50 %) et carvacrol = méthyle-6 isopropyle-3 phénol ( 3-10 %) . une faible partie du phénol est également présente dans la drogue sous forme d'hétérosides , notamment de galactosides , autres monoterpènes : p- cymène ,  $\gamma$ - terpinène , linalol , camphre et limonène.

D'autres constituants interviennent également :

Flavonoïdes (dérives de l'apigénol et du lutéol), Acides-phénols (caféique, rosmarinique), triterpènes, tanine , saponine , Fe , Ca ,K , Mg. [46, 35]

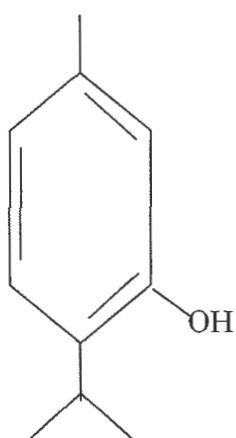
#### IV- Les propriétés des huiles essentielles de *Thymus vulgaris*.

Le thym est une plante qui possède le plus grands nombres de propriétés. Cependant aussi bien sur les micro-organismes procaryotes que sur les organismes supérieurs.

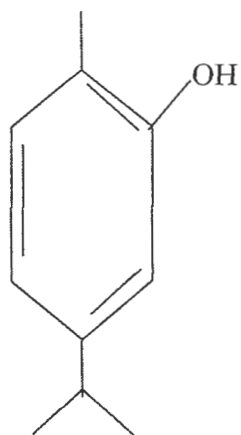
Des recherches récentes on montre que les extraits de *Thymus vulgaris*.

N'ont pas d'effet sur le système immunitaire. [46]

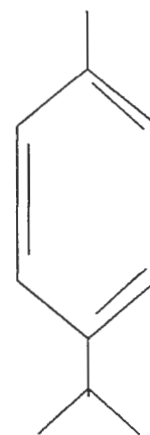




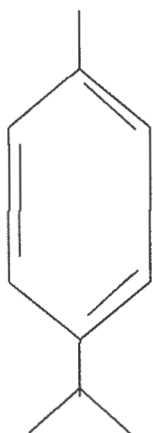
Thymol



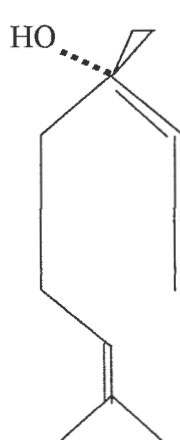
Carvacrol



P-Cymène



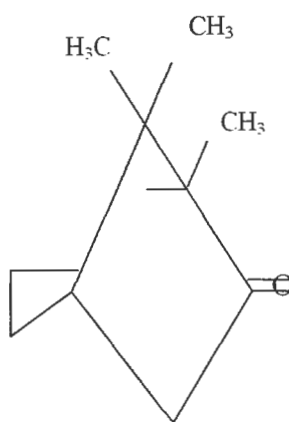
Y-terpinène



linalol



limonène



Camphre

**Fig. 2 : Les principaux constituants d'HE de *T. Vulgaris* [11,42]**

#### **IV.1- Effet sur les procaryotes.**

##### **IV.1.1-L'action antibactérienne.**

Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* ont la capacité de détruire la paroi cellulaire des bactéries. [45] Cette activité antibactérienne concentre surtout le thymol et le carvacrol qui agissent vis-à-vis des bactéries gram positives et gram négatives sans développer aucun effet mutagène. [42]

**DEAN et al, (1987)** ont montré que l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* manifeste des propriétés inhibitrices plus importantes est inhibe plus de 20 germes bactériens de 25 germes testés.

**MORRIS et al, (1979)** ont montré que les composés qui inhibent complètement la multiplication bactérienne sont surtout le carvacrol et le thymol.

**LALLN et MEYER j.j.M, (1999)** ont confirmé l'activité inhibitrice de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* sur l'espèce *Mycrobacterium tuberculosis* dont la CMI retrouvée est 0.5 mg/ml. [25]

##### **IV. 1.2- L'action antifongique.**

Autre leur potentiel antibactérien. Les huiles essentielles offrent une quantité remarquable de moyen pour inhiber la prolifération des champignons et des levures tels que les *Trichophytes*. L'*Aspergillus niger* ...etc. C'est également le cas du *Candida albicans*. [5, 33,45] D'après l'étude de **PAULI et KROBLOC, (1987)** le carvacrol et le thymol exercent une activité antifongique très élevée. [6,14]

##### **IV.1.3-L'action antiparasitaire.**

Le groupe d'huile essentielle phénolée est important est contribué à éliminer les parasites .tout spécialement les amibes responsable de certaines colites intestinales qui contaminent les aliments. D'autres molécules ont montré leur action puissante sur les ascaris, oxyures. [5]

## **IV.2- Effet sur les virus.**

### **IV.2.1-L'action antiviral.**

Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* possèdent un pouvoir antiviral due à la présence des composés phénoliques.

Elle stop la progression viral et elle est compté parmi les plus important huiles essentielles dans l'aromathérapie, des maladies virales (grippe, zona, hèrepsbuccal, génital et varicelle). [5]

## **IV. 3-Effet sur l'organisme.**

### **IV.3.1-Anti-inflammatoire.**

L'acide rosmarinique est également un anti-inflammatoire *in vitro* et *in vivo*. Elle est utilisée contre les douleurs rhumatismales, les elongations et les inflammations des voies respiratoires supérieurs. [41,42]

### **IV. 3.2- Antioxydant.**

La capacité antioxydant est due à l'acide rosmarinique, **DORMAN H.J.D** et al., (2003) ont montré que les huiles essentielles inhibent ou retardent l'oxydation des lipoprotéines à faible densité du corps humain. [15]

### **IV.3.3- Cicatrisant.**

Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sont cicatrisantes, elles sont donc très utilisées en application externe en cas de dermatose, Furocles champignons, ou plais. [45]Car le thym entre dans la formulation de certains médicaments cicatrisants (pommades). [11]

### **IV.3.4- Stimulant.**

Le thym est un immunostimulant (fortifié le système immunitaire), car il stimule la production des globules blanc du sang dans les maladies infectieuses, de plus il est un tonique général, neurotonique, il est recommandé pour traiter les asthénies physique et psychique (fatigue cérébral). Aussi il stimule la digestion car il diminue les fermentations et les ballonnements, aussi il est un stimulant biliaire, diurétique, carminatif, activé la circulation et aide a dégagés la matières graisse. [45]

#### IV.3.5 –Spasmolytique.

L'activité spasmolytique de thym est le plus souvent attirée aux phénols, et les flavonoides. [42- 11] LEMLI et VAN Des Broucke ont montré que les phénols s'opposent effectivement ou contraction provoqués sur l'iléon et la trachée du cobaye, par l'histamine, l'acétylcholine ou autre réactif et d'autre catécholamines. [11] Aussi l'activité spasmolytique des huiles essentielles est liée à la présence des polyéthoxyflavones, aussi elle est spasmolytique bronchique. [42]

#### IV.3.6-Anti-infectieuse.

Les huiles essentielles de thym ont une activité anti-infectieuse doux dans le cas d'affections « broncho-pulmonaires » (bronchites, rhino-pharyngites) qui peut fluidifier les sécrétions bronchiques, apaisé la toux, décongestionne les voies respiratoires, fait baisser la fièvre et soulage les maux de tête liés a la congestion. Aussi elle est utilisée dans le cas de maux de gorge, les gales, de plus elle est bénéfique pour l'ensemble de la bouche pour différente affection. On s'en sert aussi en usage externe pour différentes affection de la peau (plais infectés). [45]

#### IV.3.7-Expectorant.

Par voie interne. Principalement utilisé dans les bronchites aigus et les coqueluches. L'activité résulte à la fois d'une augmentation des sécrétions qui sont véhiculés par les mouvements ciliaires des branches. Car les huiles essentielles sont partiellement excrétées par les poumons. [42]

### V- Les domaines d'utilisation des huiles essentielles de *T. vulgaris*.

#### V.1- Domaine cosmétique.

V.1.1- En cosmétique. Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sont utilisées en fumigation. (Bain de vapeur pour le visage). Le thym frais ou séché nettoie la peau du visage, agit contre les inflammations et les impuretés cutanées, purifie les pores et régularise les glandes sébacées. [45]

V.1.2- En parfumerie. L'essence de thym entre dans la composition de nombreux parfums. Tant pour homme que pour les femmes. Parure (Guerlain F, Balmain, II), Nema C, Antheins C, Elément (I.B.). [45]

## **V.2- Domaine agroalimentaire.**

**V.2.1- En cuisine.** Les jeunes branches de *Thymus vulgaris* sont utilisées comme arôme alimentaire pour parfumer plusieurs plats (viande, salade, poisson..). [46]

Le thym est très utilisé comme épice et dans la fabrication de liqueurs. [42]

**V.2.2- En industrie agroalimentaire.** Les huiles essentielles de *T vulgaris* sont utilisés comme conservateur alimentaire grâce a la propriété antibactériennes anti-fermentaire, anti-putréfaction. [45]

Les huiles essentielles de Thym pourraient être proposée comme agent dans le traitement alimentaire en raison de leur activité antifongique. Pour prévenir le développement des moisissures et la production des aflatoxines ou pour inhiber ou éliminer certain germes responsables d'intoxications alimentaires comme *E. Coli*, *Staphylocoques*, *Salmonella* et *Bacilles*. [14]

## **V.3- Domaine biologique.**

**V.3- La lutte contre les insectes.** Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* ont une activité insecticide qui éloignera les insectes nuisibles. Cette activée est due à la présence de monoterpène phénolique (thymol, et carvacrol). [14, 42,45]

**MURRAY B et al, (2001)** On testé ces huiles essentielles sur les larves du tabac *Spodoptera litura* et ils ont constaté que la mort était de 90% en 24h à des doses de 100 µg par larve. Alors que la dose l'étale à 50% est de 46,9 µg.

## **V.4 -Domaine pharmaceutique.**

Les extraits du thym entrent dans la formation de diverses spécialités, pommades antiseptiques et cicatrisantes, sirops pour le traitement des affections des voies respiratoires, préparation pour l'inhalation. [11]

# Chapitre III

## La viande

## **La viande**

### **I- Définition.**

La viande constitue la partie consommable de la carcasse ou l'ensemble des matières alimentaires que l'homme obtient par la mise à mort des animaux de boucherie. [2, 16]

### **II- Les animaux de boucherie.**

Il existe deux catégories animaux de boucherie l'une produisant la viande rouge et l'autre produisant la viande blanche.

a- Les animaux de boucherie produisant la viande rouge : ils sont représentés par :

a-1 les ruminants : bovins, ovins, caprins, camelin.

a-2 les équidés : chevaux

b- Les animaux de boucherie produisant la viande blanche : Ils sont représentés par les volailles, les lapins, les produits cynicoles et les produits de pêche. [33]

### **III- Processus d'abattage.**

L'abattage est l'ensemble des procédés qui transforment la carcasse à une viande consommable, les étapes sont résumées dans le schéma (1).

Après la mise à mort de l'animal, les muscles et leurs cellules subissent un ensemble important de réaction c'est la phase de maturation, elle est répartie en 3 étapes. [20,9]

#### **a- Etape pantelante.**

Elle suit l'abattage. La musculature demeure molle, contractile, excitable pendant une courte durée correspondant à la survie du système nerveux. [9.2]



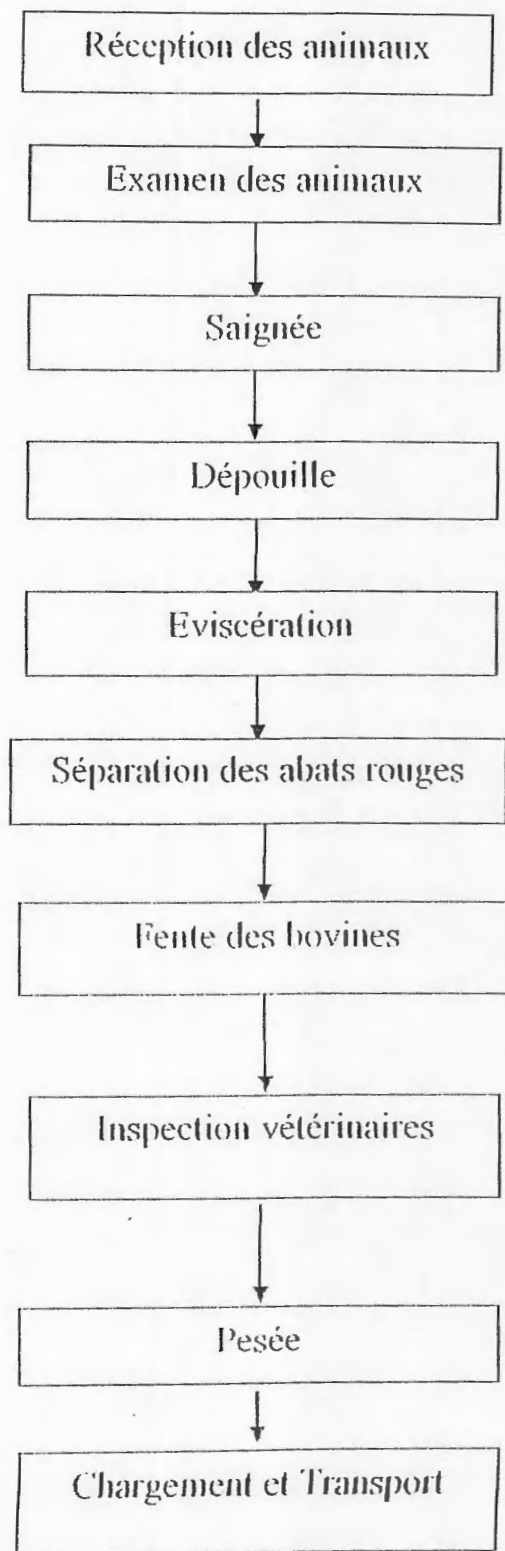


Fig. 3: Résumé des différentes étapes de l'abattage. [2, 9,16]

**b- Etape de rigidité cadavérique.**

La diminution de O<sub>2</sub> contribue à la transformation du glycogène en acide lactique qui s'accumule dans le muscle et provoque une diminution de pH de 7 à 5,5. Cette chute de pH conduit à la solidification de la graisse et la rigidité musculaire. [2.9.47]

**c- Etape de la maturation.**

Cet étape est primordiale pour la qualité de la viande .Elle correspond à un état de dégradation enzymatique quasi aseptique, elle fait intervenir essentiellement des enzymes endogènes.

Ces enzymes refferment des protéases qui dégradent les protéines musculaires ainsi que des lipases qui transforment les lipides du muscle en donnant une odeur et une saveur caractéristique de la viande mure. [2, 29,47] (Schéma 2)

**IV- Importance de la viande dans l'alimentation.**

Du point de vue composition, les muscles comprennent les fibres, les tissus confections, les tissus adipeux. [16,20]

Les produits carnés sont des substances riches en eau, en sel minéraux, et en protéines de haute valeur biologique en raison de leur digestibilité, et leur teneur en acides aminés essentielles. Ils constituent une excellente source d'énergie et des vitamines. Mais ils restent pauvres en glucides digestibles. [2,16]

Ces produits constituent un excellent apport protidique, et ils rentrent dans la composition des plats cuisiner mais à des degrés variables.

En effet dans les pays développés la consommation annuel de la viande est de 20%, par contre dans les pays de tiare monde sa consommation annuel est de 5%. Cette variation, et due surtout au coût élevé de ces produits alimentaires. [2]

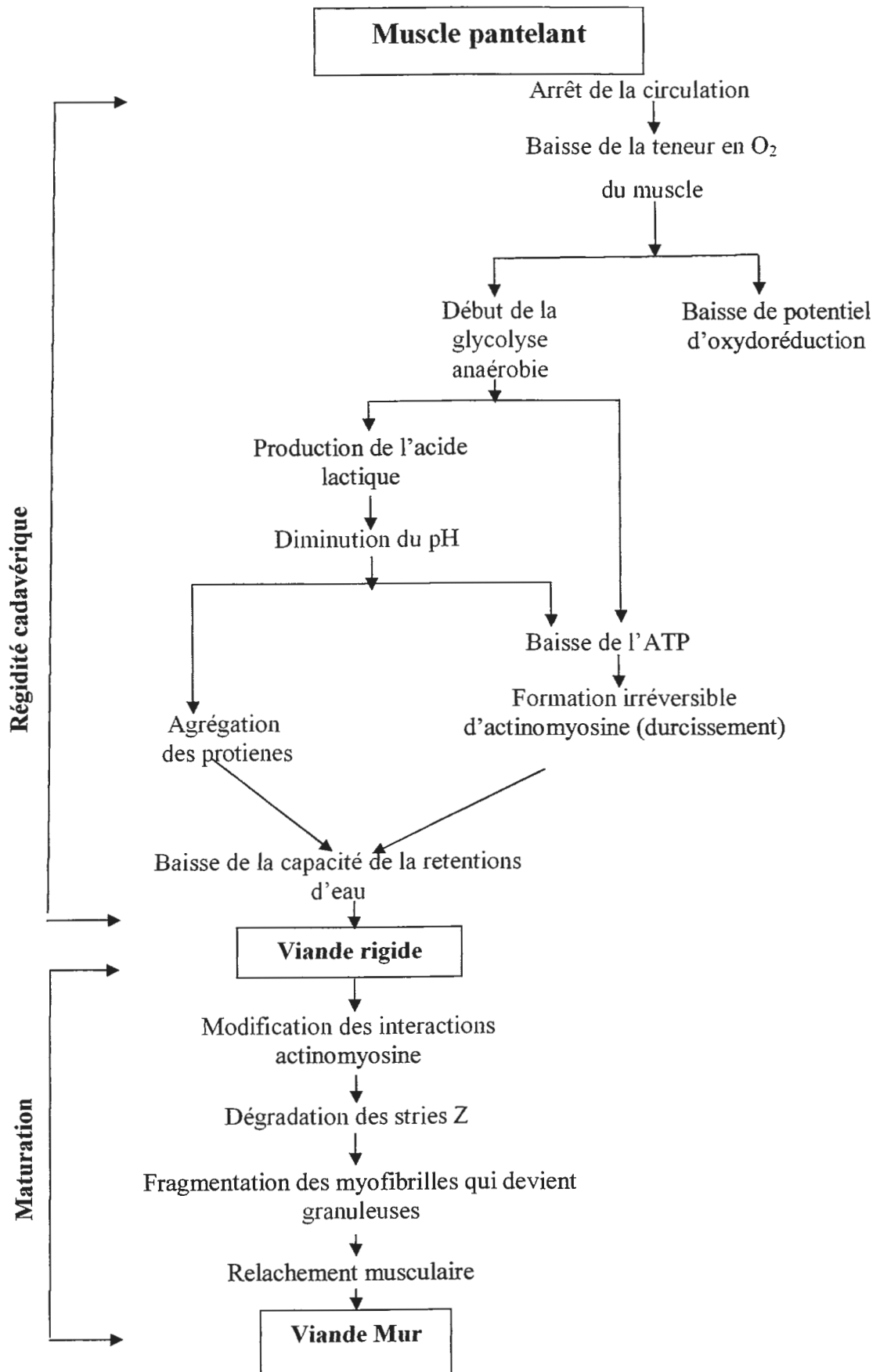


Fig. 4 : Transformation du muscle en viande. [2,47]

## **V- La microflore de la viande.**

La viande est un aliment favorable au développement de divers micro-organismes à cause de sa valeur nutritive de haute qualité. [9]

### **V.1- La microflore initiale de la viande.**

- La flore intestinale : le tube digestif des animaux héberges trois communautés de micro-organismes

- a- Les bactéries : elles se présentent principalement par les Coliformes, Clostridium, Streptocoques, Entérobactéries pathogène telle que *Salmonella*. [9,29]

- b- Les champignons : *Candida, Mucor, Rhizopus*.

- c- Les protozoaires : *Eudiplodinium, Trichines*....

- La flore de la peau et de muqueuse :

### **V.2-Source de contamination :**

La présence des micro-organismes dans la viande est due ; soit à une contamination *in vivo* par la flore endogène de l'animal, soit à la pénétration et la prolifération des micro-organismes au cours des différentes étapes de l'abattage et de stockage des carcasses. [20.9]

#### **V.2.1- La contamination par la flore endogène.**

Après la mise à mort des animaux, il y aura libération des lysozymes qui attaquent les cellules, et affaiblissent leurs barrières immunitaires. Permettant ainsi aux bactéries de s'infiltrer dans les muscles.

Ces bactéries, qui sont en général d'origine intestinal. Vont se trouvées dans des conditions favorables pour leur multiplication. Mais après un certain temps. Cette multiplication est inhibée à cause de la modification des conditions du milieu (chute de pH, anaérobiose ...), et elle continue après l'adaptation des bactéries aux nouvelles conditions. [20]

#### **V.2.2-Contamination par la flore exogène.**

Cette contamination est issue au moment de l'abattage ou pendant les étapes de transformation, les micro-organismes sont transmis à la viande soit par le manipulateur (vêtement, porteurs sains....). Où soit par les différents produits et les matériels utilisés au cours de la transformation des carcasses. [2,20]

Les germes responsables sont surtout les *Pseudomonas*, germes G<sup>-</sup>, des bactéries sporulées: *Bacillus*, *Clostridium*, et les enterobactéries

## **VI- L'altération des viandes.**

### **VI.1-L'évolution de l'altération en fonction de la température.**

#### **a- Altération à température élevée (25 à 40°C) :**

Cette température permet la multiplication des bactéries anaérobies issue de tube digestif. Essentiellement les *Clostridium* qui sont responsables de la putréfaction profonde. [9,13]

#### **b- Altération à température intermédiaire (10 à 25°) :**

Ces altérations sont dues à la multiplication rapide en surface, des germes aérobies, tel que *Pseudomonas*, *Proteus* qui déclenchent une altération superficielle. [9,13]

#### **c- Altération à basse température (<10°C) :**

Elle est liée à la multiplication des bactéries psychrotrophes. [9,13]

### **VI.2-L'altération par les micro-organismes.**

Les micro-organismes présents dans les viandes peuvent provoquer de différentes modifications de la qualité organoleptiques. Voir (Tableau N°2).

Tableau 2 : Principales causes microbiennes d'altération des viandes [13,27]

| Type d'altération | Les micro-organismes responsables                                                                                                                                                                 | Mécanisme impliqué                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| lipolyse          | -levures.<br>-moisissures ( <i>Mucor Mucedochaetostylium fresenii</i> ).<br>-Les <i>Micrococcus</i> , les <i>Staphylococcus</i> , <i>Pseudomonas</i> .                                            | -teintent les gras en rouge ou en noir<br>-Rancissement des gras avec synthèse d'arôme désagréables et poissage.<br>-Pigmente les viandes en jaune, rose ou rouge.                                                         |
| protéolyse        | <i>Pseudomonas (P fluorexens)</i><br><i>Acinetobacter</i><br><i>Moraxella</i><br>Les levures, les moisissures et les <i>Pediococcus</i>                                                           | -poissage des viandes<br>-La putrifaction et la décomposition des protienes en peptides et acides aminés.<br>-Dégagement des arômes désagréables.<br>-Forme de l'ammoniac.                                                 |
| putrifaction      | Profonde : <i>Clostridium</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Proteus</i>                                                                                                                                  | - La production des composés soufrés, l'ammoniac, des amines de l'indole.                                                                                                                                                  |
|                   | Superficielle : <i>Pseudomonas</i> et les entérobactéries.                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                            |
| Verdissement      | <i>Lactobacille</i> , <i>Brochothrix</i> .                                                                                                                                                        | -Formation des composés verts.<br>-La synthèse des dextrène qui donne les gout piquants.<br>-dégagement de CO <sub>2</sub><br>-production de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> et H <sub>2</sub> S qui modifient la myoglobine |
| Oxydation         | <i>Pseudomonas</i> , entérobactéries, <i>Acinetobacter</i> , <i>Leucounostoc</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , levures et moisissures | -la pigmentation anormale<br>-l'ebiration des composés de goût et d'odeur indésirable<br>-décoloration.                                                                                                                    |
| Moisissement      | <i>Thammidium</i> , <i>Mucor</i> , <i>Rhizopus</i>                                                                                                                                                | -elles sont lentes et limité.<br>-elles n'ont généralement pas grande incidence du point de vue sanitaire.                                                                                                                 |

## VII- la conservation de la viande.

### VII.1- la conservation par le froid.

**a- La réfrigération :** Est la technique la plus courante pour la conservation de la viande. Elle consiste à abaisser la température de la viande à une valeur légèrement supérieure à son point de congélation cette température est située entre  $-1^{\circ}\text{C}$  et  $+8^{\circ}\text{C}$ . Par cette méthode, on obtient un ralentissement des réactions de dégradation des aliments et une diminution de la multiplication microbienne. Mais cette température ne permet qu'une conservation limitée dans le temps [9, 16,48]

**b-La congélation :** Elle consiste à appliquer aux aliments un refroidissement progressif pour atteindre une température de  $-18^{\circ}\text{C}$  à  $-20^{\circ}\text{C}$ , qui permet la formation des cristaux de glace à partir des liquides entrant dans les constituants des tissus.

A cette température la multiplication microbienne est arrêtée.

Durant la congélation de gros cristaux de glace se forment au cœur de l'aliment et peuvent altérer la structure des cellules. Ceci a un effet défavorable sur l'apparence et la saveur. [9,26,48]

**c-La surgélation:** C'est une méthode industrielle de congélation. Elle fait descendre le plus rapidement possible la température d'un aliment. Jusqu'à cœur à un minimum de  $-18^{\circ}\text{C}$ . De cette manière ; L'eau se transforme en petits cristaux uniformément répartis qui n'endommagent pas la structure du produit. La valeur nutritionnelle est comparable à celle des produits frais, car les aliments sont surgelés immédiatement après leur récolte. Les éléments nutritifs, les vitamines et les qualités organoleptiques sont largement préservés. Les surgelés ne contiennent pas d'agent de conservation. Presque tout les aliments peuvent être surgelés, ce qui permet d'obtenir une gamme variée de denrées alimentaires. On peut utiliser cette technique pour une conservation de longue durée [16,48]

### VII.2- la conservation par déshydratation :

**a- le fumage :** Les denrées alimentaires sont exposées à la fumée de bois. Cette technique est souvent associée au séchage ou au salage. Le fumage produit des substances défavorables au développement des micro-organismes, ralentit l'oxydation des graisses et évite qu'elles ne rancissent. [48]



**b-Le séchage :** La conservation des viandes par le séchage est pratiquée depuis des siècles. Elle consiste à sécher les viandes et les poissons au soleil, vent ou à la chaleur. Aujourd'hui les denrées sont déshydratées dans des séchoirs à air chaud, à rampe infrarouge par des cylindres chauffant par fluidisation.

Le but de cette technique est d'éliminer l'eau du produit pour empêcher le développement de micro-organismes et pour bloquer l'activité enzymatique. Les techniques actuelles permettent de conserver les qualités nutritionnelles des denrées alimentaires. [48]

**c- Salage :** Le salage est essentiellement utilisé en charcuterie. ce procédé consiste à imprégner les aliments de chlorure de sodium, qui permet de diminuer l'activité de l'eau du produit et d'inhiber le développement des micro-organismes. [48]

### VII.3- la conservation par traitement à chaleur.

**a- l'appertisation:** Cette méthode consiste à enfermer le produit dans un récipient étanche (bouteille ou bocal de verre, boîte métallique) et à les soumettre au traitement thermique à une température supérieure à 100°C. Les produits carnés stabilisés par cette méthode peuvent être conservés long temps. [16,48]

### VII- 4 la conservation avec traitement au rayonnement ionisant.

**-Irradiation :** La conservation par irradiation, aussi appelée ionisation implique l'exposition des produits carnés au rayonnement de haute énergie telles que les rayons gamma, les rayons ou des faisceaux électroniques. Au cours de l'irradiation, les produits ne sont pas chauffés. En d'autres termes, l'irradiation ne rend pas les aliments radioactifs. [9,48]

Les plus grand avantage de la conservation des aliment par irradiation est qu'elle élimine les bactéries nocive, et d'autres micro-organismes qui peuvent être la cause d'intoxication alimentaires.

### VII.5- La conservation par des agents chimiques :

Ils sont utilisé pour allonger la durée de conservation des produits à forte humidité ou stockés a température positive .Ils sont ajoutées à des faible doses pour évités les inconvénients liés a leur toxicité. [9,31] (tableau 3 voire annexe)

Deuxième parties

Etude expérimentale

# Matériel et Méthode

## **I-Matériel et Méthode.**

### **I.1- L'objectif.**

Les produits carnés d'origine animal sont rapidement périssable, notamment la viande hachée qui ne peut être conservée plus de 4 h au maximum à température ambiante.

Dans le but d'essayer de prolonger sa durée de conservation tout en gardant ces qualités organoleptiques, nous nous sommes proposés à étudier le pouvoir conservateur de 5 types d'huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sur un produit carné qui est la viande hachée.

### **I.2- Matériel biologique.**

#### **I.2.1- La viande.**

1.2 Kg de viande fraîche parée (sans os, ni tissus adipeuse, ni aponévroses, ni tendons) a été achetée au niveau d'une boucherie de la wilaya de Jijel.

#### **I.2.2- Les huiles essentielles.**

Les 5 types d'huiles essentielles utilisées ont été préparées par hydrodistillation au niveau de l'université de Tlemcen à partir de la plante de *Thymus vulgaris* (feuilles, et Tiges).

Les plantes ont pour origine la région de Bechar et elles étaient récoltées à partir de 5 régions différentes dans la période de juin à juillet.

#### **I.2.3- Milieux de culture.**

Les milieux de culture utilisés (leur composition : voir annex) sont les suivants :

- la gélose Muller Hinton : Pour tester l'effet des HE du *T vulgaris* sur l'évolution de la flore totale mésophile

- Eau physiologique : Pour la préparation de la solution mère et des dilutions.

#### **I.2.4- Autre matériel.**

Permis le matériel utilisé ont été :

- Mixeur
- Balance

- Les sachets stériles
- Agitateur
- Les pipettes gradués de 1 ml .pour l'ensemencement
- Les micropipettes de 1000 µl de marque « Nichepet EX » pour l'application de la concentration des HFE de *T. vulgaris* dans la viande hachée.
- Etuve de marque « Binder » pour l'incubation des cultures.
- Compteur de colonie pour le comptage des colonies.

## **II -Méthode de travail.**

### **II.1- Préparation de la viande hachée.**

#### **II.1.1- Hachage de la viande.**

Au niveau de laboratoire, la viande achetée et coupée en petite cube de 2cm/2cm. Puis rassembler dans un cristalliseur préalablement stérilisé.

Le hachage de la viande est effectué par un mixeur de type (Resch GM200) à une vitesse de 8000 t/sec pendant 10 sec .

#### **II.1.2- La pesé et l'échantillonnage.**

La pâte de la viande ainsi obtenue est pesée à l'aide d'une balance de type (SARTORIUS GM312). puis alicotée dans des Sachets en plastique stérile, à raison de 25g par sachet.

#### **II.1.3- L'addition des huiles essentielles de *T.vulgaris***

31échantillons sont ainsi préparés et répartis en 6 lôts dont :

- 5 lôts contiennent 6 échantillons de 25 g de la viande hachée conditionnées dans des sachets stériles. On ajoute des concentrations décroissantes du même type d'huile essentielle au 5 lôts d'échantillons

- Le lôts restant n'est pas traité aux huiles essentielles est constitue le lot témoin.

*Les concentrations préparées par chaque lot sont résumées dans le (Tableau 4)*

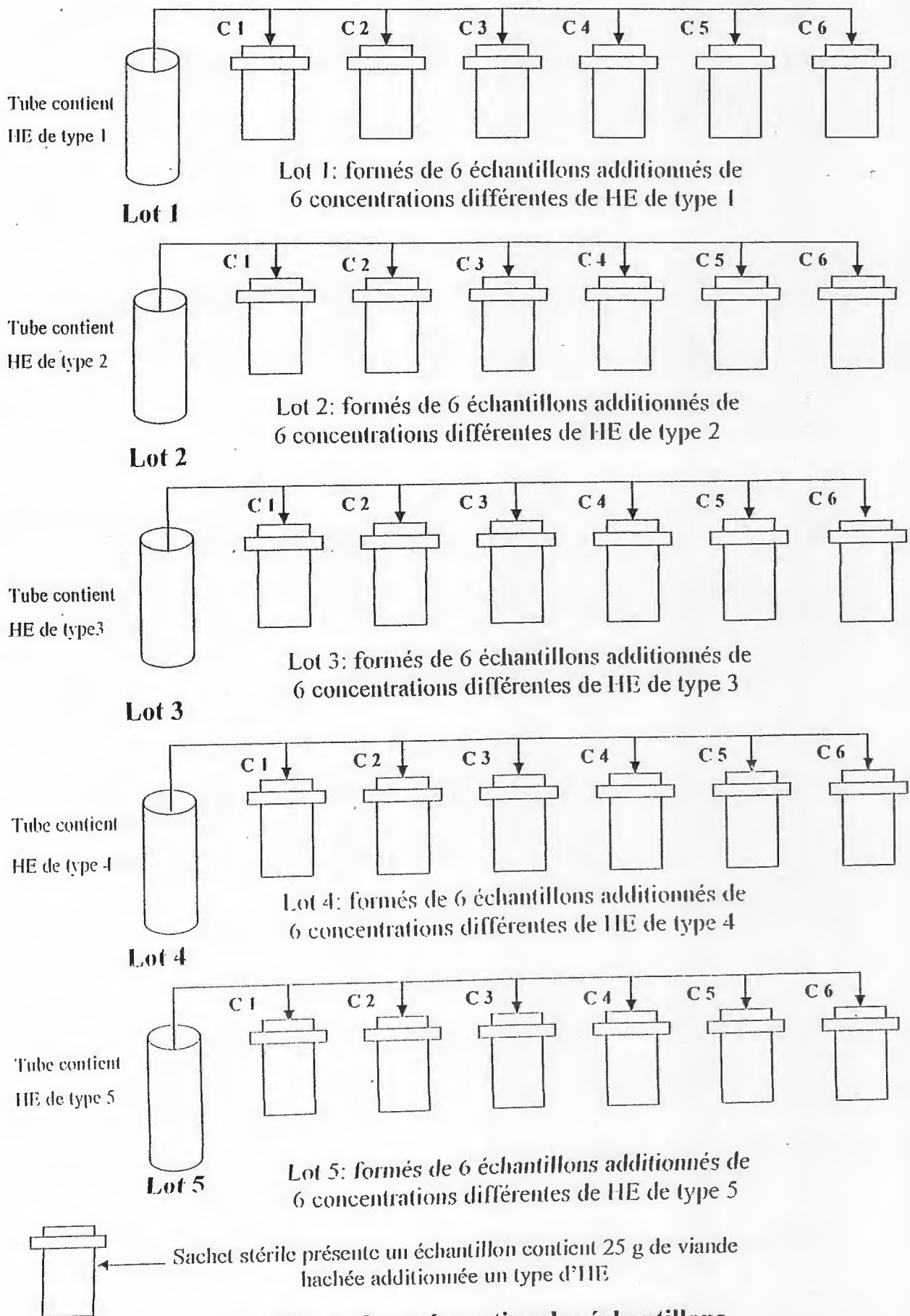
**Tableau 4 : les concentrations de différentes huiles essentielles additionnées à 25g de la viande hachée**

|                                    | Concentration d'HE | Volume d'HE en $\mu$ l ajoutée à 25g de VII | La masse des HE en mg | Rapports de masse |
|------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| T                                  | 0                  | 0                                           | 0                     | 0                 |
| Ech <sub>1</sub> (C <sub>1</sub> ) | 1/100              | 250                                         | 242.5                 | 9.7%              |
| Ech <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> ) | 1/600              | 41.66                                       | 40.41                 | 1.62%             |
| Ech <sub>3</sub> (C <sub>3</sub> ) | 1/1200             | 20.08                                       | 20.17                 | 0.8%              |
| Ech <sub>4</sub> (C <sub>4</sub> ) | 1/1800             | 13.00                                       | 12.61                 | 0.5%              |
| Ech <sub>5</sub> (C <sub>5</sub> ) | 1/2400             | 10.42                                       | 10.10                 | 0.4%              |
| Ech <sub>6</sub> (C <sub>6</sub> ) | 1/3000             | 8.33                                        | 8.08                  | 0.32%             |

Les concentrations adoptées sont déterminées par une analyse sentinelle

#### II.1.4- Stockage des échantillons.

Les échantillons ainsi préparés sont stockés dans le réfrigérateur à température + 4°C.



**Fig. 5 : La préparation des échantillons**

#### † La signification de la Flore totale mésophile (FTAM).

C'est l'ensemble des bactéries aptes à se multiplier en aérobie, aux températures moyennes en générale de 25 °c à 45 °c.

Ces derniers englobent les bactéries pathogènes pour l'humain ainsi les micro-organismes d'altération. Donc sur le plan méthodique se sont les bactéries capables de donner des colonies visibles après 48 heures, à 35°C, sur une gélose pour le dénombrement.

La signification de teste est importante .sur le plan hygiénique, il n'y à pas de corrélation étroite entre l'importance de la numération aérobie mésophile et la présence des micro-organismes, pathogènes dans le produit.

La numération des bactéries aérobies mésophiles indique une différence sur le plan de l'application des bonnes pratiques de fabrication et peut ainsi être associée à des risques microbiologiques du produit fini.

Cela rend la numération aérobie mésophile obligatoire et elle est considérée comme un indicateur général de mauvaises pratiques dans un établissement et non pas seulement un indicateur d'altération au sens strict. De plus elle indique que le processus d'altération microbienne est fortement engagé, bien qu'il n'y ait pas de corrélation précise entre. L'importance qualitative de la numération aérobie mésophile et le temps qui s'écoule avant que l'altération soit perceptible organoleptiquement.

En résumé, le teste du dénombrement de la numération aérobie demeure la meilleur méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des aliments, particulièrement dans la consommation. [20]



## II.2- L'évaluation du nombre de la flore totale mésophile (FTAM).

### II.2.1- L'analyse microbiologique des échantillons.

a- l'analyse de témoin : le témoin est analysé dans le même jour de la préparation des échantillons.

- **Principe :**

Les micro-organismes aérobies et anaérobies facultatif se développent dans un milieu nutritif gélosé non sélectif. Pour nous, c'est le milieu Muller Hinton qui a été utilisé.

Après incubation à 37°C pendant 72 h chaque micro-organisme vivant (Bactéries, Levures, Moisissures) donnera une colonie visible.

Le nombre totale des colonies représente le nombre totale des micro-organismes présent dans l'échantillon analysée.

- **Technique :**

La technique adoptée pour la détermination de la FTAM est effectuée selon la technique décrite par le protocole modifiée du centre technique de la salaison, de la charcuterie et des conserves de viande (PSB-R 04.vers. 01.1993).

- **Préparation de la solution mère :**

A partir de l'échantillon on pèse aseptiquement 10g de la viande hachée et on l'introduit dans un flacon stérile contenant 90ml d'eau physiologique stérile. puis on fait une agitation manuelle pour l'homogénéisation.

- **Préparation des dilutions :**

On a réalise des dilutions successives allant de  $10^{-2}$  à  $10^{-3}$ , pour la préparation de la dilution  $10^{-2}$ , on prélève à l'aide d'une pipette stérile 1ml de la solution mère et on l'introduit aseptiquement dans un tube contenant 10 ml de l'eau physiologique stérile. Après agitation manuelle pour rendre la dilution homogène, on prélève à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de cette dernière. Et on le dilue dans un autre tube stérile. Enfin on homogénéiser et ainsi on obtient la dilution  $10^{-3}$ .

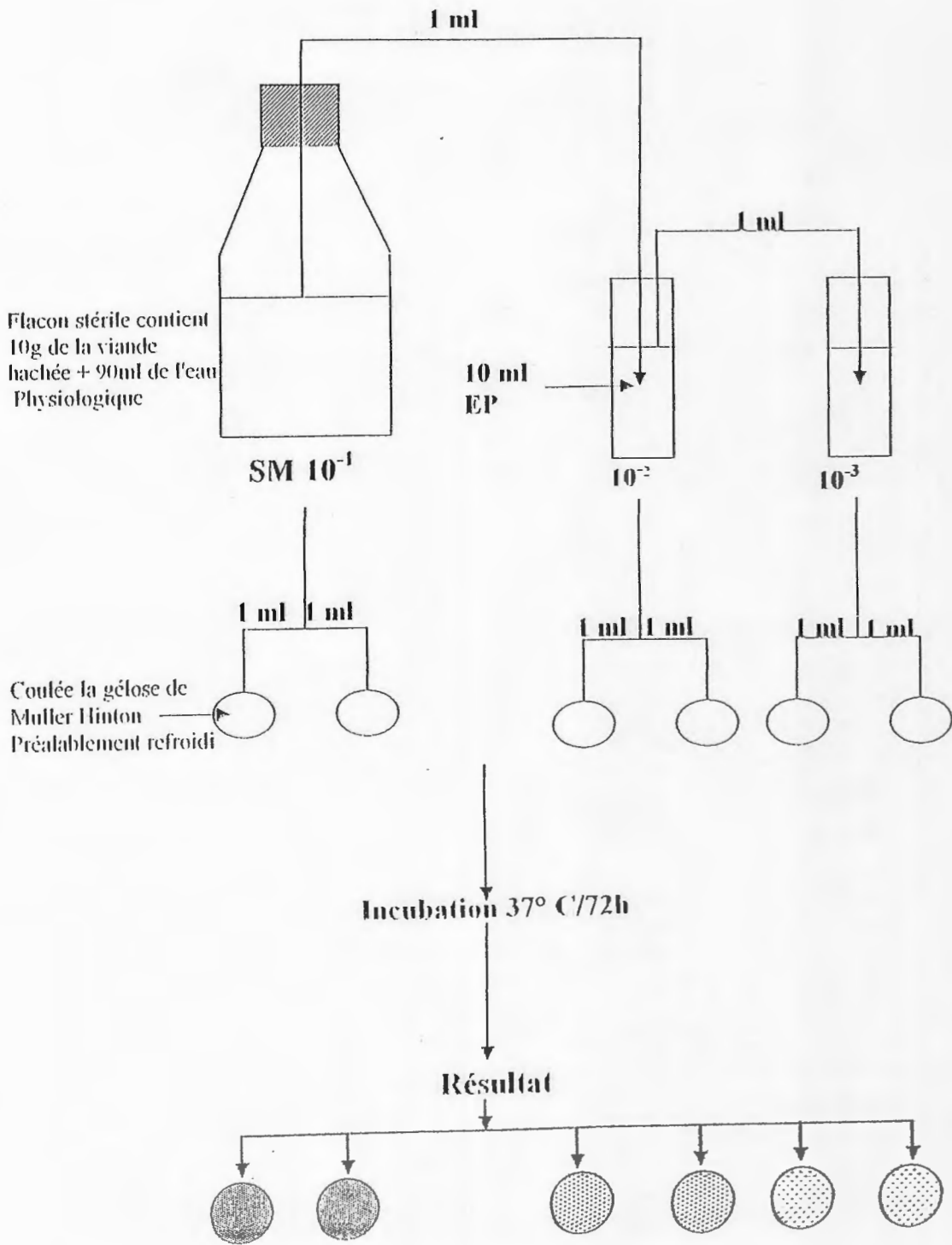


Fig. 6 : Technique de dénombrement de la flore Totale

- **Ensemencement :**

L'ensemencement des dilutions est effectué par la méthode dite (ensemencement en masse). On prélève en double 1 ml de chaque dilution à l'aide d'une pipette stérile, et on le dépose dans les boîtes de pétri sous forme des gouttes répartie sur la surface. En suite on coule la gélose Muller Hinton préalablement refroidie à 45°C dans un bain mari. Et on fait des mouvements circulaires pour l'homogénéisation.

- **Incubation :**

On laisse les boîtes de pétri refroidir. Et on les incube dans l'étuve à une température de 37°C pendant 72h.

- **Lecture :**

Après incubation on a choisi les boîtes de pétri de la dilution  $10^{-2}$  puisque elles contiennent un nombre de colonies significatif compris entre 30 et 300 colonies.

Pour faciliter le comptage des colonies on a divisé chaque boîte de pétri en 4 parties, puis on a choisie un carré et on la compte à l'aide d'un compteur de colonie de type (Bioblock 50971).

Puis, le nombre obtenu est multiplié par 4 on compte le nombre de colonies pour les 2 boîtes de la même dilution, puis on calcule la moyenne des résultats obtenues pour les 2 boîtes. Après on calcule le nombre de germes par gramme par la multiplication du nombre des colonies à l'inverse de la dilution.

#### **b- Détermination de l'effet des huiles essentielles de *T.vulgaris* sur la flore totale de la viande.**

Pour déterminer l'effet des huiles essentielles de *T.vulgaris* sur l'évolution du nombre des germes mésophiles on a procédé la technique de dénombrement précédemment décrite à des analyses répétées et distribuées selon un ordre chronologique dans le temps.

Les dates de l'analyse des échantillons sont représentés dans (Tableau 5).

**Tableau 5 : Le calendrier des analyses effectuées**

| Dates<br>Echantillons | D <sub>0</sub> * | D <sub>1</sub> * | D <sub>2</sub> * | D <sub>3</sub> * |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Témoin                | 03-05            | 09-05            | 15-05            | 22-05            |
| Ech <sub>1</sub>      | -                | 09-05            | 15-05            | 22-05            |
| Ech <sub>2</sub>      | -                | 09-05            | 15-05            | 22-05            |
| Ech <sub>3</sub>      | -                | 09-05            | 15-05            | 22-05            |
| Ech <sub>4</sub>      | -                | 09-05            | 15-05            | 22-05            |
| Ech <sub>5</sub>      | -                | 09-05            | 15-05            | 22-05            |
| Ech <sub>6</sub>      | -                | 09-05            | 15-05            | 22-05            |

-: aucune analyse

D: date

# Résultats et Discussion

### III- Résultats et Discussion

#### III.1-Résultat de l'analyse microbiologique du témoin.

Le résultat obtenu de l'analyse de l'échantillon témoin, préparé dans le premier jour a donné  $3 \times 10^5$  germes/ gramme.

Cela témoigne de la bonne qualité micro biologique de cette viande en effet la norme acceptable est de  $5 \times 10^5$  germes/ gramme [20].

#### III.2- Résultat de l'analyse micro biologique des échantillons additionnés des huiles essentielles.

Les résultats des tests microbiologiques effectués après 6 jours et 12 jours sont représentés dans le (tableau 6 et 7).

**Tableau 6 : l'évolution du nombre de micro-organisme après 06 jours de stockage a +4°C :**

|                     |     | Nombre de micro- organismes germes/ gram $\times 10^5$ |                   |                   |                   |                   |                   |          |    |
|---------------------|-----|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|----|
| Lot HE              | Ech | Ech <sub>1</sub>                                       | Ech <sub>2</sub>  | Ech <sub>3</sub>  | Ech <sub>4</sub>  | Ech <sub>5</sub>  | Ech <sub>6</sub>  | Ech T    | SS |
|                     |     | (c <sub>1</sub> )                                      | (c <sub>2</sub> ) | (c <sub>3</sub> ) | (c <sub>4</sub> ) | (c <sub>5</sub> ) | (c <sub>6</sub> ) | Du 1jour |    |
| Lot HE <sub>1</sub> |     | 0,6                                                    | 0,72              | 1,49              | 1,7               | 2,00              | 3,01              | 3        | ** |
| Lot HE <sub>2</sub> |     | 1,2                                                    | 1,3               | 2,08              | 2,4               | 2,51              | 3                 | 3        |    |
| Lot HE <sub>3</sub> |     | 1,02                                                   | 1,35              | 1,5               | 2,05              | 2,6               | 3,2               | 3        |    |
| Lot HE <sub>4</sub> |     | 1                                                      | 1,38              | 1,69              | 1,7               | 2,19              | 3                 | 3        |    |
| Lot HE <sub>5</sub> |     | 0,46                                                   | 0,54              | 1,55              | 1,68              | 1,8               | 2,05              | 3        |    |
| SS                  |     | **                                                     |                   |                   |                   |                   |                   |          |    |

\*\* : hautement significatif.

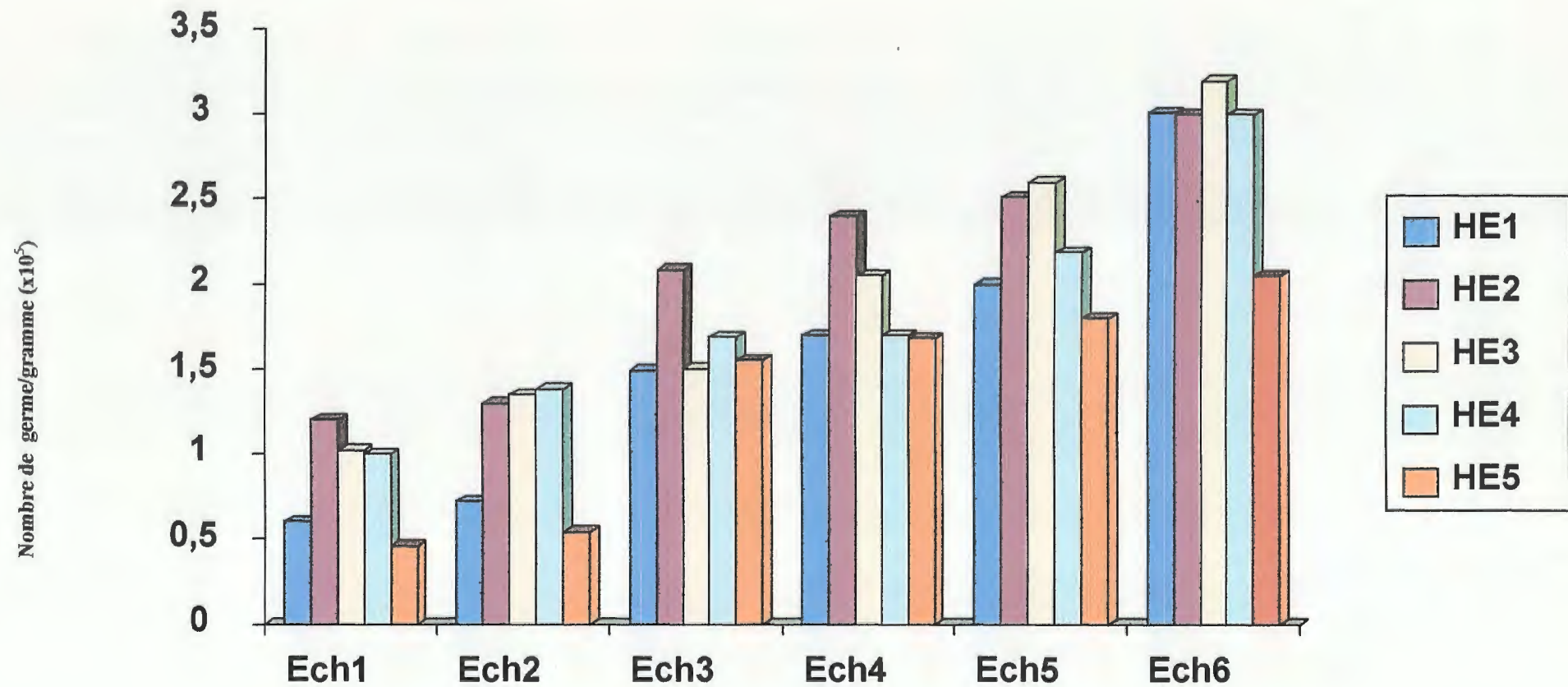
*D'après ces résultats on remarque que le nombre de germe est principalement lié à la concentration et au type d'huile utilisé.*

On comparant les résultats des analyses micro biologiques des échantillons additionnées d'huiles essentielles et stockée pendant 6 jours à +4°C, avec le résultat issu de l'échantillon analysé au 1<sup>er</sup> jour on remarque que les fortes concentrations (9,7% et 1,62%) ont permis une diminution considérable dans le nombre de germes par rapport a la charge microbienne initial ( $3 \times 10^5$  germes/ g).

Cette diminution est observé surtout pour le lot HE<sub>1</sub> ( $0,6 \times 10^5$  germes/ g et  $0,72 \times 10^5$  germes/ g ) et lot HE<sub>5</sub> (  $0,46 \times 10^5$  germes/ g et  $0,54 \times 10^5$  germes/ g ).

Alors que les concentrations comprises entre (0,8% et 0,4%) ont permis la réduction du nombre de la flore total de 1/3 après 6 jours de stockage à +4°C.

Pour le groupe d'échantillons 6 dont la concentration est de 0,32% on a remarqué une stabilisation du nombre de germe, par rapport au nombre initial issue de l'analyse au 1<sup>er</sup> jour.



**Fig.7 : L'évolution du nombre des micro-organismes de la viande hachée additionnée de différentes concentrations de 5 types d'huiles essentielles stocké pendant 6 jours à +4°C**



**Tableau 7 : L'évolution du nombre de micro-organismes après 12 jours de stockage a +4°C.**

|     |                     | Nombre de micro-organismes germes/ gram $\times 10^5$ |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       | Ech'T<br>Du<br>1 <sup>er</sup> jours | SS |
|-----|---------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----|
| Ech | Lot HE              | Ech <sub>1</sub><br>(c <sub>1</sub> )                 | Ech <sub>2</sub><br>(c <sub>2</sub> ) | Ech <sub>3</sub><br>(c <sub>3</sub> ) | Ech <sub>4</sub><br>(c <sub>4</sub> ) | Ech <sub>5</sub><br>(c <sub>5</sub> ) | Ech <sub>6</sub><br>(c <sub>6</sub> ) |                                      |    |
|     | Lot HE <sub>1</sub> | 0,9                                                   | 1,2                                   | 1,88                                  | —                                     | —                                     | —                                     | 3                                    |    |
|     | Lot HE <sub>2</sub> | 1,30                                                  | 1,51                                  | 2,10                                  | 2,5                                   | —                                     | —                                     | 3                                    | ** |
|     | Lot HE <sub>3</sub> | 1,2                                                   | 1,87                                  | —                                     | —                                     | —                                     | —                                     | 3                                    |    |
|     | Lot HE <sub>4</sub> | 1,15                                                  | 1,6                                   | 1,84                                  | 2,00                                  | —                                     | —                                     | 3                                    |    |
|     | Lot HE <sub>5</sub> | 1                                                     | —                                     | —                                     | —                                     | —                                     | —                                     | 3                                    |    |
| SS  |                     | **                                                    |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                      |    |

— : échantillon putréfié.

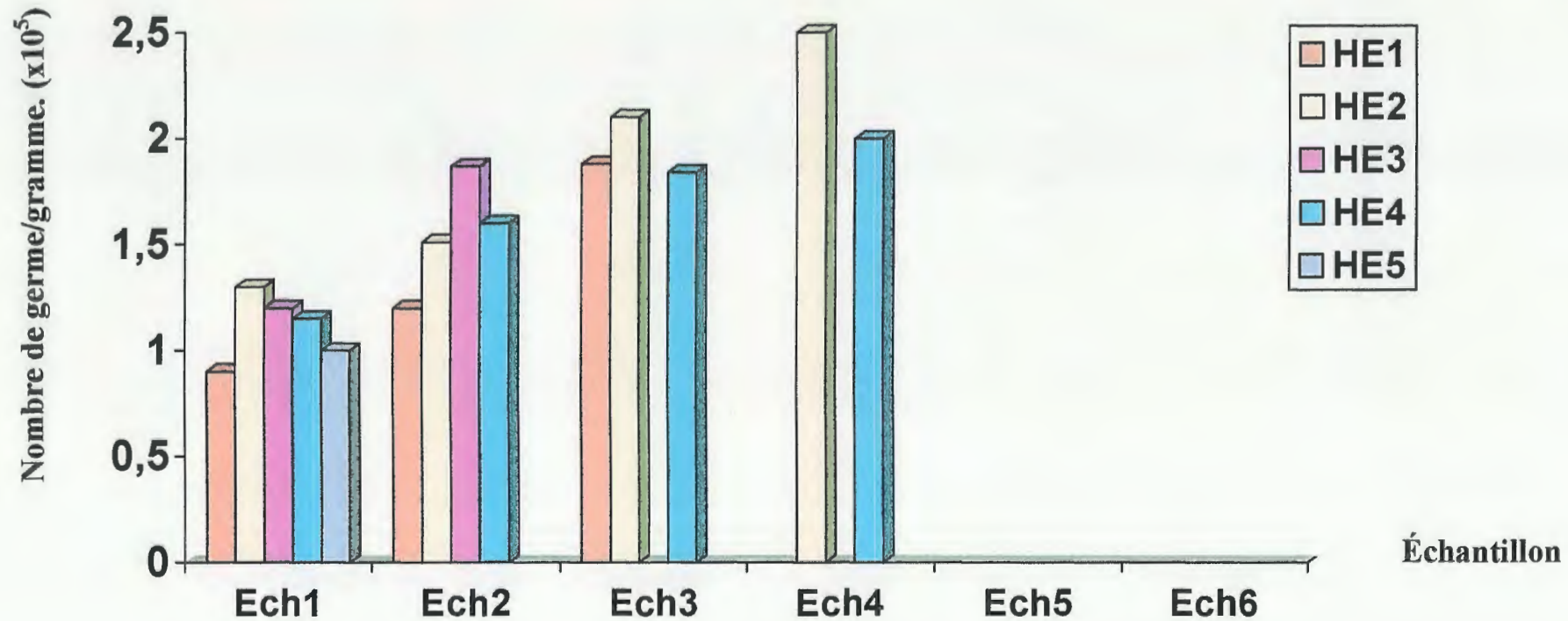
\*\* : hautement significatif.

Après stockage pendant 12 jours à +4°C on a observé que la charge microbienne est relativement élevée par rapport aux résultats précédents (résultats du 6<sup>ème</sup> jour), mais elle reste inférieure à celle issue de l'échantillon témoin pour le groupe d'échantillons 1 dont la concentration est élevée 9.7% on a observé une certaine stabilité par rapport aux résultats obtenus dans le 6<sup>ème</sup> jour.

Pour les groupes restants de l'échantillons 2 et 3 on a remarqué que le nombre de la flore totale est réduit de 1/2 par rapport au nombre initial, alors que pour les groupes restants de l'échantillons 4 la réduction du nombre de la flore est de 2/3 par rapport à la charge microbienne du 1<sup>er</sup> jour. Cette réduction est observée seulement pour l'HE de type 2 et l'HE de type 4.

Dans certains échantillons de différents lot on a remarqué que la qualité organoleptique de la viande a changé (aspect, saveur désagréable). Ils ont présentés un état de putréfaction avancé. Celle nous a obligé de les jetés sans

Analyse. Il s'agit de l'échantillon 2 du lot HE<sub>5</sub>, échantillon 3 du lot HE<sub>2</sub> et lot HE<sub>5</sub>, échantillon 4 du HE<sub>1</sub>, lot HE<sub>3</sub> et lot HE<sub>5</sub>, échantillon 5 et 6 de tout les lot.



**Fig.8 :L'évolution du nombre des micro-organismes de la viande hachée additionnée de différentes concentrations de 5 types d'huiles essentielles stocké pendant 12 jours à +4°C**

### III.3- Discussion des résultats.

#### III.3.1-Effet huile :

L'analyse statistique de la variance entre le nombre de micro-organisme obtenu pour les 5 types d'huiles essentielle a montré une différence hautement significative ( $P > 1\%$ ). Cela pourrait être expliquée par la dépendance de l'inhibition de la flore totale de la viande hachée de type d'huile essentielle utilisé.

D'après nos résultats on a constate que l'huile essentielle de type 2 et huile essentielle de type 4 renferment un nombre d'échantillons putréfier inférieur a celui présent dans les autres types d'huiles (1, 3, 5).

Cela implique que le degré de la conservation des huiles est variable et elle est d'une part due à la variation de la composition chimique des 5 extraits des huiles essentielles de *Thymus vulgaris* et d'autre part a leur concentration en principe actif notamment le thymol et le carvacrol. PANIZZI L., (2000) a montré que la composition chimique dépend de l'état physiologique, et le cycle végétatif des plantes de *Thymus vulgaris*. Les travaux de HUDAIB M et al., (2002) ont montré que la composition chimique des huiles essentielles de *T. vulgaris* varies selon la période de la récolte et l'âge des plantes de même JERKOVIC et al., (2001) ont montré que la composition des huiles essentielles dépend de la région géographique, la variation de l'âge des plantes et la méthode d'accueillement des récoltes .

Des travaux similaires sont effectuées par KALOUSTIN et al., (2003 ) et ISSAWI et al., (2000) ont confirmé la variation de la composition des HIE de *Thymus vulgaris* en revanche . Cette variation a été liée a l'âge de la plante, les méthode d'extraction et la période de la récolte et la méthode de séchage.

Ces travaux sont en accord avec nos résultats, et explique les variations du nombre de germes retrouvé lors du dénombrement.

En effet, les différentes huiles testées, sont récolte de 5 régions différentes de la Wilaya de Bechar.

#### III.3.2-Effet concentration sur la variation du nombre de la FTA M:

L'analyse de la variance entre le nombre de micro-organisme obtenue de chaque concentration a montré une différence hautement significative ( $P > 1\%$ ).

Ce qui pourrait être expliqué par la dépendance de l'inhibition de la flore totale de la viande hachée de la concentration utilisée.

On a trouvé que le pouvoir conservateur de l'huile de type 5 n'est efficace qu'à une concentration de 9.7%, alors que l'efficacité de l'huile de type 3 s'arrête à la concentration 1.62 %, et la capacité de l'huile de type 1 a continué jusqu'à 0.8 % .par contre les huiles essentielles de type 2 et de type 4 sont capables de conserver la viande hachée même dans une concentration de 0.5 % après 12 jours de stockage à + 4°C.

Et par conséquent on peut déduire que les huiles de type 2 et 4 présentent un effet conservateur optimal pour la conservation de la viande hachée à une concentration qui varie entre 9.7 % et 0.5 % pendant 12 jours de stockage à + 4 °C.

En effet les travaux précédents effectués sur l'efficacité de 5 types d'huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sur *E.Coli* et *Salmonella* ont donné des résultats satisfaisants.

**MORRIS et al .,(1979 )** ont rapporté que parmi les composés les plus actifs qui inhibent complètement la multiplication bactérienne sont le carvacrol qui inhibe les *Staphylococcus aureus* à une CMI de 0.5 g/l .

De plus **ESSAWI T ., SROUR M ., (2000)** ont montré que *Thymus vulgaris* a un effet antibactérien sur les *Bacillus* , *E.Coli* ,*Staphylococcus* et certaines espèces de *Pseudomonas* comme *Pseudomonas aëroginosa* .

De même **OSMAN S ., (2003)** a montré que *T. vulgaris* est utilisé pour la conservation des denrées alimentaires et des boissons, son pouvoir inhibiteur est testé sur plusieurs sérotypes de *E.coli* , sur le *Staphylococcus aureus* , et les *Yersinia enterocolitica* .

Ainsi **ASLAN R et al ., (2004)** ont montré la toxicité des huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sur les larves et les adultes de *Tetramychnus urtica* ainsi sur les adultes de *Bemisia tabaci*, **Bhaskara et Angers P ., (1997)** ont montré que

L'activité antifongique de *Thymus vulgaris* est liée à la présence d'un taux élevé de  $\rho$ -cynène, linalol et thymol, ces composés ont la capacité d'inhiber les espèces de *Botrytis cinerea* et certaines espèces de *RHIZOPUS* . Alors que **Shahidi Bonjour G.H .,(2004)** a montré que les HE de *Thymus vulgaris* ont un effet anticondida

Les résultats apportés par ces différents auteurs sont en phase avec nos travaux et affirment le pouvoir antibactérien, antifongique des extraits de *Thymus vulgaris* ce qui le qualifie d'être un conservateur des produits alimentaires.

### **III.3.3-Effet temps sur l'évolution de la flore totale :**

L'analyse de la variation du nombre de micro-organismes a montré une signification entre le temps de conservation qui est fortement liée à la concentration et le type d'huile utilisé ce qui pourrait être expliqué que le pouvoir antimicrobien des extraits de *Thymus vulgaris* est liée à la concentration choisie qui doit être élevée. Et donc une forte concentration peut conserver la viande hachée pendant une longue durée des travaux similaires sont effectués par **Modit.,(2004)** qui a trouvé qu'une concentration de 0.1 % de thymol permet la conservation de la viande hachée pendant 3 mois à - 16°C tout en préservant ces qualités organoleptiques et gustatives.

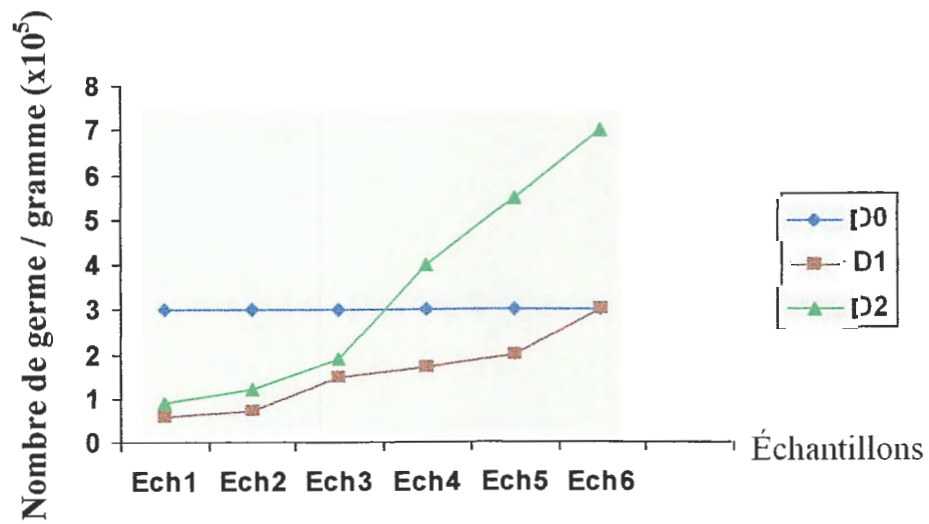


Fig.9 : L'évolution du nombre de germe en fonction des différentes concentrations de HE de type 1

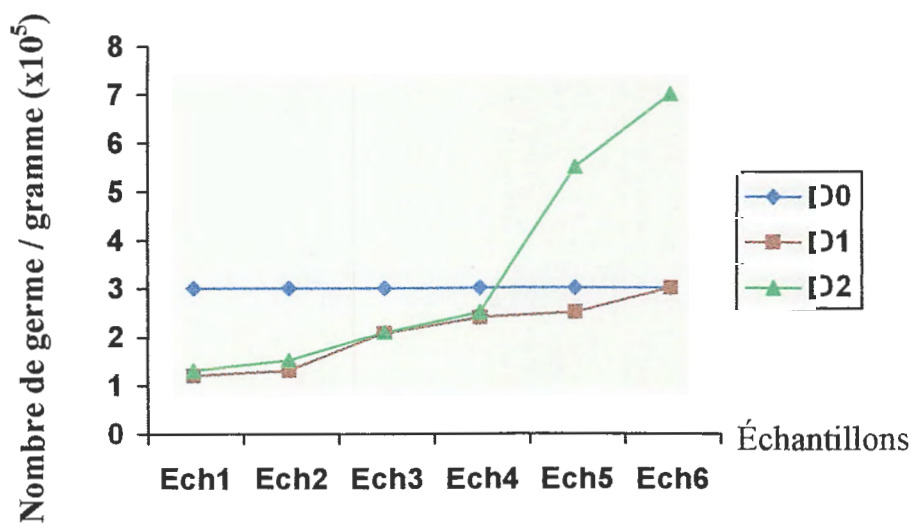
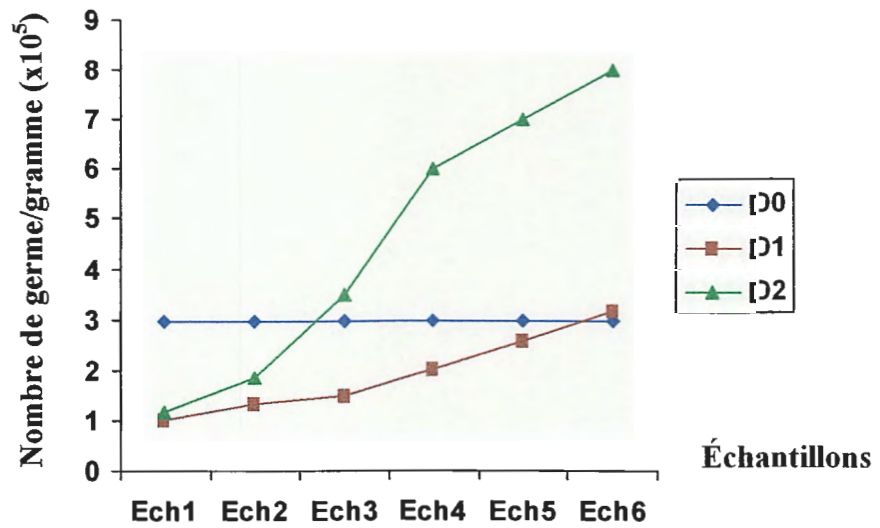
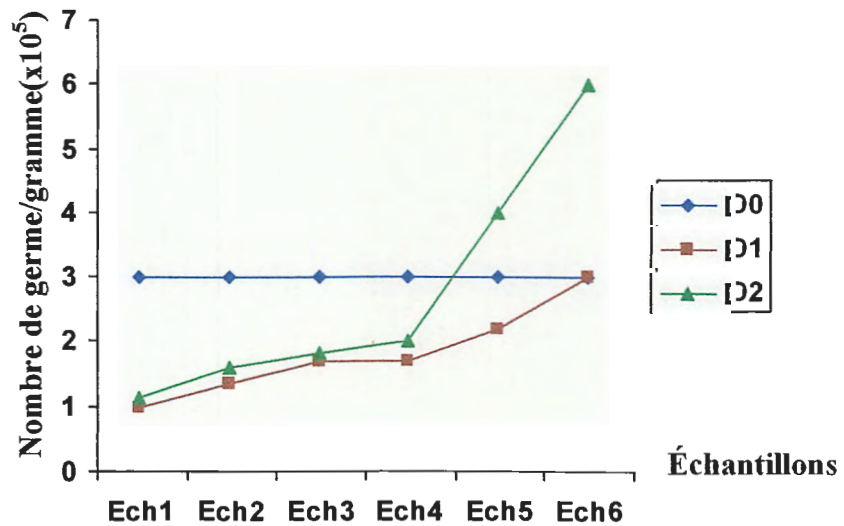


Fig.10 : L'évolution du nombre de germe en fonction des différentes concentrations de HE de type 2

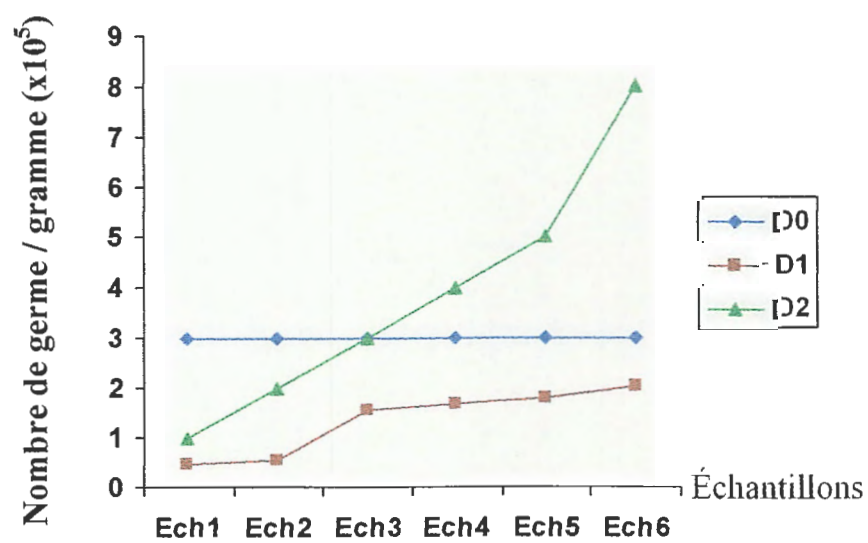


L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations de HE de type 3



L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations de HE de type 4





**Fig.13 :L'évolution du nombre de germes en fonction des différentes concentrations de HE de type 5**

### Discussion générale :

Les huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sont utilisées comme une source des composés chimique possédant une activité antimicrobienne confirmée par plusieurs recherches. Comme **Shahidi Bonjar G.H., (2004)** qui a montré que les HE de *Thymus vulgaris* ont un effet antifongique. De plus **Aslan rfan., Ozbek H., (2004)** ont montré une toxicité du HE de *Thymus vulgaris* sur les larves et les adultes de *Tétramychnus urtica*.

Dans le but de déterminer le pouvoir conservateur des produits carnés par 5 types des HE de *Thymus vulgaris*. L'évolution de la flore totale a montré une variabilité vis-à-vis des 5 extraits et les différentes concentrations utilisées.

Les résultats obtenus ont montré que la concentration adéquate pour la conservation se situe généralement entre 9.7% et 0.5% cet concentration varie d'un type d'huile essentielle à un autre.

Cette variabilité des résultats est liée d'une part a la composition chimique des ces huiles essentielle et d'autre part a la concentration utilisé et qui a une influence directe sur l'évolution de la flore totale de la viande hachée.

Les travaux de **Hudaib** et ces collaborateurs. (2002) ont montré que la variation de la composition des HE de *Thymus vulgaris* est influencée par la période de récolte et l'age des plantes, de plus **Panizzi L., (2000)** a démontré que la composition chimique varie aussi en fonction de cycle végétatif et l'état physiologique de la plante.

En effet les travaux de **MARVIC et Al., (1979)** ont montré que parmi les composés les plus actif qui inhibe complètement la multiplication bactérienne, ils ont trouvé que le carvacrol qui inhibe à une CMI de 0.5 g/l les espèces de *E.coli* et le Thymol qui inhibe les espèces de *Staphylococcus aureus* a une CMI de 0.5 g/l.

En effet les précédents travaux effectués sur les 5 extraits de *Thymus vulgaris* sur deux souche pathogène, *E.coli* et *Salmonella* ont démontré que HE de

*Thymus vulgaris* sont capables d'inhibées certaine espèces de *E.coli* a une CMI de 1/25. Ainsi une CMI de 1/25 et 1/30 est capable d'inhibée certaine espèces de *Salmonella*.

Les résultats obtenus nous permettent de conclure que les HÉ de *Thymus vulgaris* sont dotés d'un pouvoir antibactérien, antifongique et antioxydant. En effet les travaux de **Hassanali N et Al., (2004)** ont montré que le *Thymus vulgaris* a un effet antibactérien, antifongique et antioxydant. De même de **Dorman D.J.H, peltoketo A., Hiltunen R et Tikkanen M.J., (2004)** ont montré que les HÉ de *Thymus vulgaris* ont une propriété antioxydant.

De plus **Guillen M.D., Manzanos M.J., (1998)** ont trouvé que le *Thymus vulgaris* renferme un grand nombre de flavonoïde, ainsi que de la vitamine E qui ont une activité antioxydant.

Et leur addition à la viande hachée à différentes concentrations n'affecte pas leur effet sur les micro-organismes même à des concentrations assez faibles 0.5%.

Malgré ces résultats, des travaux plus poussés sont nécessaires afin de déterminer les concentrations adéquates de conservation qui n'affectent pas les qualités organoleptique et gustative des produits alimentaires et qui ne présentent pas des effets indésirables sur la santé humaine. En effet les travaux de **Schulz H., Baranska M., et Al., (2004)** ont montré que les HÉ de *Thymus vulgaris* sont très utilisés pour donner une faveur pour les produits alimentaires qui sont facilement putréfiables.

# Conclusion

**Conclusion générale :**

Les huiles essentielles de *T vulgaris* sont connues de puis l'antiquité en raison de leur intérêt thérapeutique.

Ces derniers ont un pouvoir antibactérien, antifongique de plus ils ont un effet spasmodique et cicatrisant. [21, 23]

Dans le but d'estimer l'activité antimicrobienne des huiles extraites de cette plante, nous avons procédé à additionnées 5 types d'HE à différentes concentrations à la viande hachée refroidie à 4°C

Les résultats obtenus montrent que les 5 extraits de *T .vulgaris* ont un effet variable ( $P>1\%$ ) vis-à-vis de l'évaluation de la flore totale de la viande hachée, cette variabilité est liée à la composition chimique des huiles essentielles et leur concentration en principe actif d'une part et d'autre à la concentration appliquée.

Les 5 extraits de *T.vulgaris* ont un pouvoir stabilisant sur plusieurs populations de micro-organismes présents dans la viande hachée même à de faibles concentrations de 0,5% .Ces résultats sont en accord avec de nombreux travaux [3, 23 ,33].

D'après ces résultats on peut conclure que les huiles essentielles de *T.vulgaris* pourraient être utilisées comme des additifs alimentaires, dans le but de la stabilisation de la flore totale.

Mais ces résultats restent insuffisants dans la mesure où d'autres travaux sont nécessaires pour déterminer les effets des huiles essentielles sur la qualité organoleptique et gustative des produits alimentaires.

# Revue bibliographique

## Références Bibliographiques

**1. Aslam R., Özbek H., Calam Ö., Fikrettin U., (2004).**

Toxicity of essential oil vapors to two greenhouse pest, *Tetranychus urticae* and *bemisia tabaci* gene., industrial corps and products., vol 19 , issu 2 ,p: 167- 163.

**2. Attou S ., (1993).**

Technologie des viandes et des poisons .document à l'usage des 4<sup>ème</sup> année  
institut de Mostaganem, p : 35-79

**3. Bagamboula C .F ., Uyttenbaele M ., Debevere J., (2003).**

Inhibitory effect of thyme and basil essentials oils, carvacol, thymol, estragol, linalol and p-cymène towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*, p: 33-34.

**4. Benabbes., Yahiaoui ., Boullaonab., (1999).**

Rapport sur l'avancement du programme U.I.C.N : plantes médicinales,  
U.C.D.de Batna.

**5. Bennet J., Behelheim K.A., (2004).**

Scrotypes of non-0157 verocy toxigenic *E.coli* isolated from meat in men  
Zealand, vol25, issu 2, p: 77-84.

**6. Bhaskara reddy.M.V., Angers P., Gosselin A., Arul J., (1998).**

Characterization and use of essential oil from *Thymus vulgaris* against *Botrytis cinerea* and *Rhizopus stolonifer* in strawberry fruits, vol 47, issu 8, p: 1515-1520.

**7. Bicchi., Drigo S., Rubiolo P.,( 2000).**

Influence of fibril coating in headspace solid phase  
Microescretiongas chromatographic analysis of aromatic and medicinal plants,  
vol 892, issu 12, p: 469-485.

**8. Boireua P., Guillat J., Plock B., Valée I., Chermettre R., (2002).**

Risque parasitaires lies aux aliments d'origine animal, vol 2002, issu 348, p: 71-  
89

**9. Bourgeois C .M ., Mexlet J.F., Zucca J., (1996).**

Microbiologie alimentaire TOM I, Aspect microbiologie de la secrets de la  
qualité des aliments, p : 332-654.

**10. Boutabza B., Azzouz W., Boudjerda D., (2003).**

Affect de 5 types d'huiles essentielles de *Thymus vulgaris* sur 10 souches de *Escherichia coli* avec détermination de la CMI, mémoire de fin d'étude.

**11. Bruneton J., (1993).**

Pharmacognosie « phytochimie plant médicinales 2<sup>ème</sup> ed .Tech et doc. Lavoisier, p : 212-463.

**12. Chaudhanis P., Malif S.V.B ., Chatlad L.R ., Barbuddhe SB ., (2004).**

Isolation of pathogenic *Lesteria monocytogenes* and detection of against phosphatidylinositol specific phospholipase in buffaloes, vol 27 issu 2, p: 141-148.

**13. Dacosta Y., (2000).**

La bio protection des aliments .L'antagonisme microbienne au service de la sécurité et de la qualité microbiologique. PARIS, p:175-197

**14. Djazzar. , Kioust ., (2001).**

Effet d'extrait d'huiles essentielles d'allium alimentaires (Oignon, Malluim cepa L et Ail: *Allium sativum* L) sur les micro-organismes .cas des bactéries (*S.aureus*, *S.entidis*) et les moisissures (*A. niger*, *F.oxysporium*) ; mémoire de fin d'étude d'ingénieur d'état en génie biologique .université de Mostaganem, p : 15-25.

**15. Dorman H.J.D .,Peltaketo A., en R., Tikkanen M.j.,(2003).**

Characterization of the antioxidant proprieties of de- odorized aqueous extracts from selected Lamiaceae herbs, food chemist, available online.

**16. Drieux H., Ferrando R., Jacquot R., (1962).**

Caractéristique alimentaire de la viande de boucherie vigot frères. Editeurs .PARIS.

p : 1-160

**17. Droua H., Droua S., Kirat N., Boudjerda D., (2003).**

Effet de 5types d'huiles essentielle de *Thymus vulgaris* sur 10 souches de *Salmanella* avec détermination de la CMI ; mémoire de fin d'étude.



**18. Ersbach P.V., Wyllie S.G., Sarafisv., (2001).**

A new histochemical method for localization of the site monoterpène phenol accumulation in plant secretory structures .Annals of botany, vol 88, issu 4 p: 521-525.

**19. Graugerand R., Passpet J., (1973).**

*Thymus vulgaris* spontané de France ; race chimiques et chémotaxonomie, phytochemistry, vol 12, issu 7, p : 1683-1691.

**20. Guiraud J.P., (1998).**

Microbiologie alimentaires, Ed DWNOD, PARIS, p : 107-147.

**21. Hassanali N.B., Darab Y., Sajed M.A., (2004).**

Effect of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quality of oil in *Thyme vulgaris L.* .Industrial crops and products , vol 19, issu 3, p: 231-236.

**22. Herry .Y., (1995).**

Effects of dietary tryptophan deficiency in finishing pigs, according to age or weight at slaughter or live weight gain, vol 41, issu 1, p: 63-67.

**23. Hudaib M., Sproni E., Dipietra A.M., Cavrini V., (2002).**

GC/MS, evaluation of thyme (*Thymus vulgaris L.*).Oil composition and variations during the vegetative cycle .Journal of pharmaceutical and biomedical analyses, vol 29, issu 4, p: 691-700.

**24. Isman M.B., Wau A.T., Passrieter C.M., (2001).**

Insecticidal activity of essential oils to the tobacco cutworm, *Spodoptera litira*, fitoterapia, vol 72, issu 1, p: 65-68.

**25. LALL N., Neyer J.J.M., (1999).**

In vitro inhibition of drug-resistant and drug-sensitive strains of *Mycobacterium tuberculosis* by ethnobotanically selected South African plants, journal of Ethno pharmacology, vol .6, issu 3, p: 347-354.

**26. lambrions G., Guirre A., Puente J., (2003).**

Perte de masse de la viande congelée .Expérimentalement et prévision à l'aide de la tylose, vol .26, issu 2, p : 256-259.

**27. Larpent J.P., Larpent M., (1990).**

Mémento- technique de microbiologie .Ed .TEC et DOC .Lavoisier, PARIS, p : 153-665

**28. Leyral G., Vierling E.,(2001).**

Microbiologie et toxicologie des aliments .Hygiène et sécurité alimentaire.3<sup>ème</sup>ed  
.Doin et CNDP, p : 79-151.

**29. Meyer A.,Deiena J.,Lechere H.(1994).**

Cours de microbiologie générale. Ed dion.p: 217-285.

**30. Modi V.K., Mahedrakar N.S.Narasuiha Rao D., Sachidra N.M.,  
(2003).**

Quality of bualomeat burger containing legume .ours as binders: meat science 66,  
p: 143-149.

**31. Molle M et N., (1998).**

Additif alimentaires et auxiliaires technologique. Ed Donod, PARIS, p: 74-81.

**32. Namba T., Norman G.B., Grob D., (1993).**

Association of myasthenia gravis with penphigus vulgaris *Condida albicans*  
infection –polymyosistis and myocarditis vol.20, issu2. P: 231-242.

**33. Naoual .A.A., (2001).**

Microbiologie alimentaire ©office des publication universitaire, p:102-117

**34. OsmanS.,(2004).**

Sensivity of four photogenic bacterial to Turkish thyme and origano  
hydrosol, Leben smittel-wissenschaft and technologie, vol.36, issu5,  
p467-473

**35. Ozcan M. (2004).**

Mineral contents of some plant used as condiments in Turkey, food chemistry,  
vol 84, issu 3, p: 437-440.

**36. Panizzi L., Flamini G., P.L., Molrelli., (1993).**

Composition and antimicrobial proprieties of essentials oils of four  
Mediterranean Lamiaceae, vol .39, issu 3, p: 167-170.

**37. Petrus M., Rivolt. Abbal M., (2004).**

Une obserfation très particulière d'intolérance aux viande de bœuf, poulet, de  
pore chez les nourrisson de 10 moins, vol .25, p: 153-154.

**38. Filette C.,Sohy C ., Sauvag C.J., Nand Wallert B.,(2003).**

L'allergie aux albumines sériques, vol .43, issu 3, pp: 180-185.

**39. Pradel N., Dechamps C., Palcaux J.B., Sirot J., Forestier G., Toly B., Schentz., Fndlivéelli V., (2000).**

Verotoxine producing *E.coli* infection : prévalence in children from. The French au vergne région, vol.7, sup. 3, pp : 544-550.

**40. Rihter G., (1993).**

Métabolisme des végétaux physiologie et biochimie presse polytech et universitaire Romand ch. –1015 lauson, pp : 287-544.

**41. Section de reader's digest (paris, Bruxelles, Zurich**

Les plantes médicinales encyclopédie pratique, Newwinterlith Milan p : 104

**42. Wickcht.L. M., Anton R.,(1993).**

Plante thérapeutique tradition, pratique officielles, science et thérapeutique 3<sup>ème</sup>.EdTECH et DOC .Lavoisier, p : 554-557.

**Site d'Internet :**

**43.** Empire d'essence .<http://biogassendi.i-France.com>.

**44.** Historique des huiles essentielles .[www.sanoflore.com](http://www.sanoflore.com).,(2001).

**45.** Aromathérapie : l'essentiel du plantes.[www.Lenaturel.ca/fr](http://www.Lenaturel.ca/fr)., (2003).

**46.** Les huiles essentielles .thym (*Thymus vulgaris*).[www. Muate-flore/htm](http://www.Muate-flore/htm)., (2004).

**47.** La maturation de la viande.[www. Archive du forum HYGIENE/](http://www.Archive du forum HYGIENE/)[http](http://www.Archive du forum HYGIENE/)., (2004).

**48.** Technique de conservation.[www. Europe/II.P.com](http://www.Europe/II.P.com)., (2002).

# ANNEXE

## **ANNEXE 1 :**

### **Milieux de cultures**

#### **Eau physiologique**

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Chlorure de sodium | 85 g    |
| Eau distillée      | 1000 ml |

#### **Milieu Mueller – Hinton**

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Infusion de viande de bœuf | 300g  |
| Hydrolysate de caséine     | 17,5g |
| Amidon                     | 1,5g  |
| Gélose                     | 10g   |
| PH                         | 7,5   |

## ANNEXE 2 :

Méthode utilisée dans l'étude statistique :

Dispositif Monofonctionnel en bloc (Analyse de la variance)

$$TCG = \frac{\left( \sum_{i=1}^{t.b} x \right)^2}{n = t.b}$$

$$SCE_T = \sum_{i=1}^{t.b} x^2 - TCG$$

$$SCE_{FE} = \frac{\sum_{i=1}^t \left( \sum_{j=1}^b x_{ij}^2 \right)}{b} - TCG$$

$$SCE_{FC} = \frac{\sum_{j=1}^b \left( \sum_{i=1}^t x_{ij}^2 \right)}{t} - TCG$$

$$SCE_{residuel} = SCE_T - (SCE_{FE} + SCE_{FC})$$

Tableau de l'analyse de variance

| $\Sigma$ des variation | SCE | ddl          | CM                                  | F observe                       |
|------------------------|-----|--------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Total                  |     | T.b-1        |                                     |                                 |
| F études               |     | T-1          | $\frac{SCE_{FE}}{t-1}$              | $\frac{CM_{FE}}{CM_{residuel}}$ |
| F contrôles            |     | B-1          | $\frac{SCE_{FC}}{b-1}$              | $\frac{CM_{FC}}{CM_{residuel}}$ |
| résiduelle             |     | $(t-1)(b-1)$ | $\frac{SCE_{residuel}}{(t-1)(b-1)}$ |                                 |

**ddl:** degré de liberté.

**SCE:** la somme des carrés des écarts.

**F.E :** facteurs étudiés.

**F.C:** facteurs contrôles.

**t:** nombre de traitement.

**b:** nombre de blocs.

**TCG:** taux globale.

ANNEXE 3 :

Tableau 1 : Classification des différents terpènes. [11,18]

| Groupe                | Exemple                                                                                                                                                                                                  | Plantes                                                               | L'effet                                                                                                                                               |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Monoterpènes<br>C10   | Geranol (acyclique)<br>Citronnellol (acyclique)<br>Citral (monocyclique)<br>d-limonène<br>(monocyclique)<br>thymol (monocyclique)<br>carvone (bicyclique)<br>$\alpha$ et $\beta$ pinènes<br>(bicyclique) | Rose<br>Citronnelle<br>Verveine<br>Citron<br>Thym<br>Menth<br>Romarin | Stimulant des<br>systèmes<br>immunitaires<br>Antalgique, anti-<br>infectieux<br>Bactéricides<br>Neurotonique<br>Action révulsive sur<br>la peau       |
| Sesquiterpènes<br>C15 | Farnesol (acyclique)<br>Humilène (bicyclique)<br>Cadinène (bicyclique)<br>Santalène(tricyclique)<br>Chamazulène(instable)                                                                                | Néroli<br>Houblon<br>Cade<br>Santa<br>Camomille                       | Excellent anti-<br>inflammatoire<br>Calmant<br>Bon tonique anti-<br>bactérienne surtout à<br>l'encontre des G+<br>Antifongique et<br>anti-parasitaire |
| Diterpènes C20        | Phytol (acyclique)                                                                                                                                                                                       | Estérifie dans les<br>chlorophylles                                   | Activité vitaminique<br>K1 et A                                                                                                                       |
| Triterpènes C30       | Squalène                                                                                                                                                                                                 | Olives et<br>Arachides                                                | Contraceptifs<br>Anabolisant<br>Anti-inflammatoire                                                                                                    |
| Tetraterpène C40      | Caroténoïdes                                                                                                                                                                                             | Plusieurs plantes                                                     | Activité vitaminique<br>A<br>Peuvent être utilisés<br>comme colorants<br>naturels efficaces<br>non toxiques                                           |

**Tableau 3 : les différents conservateurs chimiques. [9,31**

| Origine   | Les composés conservateurs                                                                                                       | L'effet sur la viande                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| minéraux  | nitrate, nitrites de sodium et nitrite de potassium                                                                              | - donnent une couleur et un flaveur caractéristique.<br>- inhibent la croissance de <i>Clostridium butilium</i> ,<br><i>Staphylococcus aureus</i> .                   |
|           | Anhydride sulfureux et sulfites                                                                                                  | -Agents antibotuliniques                                                                                                                                              |
|           | Anhydride carbonique                                                                                                             | -Actif contre les moisissures                                                                                                                                         |
|           | Chlorures et phosphates                                                                                                          | -Diminuent les rétentions d'eau<br>-Agents antimicrobien.                                                                                                             |
|           | Acide sorbonique                                                                                                                 | -Actif contre les bactéries sporules<br>les bactéries acétiques.<br>-Inhibe les moisissures                                                                           |
| Organique | L'acide lactique                                                                                                                 | -Décontamination des viandes.                                                                                                                                         |
|           | Conservateur phénolique<br>-extrait des végétaux<br>*thymol (thyme, Origon)<br>*carvorcerol<br>*acide rosmarinique<br>*carnosol. | -ont un pouvoir antioxydant.<br>-Efficace contre les <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> et surtout contre les <i>Lactobacillus</i> . |
|           | Antibiotique (pimaricine ou notamycine).                                                                                         | Malgré ils sont des antimicrobiennes, ils ont :<br>-Un effet indésirable chez les consommateurs<br>-Risque des mutants                                                |



**Titre:** L'effet de 5 types d'huiles essentielles de *Thymus, vulgaris* sur l'évolution de la flore totale mésophile d'un produit carnée : cas de la viande hachée refroidie à 4°C

**Résumé:**

Les HE de *Thymus vulgaris* ont été utilisé depuis la nuit des temps à des fins thérapeutiques.

Dans le but d'estimer l'activité antimicrobienne des huiles extraites de cette plante, nous avons procédé à additionner 5 types de HE à différente concentration à la viande hachée refroidie à 4°C.

Les résultats obtenus ont montré que ces HE ont la capacités de réduire et de stabiliser le nombre de flore totale mésophile même à des faibles concentration comprise généralement entre 9,7% et 0,5%.

Ces résultats varient selon le type des HE de *Thymus vulgaris* et les concentrations utilisées.

D'autres travaux sont nécessaires pour déterminer l'effet de ces huiles sur la santé du consommateur.

**Summary:**

The HE of *Thymus vulgaris* were used since the night of times to the fine therapeutic ones.

With an aim of considering the activity antimicrobial of the oils extracted from this plant, we proceeded to add 5 types of HE with different concentration with the cooled chopped meat with 4°C.

The results obtained showed that these HE have the capacities to reduce and to stabilize the number of total flora mésophile even to weak concentration generally lain between 9, 7% and 0, 5%.

These results vary according to the type of the HE of *Thymus vulgaris* and concentrations' used.

Other work is necessary to determine the effect of these oils on the health of the consumer.

**ملخص:**

استعملت الزيوت الأساسية *T.vulyaris* منذ القدم لأغراض طبية. بهدف تقدير النشاط المضاد للأحياء الدقيقة للزيوت الأساسية لهذه النبتة. قمنا بإضافة 5 أنواع مختلفة من هذه الزيوت إلى اللحم المفروم المبرد في 4°م بتركيز مختلفة. النتائج أثبتت أن هذه الزيوت قادرة على تخفيض و تثبيت عدد الأحياء الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة وسطية. وان التراكيز الفعالة محصورة بين 9.7% و 0.5%. إن درجة التثبيت تختلف حسب نوع الزيت و حسب التركيز المستعملة. أبحاث أخرى ضرورية لمعرفة تأثير هذه الزيوت على المستهلك.

**Mots-clés :** plant de *Thymus vulgaris*- les huiles essentielles-la flore totale mésophile- la viande hachée.