

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre Département des  
Sciences Biologiques



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DE DIPLOME**  
**MASTER**

**Domaine :** Science de la nature et vie      **Filière :** Biologie

**Spécialité:** Biochimie appliquée

**Présenté par :**

M<sup>lle</sup> Ikheddachene Hadjer

M<sup>lle</sup> Larfi Sabah

***Thème***

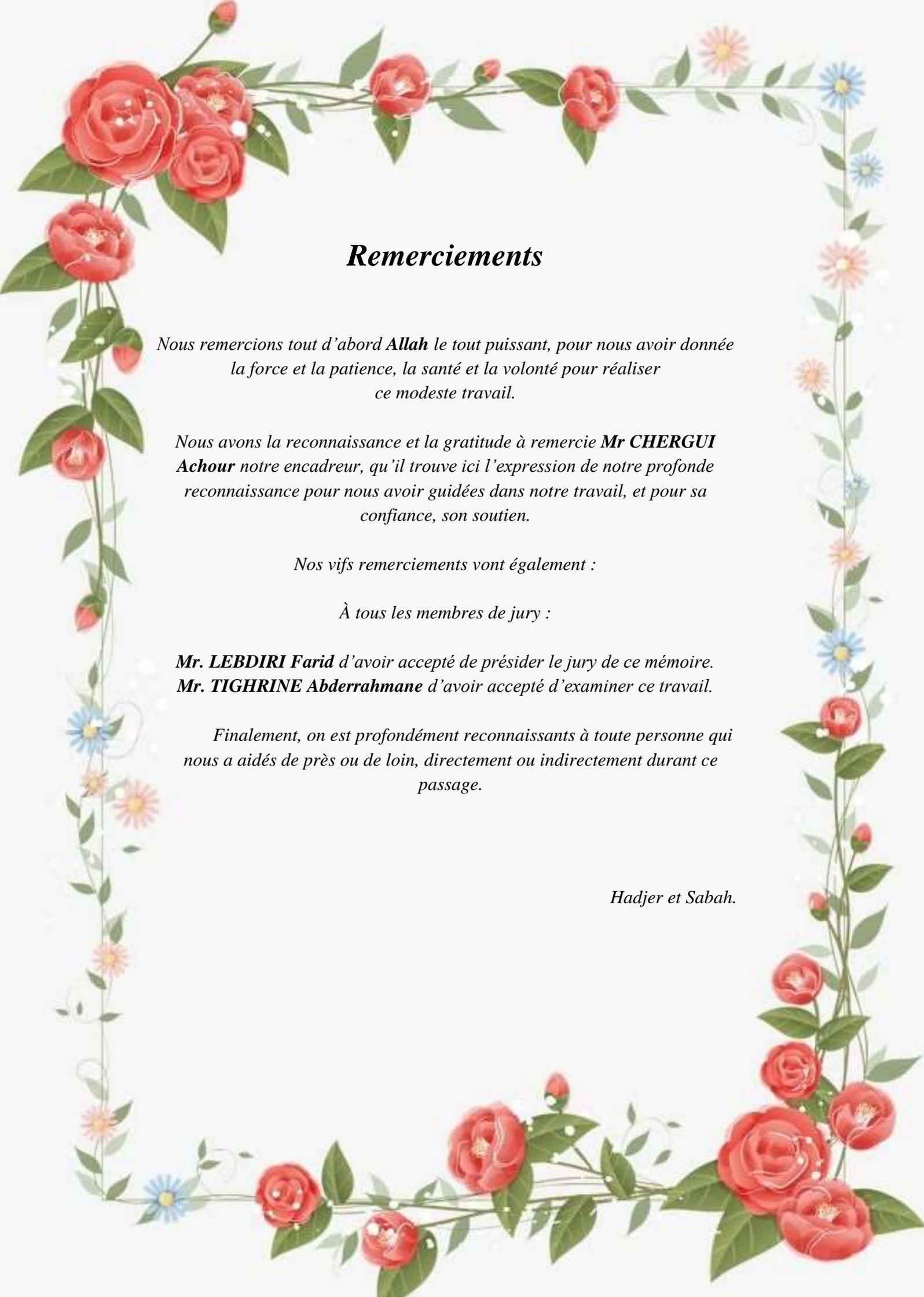
**Etude sur les activités biologiques des fleurs de la camomille**  
***(Chamaemelum nobile)***

**Soutenue le :** 11/07/2021.

**Devant le jury composé de :**

<b>Président</b>	<b>M. LEBDIRI</b>	<b>Farid</b>	<b>MAA.</b>
<b>Examineur</b>	<b>M. TIGHRINE</b>	<b>Abderrahmane</b>	<b>MAB.</b>
<b>Promoteur</b>	<b>M. CHERGUI</b>	<b>Achour</b>	<b>MCB.</b>

**Année Universitaire :** 2020/2021.



## ***Remerciements***

*Nous remercions tout d'abord **Allah** le tout puissant, pour nous avoir donnée la force et la patience, la santé et la volonté pour réaliser ce modeste travail.*

*Nous avons la reconnaissance et la gratitude à remercier **Mr CHERGUI Achour** notre encadreur, qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour nous avoir guidées dans notre travail, et pour sa confiance, son soutien.*

*Nos vifs remerciements vont également :*

*À tous les membres de jury :*

***Mr. LEBDIRI Farid** d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.  
**Mr. TIGHRINE Abderrahmane** d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Enfin, on est profondément reconnaissants à toute personne qui nous a aidés de près ou de loin, directement ou indirectement durant ce passage.*

*Hadjer et Sabah.*

## Dédicace

*Je dédie ce mémoire de fin d'étude à :*

*Celui qui m'a offert tout le soutien dont j'ai besoin, celui qui m'a  
donné le tous depuis ma naissance et à qui je souhaite une  
très longue vie ; à mon cher père Hamou.*

*À mon modèle de sacrifice, d'amour et de générosité, la lumière  
de mon chemin et l'étoile de ma vie ; à ma très chère mère Karima.*

*À mon chère frère : Ali.*

*À mes chères sœurs : Sara, Chabha et Ines.*

*À mon binôme Sabah.*

*À mes chères amis : Asma, Chaima.*

*À toute ma famille : Ikheddachene et Amara.*

*À tous mes enseignants.*

*ET à tous mes collègues de la promotion de Master de Biochimie appliquée 2020.*

*Hadjer.*

## Dédicaces

### *Je dédie ce travail*

*À la source de la tendresse, ma mère Samia pour sa gentillesse sa douceur, pour son affection, son amour ses sacrifices et ses encouragements.*

*À mon très cher père Saïd, pour sa confiance, ses encouragements et son soutien dans toute ma carrière d'étude dès le premier pas jusqu'à ce jour-là et qui m'a appris que la patience est le Secret du succès.*

*À mes chers frères ; Bilal et Abd Errezzak.*

*À mes irremplaçables sœur ; Bessma et sa petite famille.*

*À mon très cher binôme Hadjer.*

*À tous mes enseignants.*

*À mes amies et mes copines dans ce travail.*

*À tous ceux qui m'aiment et j'aime.*

*À toutes personnes ayant la passion du savoir et de la science.*

***Sabah.***

## Liste des abréviations

**ADH** : Antidiurétique hormone.

**AGCC** : Acide gras à courte chaîne.

**CHA** : Camomille romaine.

**CMI** : Concentration minimale inhibitrice.

**CNAE** : Extrait aqueux de *Chamaemelum nobile*.

**CVF** : Capacité volumique forcée.

**EC50** : Concentration efficace médiane. .

**GABA** : Acide gamma-aminobutyrique.

**GC/MS** : *Gas chromatography-Mass spectrometry*.

**Hela** : Lignée cellulaire du col de l'utérus.

**IgA** : Immunoglobuline A.

**i.p** : intra péritonéale.

**KB** : Carcinome du nasopharynx..

**MRSA** : *Staphylococcus aureus* résistant à la Méricilline.

**ppm** : *Parts Per Million*.

**RGO** : Reflux gastro-œsophagien.

**SBP** : *Systolique blood pressure*.

**SII** : Syndrome de l'intestin irritable.

**STZ** : Streptozotocine.

**TBARS** : *Thiobarbituric reactive substance*.

**TFI** : Troubles fonctionnels intestinaux.

**UFC** : Unité formant colonie.

**VEMS1** : Volume expiratoire forcé en première seconde.

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
I	Différents noms vernaculaires de <i>Chamaemelum nobile</i> .	03
II	Composition chimique de camomille romaine.	07
III	Etudes sur les activités antimicrobiennes de l'extrait et l'huile de camomille romaine.	11
IV	Etudes sur l'activité anti-inflammatoire de camomille romaine.	12
V	Etudes sur l'activité antidiabétique.	13
VI	Etudes sur l'activité antioxydante.	14
VII	Etudes sur l'activité psychomotrice de la camomille romaine.	15
VIII	Etudes sur l'effet hypotenseur de <i>chamaemelum nobile</i> .	15
IX	Etudes sur les effets cytotoxiques d' <i>Anthemis nobilis</i> .	16
X	Etudes sur l'effet nerveux.	17
XI	Etude sur l'effet sur l'asthme.	17
XII	Exemples d'aliments flatogéniques ayant tendance à augmenter les flatulences.	29
XIII	Résultats des tests préliminaires par méthode d'incubation en seringue.	33

## Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Photo montrant la camomille romaine ( <i>Chamaemelum Nobile</i> ).	<b>04</b>
<b>02</b>	Planche anatomique de <i>Chamaemelum Nobile</i> .	<b>05</b>
<b>03</b>	Squelette de base des flavonoïdes.	<b>08</b>
<b>04</b>	Structure d'une molécule de coumarine.	<b>09</b>
<b>05</b>	Anatomie du gros intestin.	<b>20</b>
<b>06</b>	Schéma simplifié décrivent les compartiments de l'appareil digestif de l'homme et leurs microflore	<b>23</b>
<b>07</b>	Photo de matériels utilisés.	<b>30</b>

# *Sommaire*

---

## Sommaire

**Remerciement**

**Dédicace**

**Liste des abréviations**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Introduction** ..... 1

**Chapitre I : Etude bibliographique sur la camomille romaine « *Chamaemelum nobile* »**

I.1. Dénomination..... 3

I.2. Classification systématique..... 4

I.3. Description botanique.....4

I.4. Répartition géographique..... 6

I.5. Utilisations traditionnelles ..... 6

I.6. Composition chimique ..... 7

**Chapitre II : Etudes des activités biologiques de la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*)**

II.1. Etudes sur les activités antimicrobiennes ..... 11

II.2. Etudes sur l'activité anti-inflammatoire ..... 13

II.3. Etudes sur l'activité antidiabétique..... 13

II.4. Etudes sur l'activité antioxydante..... 14

II.5. Etudes sur l'activité psychomotrice..... 15

II.6. Etudes sur l'effet hypotenseur ..... 15

II.7. Etudes sur les effets cytotoxiques..... 16

II.8. Etudes sur l'effet nerveux..... 17

II.9. Etudes sur l'effet sur l'asthme..... 17

**Chapitre III : Essais sur les propriétés digestives de la camomille (*Chamaemelum nobile*)**

III.1. Généralités sur la digestion ..... 18

III.2. Digestion au niveau du côlon ..... 19

III.3. Testes préliminaires pour la mise en évidence de l'activité anti-ballonnement de fleurs de camomille ..... 30

**Conclusion**..... 38

**Références bibliographiques**

**Résumé**

# *Introduction*

### Introduction

Les plantes, éléments vitaux de la diversité biologique servent essentiellement au bien être humain. Après avoir longtemps combattu la médecine traditionnelle, médecins et organismes de santé portent davantage un intérêt aux valeurs et à l'efficacité des traitements par les plantes. De nombreuses études scientifiques ont été entreprises afin d'étudier l'aspect botanique et thérapeutique de ces dernières et d'intégrer leurs propriétés médicinales dans un système de santé moderne en exploitant leurs principes actifs (**Mpondo et al., 2015**).

La famille des Asteraceae (ou Compositae) est l'une des plus distribuées dans le règne végétal. Cette famille comprend plus de 13 tribus, 1000 genres et 23000 espèces. Plusieurs espèces sont utilisées en pharmacie : Le Semen-contre (*Artemisia cina Berg*), l'Arnica (*Arnica montana L.*), la Camomille (*Matricaria chamomilla L.* et *Anthemis nobilis L.*), le pied de chat (*Antennaria dioica L.*). Une des propriétés typiques de la famille des Compositae est sa richesse en composés naturels divers (**Bouden, 2018**).

*Chamaemelum nobile* également connue sous le nom d'*Anthemis nobilis* est une plante appartenant à la famille des Asteraceae, elle est très utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs maladies (Ulcères, eczéma, goutte, brûlures, douleurs rhumatismales, ballonnement et d'autres affections) (**Al-Snafi, 2016**).

Cette plante est originaire du sud de l'Europe, mais est maintenant largement cultivée dans toutes certaines parties de l'Europe, de l'Afrique du Nord, de l'Amérique du Nord et du sud-ouest d'Asie (**Zhao et al., 2014**). Les principes actifs de la camomille sont des constituants polyphénoliques (acides phénols, flavonoïdes, procyanidols, coumarines); huile essentielle, sesquiterpènes à saveur amère (**Geagea, 2012**).

Des études pharmacologiques ont montré que la camomille romaine possède des propriétés thérapeutiques telles que les activités anti-inflammatoires, hypoglycémiques, anti-sédentaires et antioxydantes... (**Zhao et al., 2014**).

La camomille romaine est très connue également par sa propriété carminative car elle est utilisée dans le traitement symptomatique des troubles digestifs tels que : ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructations, flatulence... (**Labrous, 2019**).

L'objectif du présent mémoire est de faire une synthèse bibliographique sur les activités biologiques de la camomille, avec la réalisation d'un test préliminaire mettant en évidence des propriétés digestives, notamment sur l'élimination des gaz qui se forme dans le colon sous l'effet de la flore digestive.

En vue de la situation sanitaire actuelle, notre travail est limité sur des recherches bibliographiques sur la plante de camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) ainsi de réaliser certains tests préliminaires à domicile afin d'étudier et montrer l'effet de cette plante sur la digestion (ballonnement).

Dans cette optique que notre étude est scindée en trois chapitres :

- ✓ Le premier chapitre, représente une synthèse bibliographique qui présente les principales caractéristiques de l'espèce sélectionnée appartenant à la famille des Asteraceae *Chamaemelum nobile*.
- ✓ Le deuxième chapitre décrit les différentes activités biologiques de la camomille romaine.
- ✓ Le troisième est consacré aux tests préliminaires pour la mise en évidence de l'activité anti-ballonnement de fleurs de camomille. Avec conclusion générale qui tire les principaux résultats, lesquels pourraient stimuler d'autres travaux à l'avenir.

# *Chapitre I*

## I. Etude bibliographique sur la camomille romaine « *Chamaemelum nobile* »

### I.1. Dénomination

Le nom botanique « *chamaemelum nobile* (L) All », vient du grec « *cham* » qui signifie « terre » ou « rampant », et du grec « *mèlon* » qui signifie « pomme ». Soit littéralement « Pomme à terre », en raison de la forme des capitules et de l'odeur de certaines camomilles qui rappellent celle de la pomme (Verbois, 2003).

On l'appelle "romaine" pour avoir été identifiée à Rome au XVe siècle, d'où elle nous est parvenue, via Londres, en tant que mauvaise herbe. L'ancien nom latin de la camomille romaine était « *Anthemis nobile* » (Nelly, 2013). « *Anthemis nobilis* » vient du grec « *anthos* » qui signifie « fleur », et du latin « *nobilis* » qui signifie « noble ». Elle est aussi connue sous les noms suivants : Camomille odorante, Anthémis noble ou odorant, Camomèle, Camomille noble (Tableau I) (Pierre et Lys, 2007). Le tableau suivant présente les différents noms vernaculaires de la camomille romaine :

**Tableau I** : Différents noms vernaculaires de *Chamaemelum nobile* (Al-Snafi, 2016).

Langue	Noms vernaculaires
Français	Camomille romain, anthémis odorante, camomille d'Anjou, camomille noble, anthémis noble.
Anglais	Sweet Chamomile, English garden Chamomile, Perennial Chamomile.
Arabe	Baboundj, ou en arabe dialectal algérien : Boumlal.
Kabyle	Tiqajirin n tgarfa, Aguntas.
Latin	<i>Chamaemelum nobile</i> , <i>Anthemis nobilis</i> .

## I.2. Classification systématique

Selon **Quezel** et **Santa (1963)**, la systématique de la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) présenté dans la **figure 01** est la suivante :

- **Règne** : Plantae.
- **Sous-embranchement** : Angiospermes.
- **Classe** : Dicotylédones.
- **Sous-classe** : Astéridées.
- **Ordre** : Asterales.
- **Famille** : Asteraceae.
- **Genre** : *Chamaemelum*.
- **Espèce** : *Chamaemelum nobile* (L.).



**Figure 01** : Photo montrant la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) (Originale, Bouira).

## I.3. Description botanique

La camomille romaine (*Chamaemelum nobile* L. All.) est une plante herbacée vivace appartenant à la famille des astéracées (**Omidbaigi et al., 2004**), qui est une famille cosmopolite, elles s'acclimatent bien dans les régions semi-arides, tropicales, subtropicales, à

la toundra Alpine et Arctique et aux régions tempérées, à l'exception de l'Antarctique (Kenoufi, 2018).

La plante de camomille mesure 16–32 cm de long avec des tiges divisées (Omidbaigi et al., 2004).

Cette plante est recouverte de petits poils ce qui lui donne un aspect vert blanchâtre. La racine est forte, fibreuse et chevelue. Elle est composée de tiges ramifiées grêles de couleur verte et velues, elles peuvent être étalées, couchées ou droites. Ses tiges portent des feuilles alternes pennatiséquées de teinte vert blanchâtre et velues (Labrousse, 2019) (Figure 02).

La Figure ci-dessous présente l'anatomie de la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*).



**Figure 02 :** Planche anatomique de *Chamaemelum nobile* (Sándor, 2019).

Les tiges florales, de 30–40 cm de hauteur, se terminent en capitule unique. La floraison s'étale de juin à septembre, culminant en juillet-août (Pillonel et al., 2012).

Elles sont composées principalement de fleurs ligulées blanches se chevauchant les unes les autres, au centre quelques rares fleurons jaune pâle et tubulés subsistent (Labrousse, 2019).

Les fleurs sont insérées sur un réceptacle plein avec des paillettes entre chaque fleur (Labrousse, 2019), elles sont grandes et blanches et possède une forte odeur agréable (Omidbaigi et al., 2003).

Des glandes pubères contenant de l'huile essentielle peuvent être trouvées sur n'importe quelle partie des fleurs. Les fleurs sèches contiennent 0,3 à 1,5% d'huile essentielle, qui est principalement utilisée par l'industrie des cosmétiques et des parfums (**Omidbaigi et al., 2004**).

#### **I.4. Répartition géographique**

La *Chamaemelum nobile* est originaire d'Europe du sud, mais est maintenant largement cultivée dans toutes les parties de l'Europe, d'Afrique du nord, d'Amérique du nord et d'Asie du sud-ouest. La camomille romaine est répertoriée par le conseil de l'Europe comme source naturelle d'arôme alimentaire (catégorie N2) (**Zhao et al., 2014**).

#### **I.5. Utilisations traditionnelles**

La camomille romaine est connue comme plante médicinale depuis le moyen-âge (**Sándor et al., 2018**).

Traditionnellement, la plante a été utilisée en interne (en formes posologiques orales) ou externe (formes d'application topique) médecine domestique pour le traitement d'une variété de santé, tels que dyspepsie, nausées, douleurs rhumatismales, eczéma, blessures, hémorroïdes et névralgies (**Zhao et al., 2014**).

Elle est également utilisée dans le traitement symptomatique des troubles digestifs tels que : ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructations, flatulence ; comme traitement adjuvant de la composante douloureuse des troubles fonctionnels digestifs (**Labrousse, 2019**).

L'infusion tiède de fleurs est carminative, utilisée comme anthelminthique chez les enfants et utile dans l'hystérie et la dysménorrhée. Sa décoction est utilisée comme expectorant, émétique et dans la forte fièvre et la jaunisse, comme bain de siège dans l'aménorrhée et pour expulser le fœtus et le placenta (**Akbar, 2020**).

Des études pharmacologiques ont montré que la camomille romaine possède des propriétés thérapeutiques telles que les activités anti-inflammatoires, hypoglycémiques, anti-sédentaires et antioxydantes (**Zhao et al., 2014**).

Cette plante a des nombreuses propriétés, ce qui fait d'elle un sujet d'étude très intéressant (Srivastava et al., 2010).

### I.6. Composition chimique

Les principes actifs de la camomille sont des constituants polyphénoliques (acides phénols, flavonoïdes, procyanidols, coumarines); huile essentielle, sesquiterpènes à saveur amère (Tableau II) (Geagea, 2012).

*Anthémis nobilis* contenait 80% d'eau, 6 à 7% de matières minérales, de l'huile volatile, des sesquiterpènes, des hydroperoxydes, des flavonoïdes, des catéchines, des coumarines, des polyacétylènes, des acides phénoliques, des triterpènes et des stéroïdes et des polysaccharides (Al-Snafi, 2016).

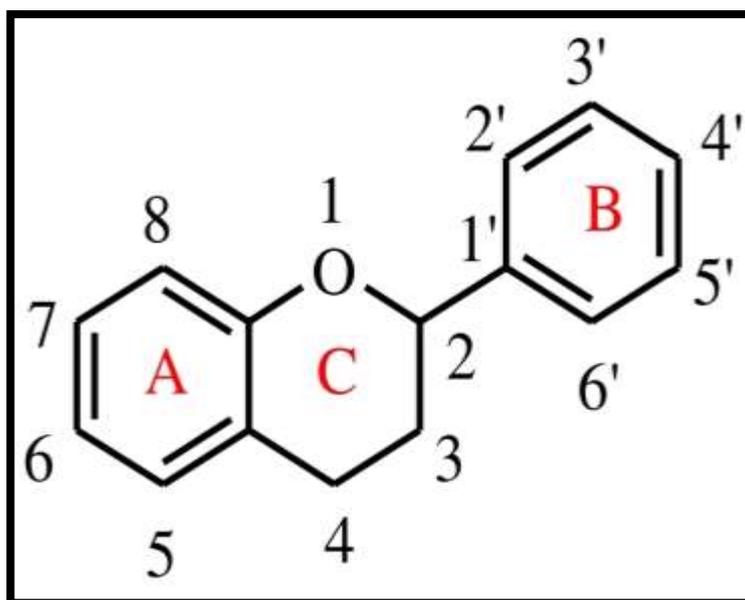
**Tableau II :** Composition chimique de la camomille romaine (Al-Snafi, 2016).

Classe	Constituants hydrophiles	Constituants lipophiles
<b>Flavonoïdes</b>	Glucosides de l'aspigénol Glucosides du lutéolin Chamazméloside Quercétine, apigénine	
<b>Coumarines</b>	Scopoletin-7-glucoside	
<b>Les lactones sesquiterpéniques (0.6%)</b>		Germacranolides (nobileine et 3-épinobiline)
<b>Les alcools sesquiterpéniques</b>		
<b>Acides-phénols</b>		Acide anisique Acide vanillique Acide caféique
<b>Composants d'huile essentielle (0.6 à 2.4%)</b>		85% d'ester (Angélates, Tiglates) Monoterpènes, pinocarvéol Chamazuléne, bisabolol

### I.6.1. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des composés possédant un squelette de base à quinze atomes de carbone, constitués de deux noyaux aromatiques et d'un hétérocycle central de type pyrane, formant une structure C<sub>6</sub> -C<sub>3</sub> -C<sub>6</sub> (**Figure 03**).

Ce sont les composés les plus abondants parmi tous les composés phénoliques. Ils interviennent dans la pigmentation des fleurs et dans les processus de défense contre le rayonnement UV, les herbivores et les attaques microbiennes (**Achat, 2013**).



**Figure 03** : Squelette de base des flavonoïdes (**Achat, 2013**).

Il existe plusieurs classes de flavonoïdes, dont les principales sont les flavones, les flavonols, les flavan-3-ols, les isoflavones, les flavanones et les anthocyanidines (**Achat, 2013**).

### I.6.2. Acides phénoliques

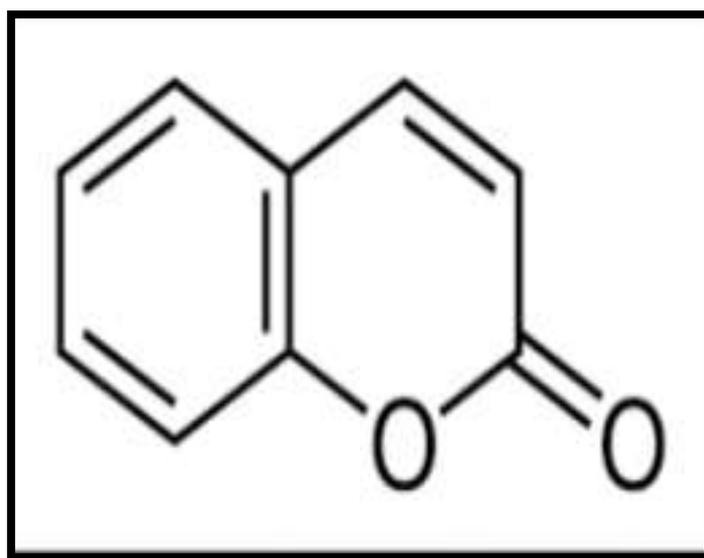
Ces molécules sont caractérisées par la présence d'au moins un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupe hydroxyle, libre ou engagé dans une autre fonction : éther, ester, hétéroside. Ils sont représentés par deux sous-classes : les dérivés de l'acide hydroxybenzoïque et de l'acide hydroxycinnamique (**Madi, 2018**).

### I.6.3. Sesquiterpènes

Les sesquiterpènes sont une classe de terpènes formée de 3 unités isopréniques et de formule moléculaire  $C_{15}H_{24}$ . Comme les monoterpènes, une molécule de sesquiterpène peut être acyclique ou contenir 1 à 2 cycles et de très nombreuses combinaisons sont possibles. Les sesquiterpènes sont présents dans les essences végétales aromatiques ou huiles essentielles. Dans les plantes, ils ont le rôle d'agent de défense. Les sesquiterpènes constituent un groupe de substances naturelles très importantes dans la famille des Astéracées ayant une large variété d'activités biologiques. Ils possèdent des propriétés : neurotoxique, anti-inflammatoire, antileucémique, antifongique, anti-tumorale (**Bouden, 2018**).

### I.6.4. Coumarines

La coumarine est une substance naturelle organique aromatique. Ces composés possèdent hydroxyles phénoliques qui peuvent être méthyles ou être engagés dans des liaisons hétérosides. Plus d'un millier de coumarines naturelles ont été décrites. Elles sont largement distribuées dans le règne végétal. Elles ont des propriétés antibiotiques, spasmolytiques, antifongiques et anticancéreuses (**Mirunalini et Krishnaveni, 2011**).



**Figure 04** : Structure d'une molécule de coumarine (**Aichaoui et Abeoube, 2019**).

### **I.6.5. Huile essentielle**

Sont des substances végétales volatiles et odorantes extraites des plantes, comptent parmi les plus importants principes actifs, et elles sont souvent liées aux résines et aux gommes. Ces composés liquides très complexes comprennent plusieurs constituants, notamment des terpènes et des phénols. Les huiles essentielles ont de multiples propriétés, en usage interne elles aident à traiter les refroidissements, beaucoup d'entre elles ont un effet antispasmodique comme pour le basilic. En usage externe elles sont utilisées dans les douleurs rhumatismales par exemple (Oullai et Chamek, 2018).

# *Chapitre II*

## II. Etudes des activités biologiques de la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*)

L'activité biologique de la camomille était principalement due à ses composés chimiques tels que flavonoïdes apigénine, lutéoline, quercétine, patulétine et des constituants d'huiles essentielles tels que l' $\alpha$ -bisabolol et ses oxydes et azulènes... (**Sharafzadeh et Alizadeh, 2001**).

### II.1. Etudes sur les activités antimicrobiennes

**Tableau III** : Etudes sur les activités antimicrobiennes de l'extrait et l'huile de camomille romaine.

---

Etudes sur les activités antimicrobiennes	Références
<ul style="list-style-type: none"><li>- L'extrait et l'huile essentielle de fleur de camomille romaine ont montré une activité antibactérienne contre <i>Porphyromonas gingivalis</i>.</li><li>- Les effets antimicrobiens ont indiqué que les moyennes de zone d'inhibition pour l'extrait de camomille et l'huile essentielle étaient respectivement de <math>13,33 \pm 3,4</math> et <math>20,5 \pm 0,5</math> cm.</li></ul>	<b>Saderi et al., (2005).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Deux composés d'hydroperoxydes isolés d'<i>Anthemis nobilis</i> ont montré une activité antibactérienne moyenne.</li></ul>	<b>Jafari et al., (2013).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- L'activité antimicrobienne d'une huile essentielle de fleur d'<i>Anthemis nobilis</i> de Provence (France) a été testée contre différentes souches de bactéries Gram-positives (<i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Enterococcus faecalis</i>) et Gram-négatives (<i>Escherichia coli</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Proteus vulgaris</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i> et <i>Salmonella sp</i>).</li></ul>	<b>Bail et al., (2009).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- L'huile et plusieurs de ses constituants ont montré une</li></ul>	

---

activité antimicrobienne élevée (CMI = 60 µg/ml)  
contre *Salmonella sp* et *E. coli*.

- Le constituant principal, l'angélate d'isobutyle, a montré une activité élevée (CMI = 60 µg/ml) contre *Staphylococcus aureus* et *Klebsiella pneumoniae*. **Bail et al., (2009).**
  - L'huile et la plupart des constituants testés ont également montré une activité plus faible (CMI = 600 µg/ml) contre *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* et la levure *Candida albicans*.
- 

## **II.2. Etudes sur l'activité anti-inflammatoire**

**Tableau IV :** Etudes sur l'activité anti-inflammatoire de camomille romaine.

---

### **Etudes sur l'activité anti-inflammatoire**

### **Références**

- Les polysaccharides d'un extrait aqueux de camomille, ont réduit l'œdème de patte de rat de 36 à 38% par rapport aux témoins non traités. **ESCOP, (2019).**
  - Dans le même modèle, l'huile de camomille romaine (350 mg/kg p.c. i.p.) a réduit l'œdème de 23 à 39% après deux heures et de 38 à 43% après 3 heures.
  - Les azulènes et le bisabolol étaient anti-inflammatoires et antispasmodiques, réduisant les réactions induites par l'histamine, y compris le rhume des foins et l'asthme. Les flavonoïdes, en particulier, l'hémidine, étaient également antispasmodiques. L'acide valérianique et les glycosides cyanogéniques étaient sédatifs. **(Khare, 2007)**
-

### II.3. Etudes sur l'activité antidiabétique

Tableau V : Etudes sur l'activité antidiabétique.

Etudes sur l'activité antidiabétique	Références
<ul style="list-style-type: none"><li>- Une dose orale unique d'un extrait aqueux de camomille romaine (20 mg/kg pc) a réduit significativement la glycémie de <math>6,0 \pm 0,3</math> mmol/L à <math>4,9 \pm 0,09</math> mmol/L (<math>p &lt; 0,05</math>), 6 h après l'administration chez des rats normaux et de <math>21,1 \pm 1,3</math> mmol/L à <math>14,5 \pm 0,9</math> mmol/L (<math>p &lt; 0,001</math>) chez des rats diabétiques induits par la streptozotocine (STZ).</li><li>- De plus, après l'administration quotidienne de la même dose pendant 15 jours, la glycémie est passée de <math>6,1 \pm 0,06</math> mmol/L à <math>4,6 \pm 0,17</math> mmol/L (<math>p &lt; 0,01</math>) et de <math>21,1 \pm 1,31</math> mmol/L à <math>13,7 \pm 0,90</math> mmol /L (<math>p &lt; 0,01</math>) respectivement chez les rats normaux et diabétiques.</li><li>- Les concentrations plasmatiques d'insuline basales sont restées inchangées après le traitement chez les rats normaux et diabétiques, ce qui suggère un mécanisme indépendant de la sécrétion d'insuline.</li></ul>	<b>Eddouks et al., (2005).</b>

#### II.4. Etudes sur l'activité antioxydante

Tableau VI : Etudes sur l'activité antioxydante

Etudes sur l'activité antioxydante	Référence
<ul style="list-style-type: none"><li>- Les propriétés antioxydantes d'<i>Anthémis nobilis</i> d'Italie ont indiqué que les huiles volatiles de la camomille romaine possédaient une activité antioxydante élevée.</li></ul>	<b>Piccaglia et al., (1992).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cent vingt poussins de poulets de chair Lohman non sexés d'un jour ont été utilisés pour étudier l'effet de la supplémentation en extrait aqueux et en poudre de fleurs de camomille dans l'alimentation et l'eau potable sur certains caractères physiologiques des poulets de chair exposés à une température ambiante élevée 28-30°C. pour atténuer le stress thermique.</li></ul>	<b>Ibrahim et Butris, (2008).</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cinq traitements ont été réalisés, traitement T<sub>0</sub> sans complément de camomille à l'eau potable ou au régime, traitements T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> complétant avec 0,3 et 0,6% d'extrait aqueux à l'eau de boisson, traitements avec T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> complétant 0,6 et 0,9% de poudre de fleurs de camomille à l'alimentation.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cette supplémentation a été administrée aux oiseaux quotidiennement pendant 6 heures de 12 h à 18 h et durant une période d'expérimentation de 4 à 8 semaines d'âge.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Le résultat a révélé que la température corporelle diminuait de manière significative dans les groupes T<sub>3</sub> et T<sub>4</sub> par rapport aux autres traitements, mais le ratio lymphocytaire hétérophile était significativement réduit tandis que l'hémoglobine augmentait dans tous les traitements par rapport à T<sub>0</sub>, ainsi que le glucose était significativement réduit dans les groupes T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> par rapport à T<sub>0</sub>.</li></ul>	

## II.5. Etudes sur l'activité psychomotrice

Tableau VII : Etudes sur l'activité psychomotrice de la camomille romaine.

Etudes sur l'activité psychomotrice	Références
<ul style="list-style-type: none"><li>- L'huile essentielle de camomille romaine a augmenté de manière significative (<math>p &lt; 0,05</math>) l'activité ambulatoire des souris dans les 60 minutes suivant une injection i.p. de 400, 1600 et 3200 mg/kg p.c. par rapport à un témoin d'huile d'olive.</li><li>- L'analyse GC/MS a révélé que l'angélate d'isobutyle, l'isoamyle l'angélate et l'isobutyrate de 2-méthylbutyle étaient les principaux constituants du CHA. Ces composés ont favorisé de manière significative la déambulation de la souris, et ont ainsi été identifiés comme les principaux constituants actifs de l'effet ambulatoire de la CHA.</li><li>- Les antagonistes de la dopamine (chlorpromazine et halopéridol) ont atténué les effets des constituants isolés.</li></ul>	<b>Umezu et al., (2017).</b>

## II.6. Etudes sur l'effet hypotenseur

Tableau VIII : Etudes sur l'effet hypotenseur de *Chamaemelum nobile*.

Etudes sur l'effet hypotenseur	Références
<ul style="list-style-type: none"><li>- L'administration orale unique de CNAE (140 mg/kg) a produit une réduction significative (<math>p &lt; 0,05</math>) de la pression artérielle systolique (SBP) après 24 h d'administration. L'administration orale quotidienne de CNAE (140 mg/kg) pendant 3 semaines a produit une</li></ul>	<b>Zeggwagh et al., (2009).</b>

réduction significative de la SBP au jour 8 ( $p < 0,01$ ) du traitement. De plus, le CNAE a produit une augmentation significative du débit urinaire et de l'excrétion d'électrolytes ( $p < 0,01$ ) du jour 8 à la fin du traitement.

- L'extrait aqueux de *C. nobile* aux doses de 5, 10 et 20 mg/ml possède un effet vasorelaxant in vitro. **Zeggwagh et al., (2013).**
- 

## II.7. Etudes sur les effets cytotoxiques

**Tableau IX :** Etudes sur les effets cytotoxiques d'*Anthemis nobilis*.

---

### Etudes sur les effets cytotoxiques

### Références

- A partir d'herbe fraîche et séchée (sans inflorescences) d'*Anthemis nobilis* L., une nouvelle lactone sesquiterpénique  $C_{20}H_{26}O_6$  a été isolée.

**Grabarczyk et al., (1977).**

- Ce composé a montré une activité cytotoxique à un niveau de ED50 HeLa 0-56 microgramme/ml ( $1-5 \times 10^{-6}$  M) et ED50 KB 1,23 microgramme/ml ( $3-5 \times 10^{-6}$  M).

- La nobiline, la 1,10-époxy-nobiline, la 3-déhydronobiline et l'hydroxyisonobiline, isolées de la fleur de camomille romaine, ont montré une activité cytostatique in vitro contre les lignées cellulaires humaines HeLa et KB.

**Al-Snafi, (2016).**

---

## II.8. Etudes sur l'effet nerveux

**Tableau X :** Etudes sur l'effet nerveux.

Etudes sur l'effet nerveux	Références
<ul style="list-style-type: none"><li>- L'apigénine a eu une activité anxiolytique claire chez la souris sans incidence d'effets de sédation ou de relaxation musculaire à des doses similaires à celles utilisées pour les benzodiazépines classiques ; aucune action anticonvulsivante n'a été détectée.</li><li>- L'augmentation des doses a produit une légère sédation et une réduction de l'activité locomotrice ambulatoire.</li></ul>	<b>Viola et al., (1995).</b>

## II.9. Etudes sur l'effet sur l'asthme

**Tableau XI :** Etudes sur l'effet sur l'asthme.

Etudes sur l'effet sur l'asthme	Références
<ul style="list-style-type: none"><li>- Dans une étude clinique ouverte menée sur 54 patients souffrant d'asthme bronchique chronique, <i>A. nobilis</i> a montré des effets antiasthmatiques, il a provoqué une élévation significative des valeurs du volume expiratoire forcé en première seconde (VEMS1 %) et de la capacité volumique forcée (CVF) avec une réduction marquée des crises d'asthme.</li></ul>	<b>Al-Jawad et al., (2012).</b>

# *Chapitre III*

### III. Essais sur les propriétés digestives de la camomille (*Chamaemelum nobile*)

#### III.1. Généralités sur la digestion

La digestion humaine est l'ensemble des phénomènes mécaniques et chimiques liés au fonctionnement de l'appareil digestif, et consiste en une succession d'étapes permettant la transformation des aliments en nutriments, où chaque partie du tractus digestif a un rôle spécifique. L'appareil digestif contribue à l'homéostasie en transférant des nutriments, de l'eau et des électrolytes de l'environnement extérieur vers le milieu intérieur (**Thevenot, 2014**).

Le rôle principal du tube digestif est de digérer, d'extraire les nutriments contenus dans le bol alimentaire et d'éliminer ou transformer les produits non assimilables. Ces processus débutent dans la bouche et se déroulent tout au long de la progression du contenu dans la lumière digestive jusqu'à l'anus (**Ducarouge, 2012**).

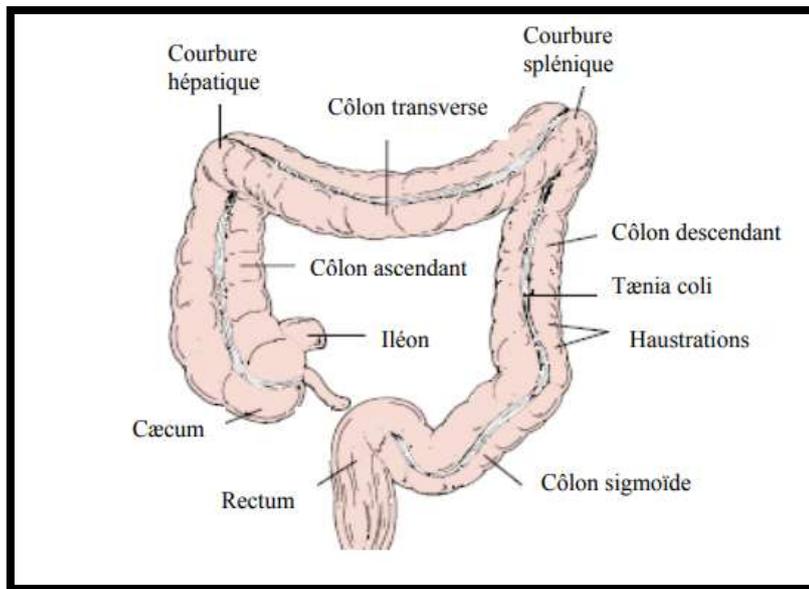
Dans notre travail, nous nous sommes intéressés aux troubles affectant la digestion au niveau du colon, notamment la recherche de l'effet de la camomille sur l'élimination des ballonnements qui sont fréquemment formés chez certains individus, suite à la consommation d'aliments connus pour leur flatulence. De ce fait, la production de gaz est forcément due à l'interaction des bactéries du côlon avec les substrats fermentescibles arrivant au côlon.

#### III.2. Digestion au niveau du côlon

Le côlon et le rectum forment le gros intestin, c'est-à-dire la dernière partie du tube digestif. Les aliments sont digérés dans l'estomac et l'intestin grêle. L'organisme en extrait les éléments nutritifs utiles à son fonctionnement. Les déchets alimentaires (substances inutilisables par le corps) sont ensuite transmis au côlon sous forme liquide. Le côlon absorbe l'eau de ces déchets jusqu'à obtenir des selles (ou matières fécales) semi-solides. Les selles passent ensuite dans le rectum avant d'être évacuées par l'anus (**Bigo, 2017**).

Le gros intestin humain mesure environ 1.5 m de longueur et 6.5 cm de diamètre. Il s'étend de l'iléon à l'anus et est rattaché à la paroi abdominale postérieure par son méso-côlon. Les régions anatomiques principales du gros intestin sont le côlon ascendant, le côlon transverse, le côlon descendant, le côlon sigmoïde et le rectum (**Figure 05**) (**Benabdallah, 2009**).

La **Figure 05** représente l'anatomie du colon et ses différentes régions.



**Figure 05** : Anatomie du gros intestin (Benabdallah, 2009).

## 2.1. Rôle du colon

Le colon a plusieurs fonctions :

✓ **Fonction de sécrétion** : notamment du mucus des cellules caliciformes qui protège la muqueuse.

✓ **Fonction de stockage et de motricité** : le colon joue un rôle de stockage et de brassage des matières grâce à des mouvements de contraction segmentaire et assure également la progression des matières vers le rectum grâce à des mouvements de propulsion.

- Les mouvements d'haustration liés à la contraction des muscles circulaires permettent de remuer le contenu colique. Ces contractions se déplacent lentement en direction de l'anus et mettent environ 15h pour parcourir l'ensemble du colon.
- Les mouvements de masse, correspondant à de fortes contractions péristaltiques plus rapides, permettent de déplacer en masse le contenu colique vers l'anus. Ces contractions durent entre 10 et 30 minutes et ne surviennent que 3 à 4 fois par jour (typiquement après les repas) (Desurmont, 2019).

✓ **Fonction d'absorption** : absorption d'eau, d'électrolytes (sodium, chlore) et de selles biliaires non absorbés par l'intestin grêle. A l'état normal il réabsorbe 1350 ml des 1500 ml d'eau provenant de l'iléon par 24 heures. Cette fonction est essentiellement assurée par le colon droit. Il en résorbe environ 90 % dans sa partie droite et transverse grâce aux entérocytes (Selmani, 2013).

✓ **Fonction de digestion** : la digestion colique est assurée par la flore bactérienne. En effet les bactéries intestinales interviennent dans les processus digestifs. On retrouve différents types bactériens, responsables de différents processus digestifs (Desurmont, 2019).

## 2.2. Microbiote intestinal

Le microbiote intestinal est l'ensemble des micro-organismes (bactéries, virus, archées, protozoaires, champignons) présent dans notre système digestif (Grégory, 2017).

Le nombre de cellules bactériennes associées à l'organisme humain est évalué à  $10^{14}$ , recouvrant environ 400 espèces, dépassant ainsi d'environ 10 fois le nombre de cellules eucaryotes. La flore subit des variations importantes quantitatives et qualitatives tout au long de tube digestif. C'est au niveau du colon que la population est la plus abondante, avec environ  $10^{11}$  bactéries/g de contenu, constitué de façon dominante de genres anaérobies stricts (Mahmoudi, 2014).

Le microbiote intestinal humain constitue un écosystème complexe, qui est maintenant bien reconnu pour son impact sur la santé et le bien être de l'homme (Chan-yak, 2017).

La flore microbienne se densifie de l'intestin grêle, à motricité importante, au côlon, à motricité réduite. Au niveau de l'intestin grêle, le pH intraluminal oscille entre 7 et 8 et l'oxygène se raréfie. La flore augmente progressivement du duodénum jusqu'à l'iléon (Grégory, 2017). Celle du duodénum n'excède pas  $10^3$  à  $10^4$  UFC/g de contenu intestinal et est composée d'espèces aérobie-anaérobies facultatives (*Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Enterobacteriaceae*) appartenant à la flore de passage. Celle iléale atteint  $10^7$  à  $10^8$  UFC/g, avec des bactéries anaérobies strictes prédominantes appartenant au genre *Bacteroides* associées à une flore anaérobie facultative. Elle n'a pas de fonction majeure en dehors des situations pathologiques. C'est au niveau colique que l'on retrouvera le plus de bactéries. Les taux atteignent  $10^{10}$  à  $10^{11}$  UFC/g de contenu (Chan-yak, 2017).

Le côlon, où la compétition pour l'espace et les nutriments contribue à maintenir l'intégralité de la microflore, est la seule zone colonisée de façon permanente par une flore résidente (Grégory, 2017).

La figure ci-dessous représente les compartiments de l'appareil digestif de l'homme et leurs microflores.

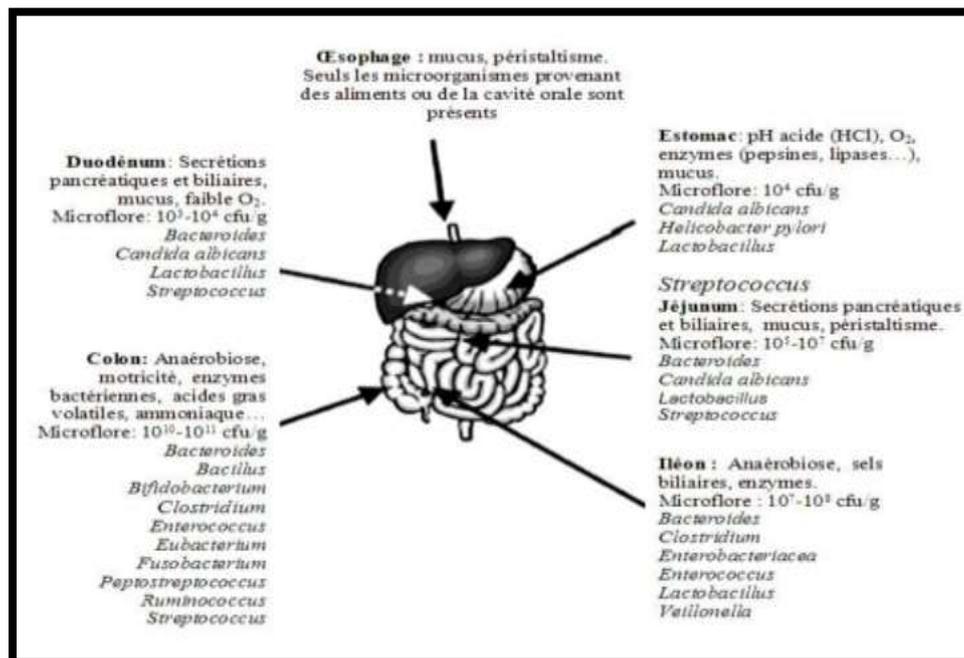


Figure 06 : Schéma simplifié décrivent les compartiments de l'appareil digestif de l'homme et leurs microflores (Amara, 2012).

### 2.3. Fonctions du microbiote intestinal

La présence permanente d'une importante biomasse bactérienne dans l'intestin exerce des effets physiologiques, pour la plupart bénéfiques pour l'hôte. Le microbiote intestinal peut même être considéré comme un véritable organe à part entière (Gérard, 2011).

#### 2.3.1. Effet barrière

Le microbiote intestinal exerce des fonctions protectrices vis à vis des pathogènes extérieurs mais également des micro-organismes délétères minoritaires qui le composent (*Clostridium difficile*) via un effet de barrière (Orbie, 2015). Il existe dans la lumière intestinale une compétition pour les nutriments et les sites d'adhérence épithéliaux entre

pathogènes et bactéries commensales. Par ailleurs, le microbiote produit des bactériocines et il est capable de stimuler la production de peptides antimicrobiens par les cellules épithéliales. Il induit également la production des IgA sécrétoires et favorise le bon fonctionnement des jonctions serrées entre les cellules épithéliales, ce qui diminue l'invasion par des bactéries pathogènes (Landmana et Quévrain, 2016).

### 2.3.2. Fonctions métaboliques

#### 2.3.2.1. Métabolisme des glucides

La quantité totale de glucides fermentescibles parvenant au côlon varie de 10 à 60 g par jour en fonction du régime alimentaire. Divers bactéries du microbiote colique forment une chaîne trophique de dégradation anaérobie des polymères glucidiques en métabolites fermentaires. La première étape de la chaîne est la dégradation des différents polymères en fragments plus petits. La dégradation des différents polymères nécessite l'intervention d'une grande variété d'hydrolases (polysaccharidases) qui sont des enzymes produites par les bactéries du microbiote colique « fibrolytiques » (Landmana et Quévrain, 2016). Les principales espèces bactériennes, pour lesquelles une activité hydrolytique à l'égard des polymères glucidiques a été démontrée, appartiennent aux genres *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Ruminococcus* et *Roseburia* ainsi qu'à quelques espèces des genres *Enterococcus*, *Clostridium* et *Eubacterium* (Gérard, 2011). La majorité des espèces utilisent ensuite la glycolyse pour convertir les glucides en pyruvate. Le pyruvate, métabolite central de ces processus fermentaires, est ensuite transformé selon différentes voies métaboliques en acides gras à chaîne courte (AGCC) [acétate, propionate et butyrate], rapidement absorbés au niveau de l'épithélium intestinal et métabolisés dans différents organes (épithélium colique, foie, muscle, cœur...) (Quévrain et Seksik, 2013).

#### 2.3.2.2. Métabolisme des protéines

La biodégradation des protéines va faire intervenir plusieurs espèces bactériennes aux activités complémentaires. Dans un premier temps, les bactéries dites protéolytiques (*Bacteroides*, *Clostridium*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*) vont hydrolyser les protéines en petits peptides grâce à leur activité protéasique. Certaines espèces vont assimiler ces peptides et les transformer en acides aminés libres. La fermentation des acides aminés par des réactions

d'oxydation et de réduction aboutit à la production d'AGCC : acétate, propionate et butyrate (comme la fermentation des glucides), mais aussi d'ammoniaque et d'autres composés potentiellement toxiques pour l'hôte qui vont être absorbés et détoxifiés dans la muqueuse colique puis excrétés dans les urines (**Dolié, 2018**).

### 2.3.2.3. Métabolisme des lipides

Chez l'homme, la quantité de lipides totaux qui parviennent dans le côlon en conditions physiologiques a été évaluée entre 5 et 8 g par jour, ce chiffre pouvant être considérablement augmenté en situations pathologiques (insuffisance pancréatique, résections intestinales, cholestase). Ces lipides se retrouvent au contact du microbiote intestinal, porteur d'une multitude d'activités enzymatiques (hydrolyse, oxydation, réduction, hydroxylation...) pouvant s'exercer sur les lipides (**Gérard, 2014**).

Les acides biliaires, produit de transformation du cholestérol par le foie, sont conjugués à la glycine ou à la taurine. 95% des acides biliaires suivent le cycle entéro-hépatique, seuls 5 % des acides biliaires secrétés dans la bile parviennent donc au côlon où ils sont métabolisés (déconjugaison, oxydation, épimérisation, 7-alpha-déshydroxylation, désulfatation,... etc.) par les bactéries du microbiote en acides biliaires dits secondaires. La déconjugaison (espèces des genres *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Clostridium*...etc.) rend les acides biliaires plus hydrophobes et favorise leur absorption passive. (**Gérard et Bernalier-Donadille, 2007**).

### 2.3.2.4. Métabolisme des gaz

Les fermentations intestinales lors de la digestion provoquent des gaz intestinaux qui sont évacués par la bouche (éructation) ou l'anus (flatulence).

Ce procédé lors de la digestion est totalement normal. Cependant lors de fermentations excessive (alimentation riche en produits particulièrement fermentescibles tels que les choux, les haricots, les oignons, les fruits secs, les céréales...) ou lors d'aérophagie (déglutition d'air, plus grande lors de période de stress par augmentation du réflex de déglutition) (**Loubet, 2016**).

Les gaz peuvent s'accumuler dans l'estomac et provoquer une sensation de distension gastrique gênante et douloureuse, ainsi qu'une élévation des éructations et des flatulences (Loubet, 2016).

L'hydrogène est le gaz majoritairement produit lors des processus fermentaires, et ce, en grande quantité de façon quotidienne dans le côlon. Son élimination, essentielle à l'efficacité du processus fermentaire, est possible de plusieurs manières. Il peut être excrété par l'émission de gaz rectaux ou par voie pulmonaire, mais la plus grande partie de l'hydrogène est transformée in situ par des bactéries du microbiote colique dites hydrogénotrophes. Les trois types de transformation principaux sont: en méthane par les archées méthanogènes (présents dans le microbiote colique de 30 à 50 % des adultes), en acétate par les bactéries acétogènes, et enfin, en sulfures au potentiel délétère pour le colonocyte par les bactéries sulfatoréductrices (dont le genre prédominant est *Desulfovibrio*) (Landmana et Quévrain, 2016).

La phytothérapie (du grec « python » qui signifie « plante » et « therapein » qui signifie « soigner ») est l'utilisation des plantes médicinales en thérapeutique. C'est une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes (Decock, 2018).

On peut distinguer 2 types de phytothérapies:

- **La phytothérapie traditionnelle** : c'est une thérapie d'une substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Les indications qui s'y rapportent sont la première intention, propre de conseil pharmaceutique. elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légères jusqu'aux symptômes hépatobiliaires en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques (Chabrier, 2010).

On peut citer par exemple la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) qui est utilisée pour traiter les différents troubles digestifs telle que les ballonnements (flatulences) (Jaulin, 2004).

- **La phytothérapie moderne dite « clinique »** ; quant à elle, à laquelle on s'intéresse, elle utilise la plante médicinale selon toutes les données issues de la connaissance pharmacologique et certaines données ancestrales confirmées par la pratique clinique,

en les réintégrant dans le contexte de nos connaissances scientifiques, médicales et pharmacologiques actuelles, prenant en compte la notion de totum, les mécanismes de synergie et de potentialisation des différents constituants d'une même plante et des plants entre elles, ainsi que les réactions physiologiques cliniques qu'elles provoquent sur un individu donné, avec en parallèle la prise en compte du système régulateur sa fonctionnalité, à savoir le système endocrinien (**Bellamine, 2017**).

Les plantes possèdent plusieurs principes actifs qui leurs permettent d'avoir une action sur l'organisme. Dans le cas de TFI, elles améliorent la symptomatologie clinique grâce à des mécanismes différents ainsi que le principe actif responsable. L'efficacité des plantes médicinales sur la symptomatologie de TFI est expliquée par les propriétés pharmacologiques suivantes : (**Bensalek, 2018**)

- antispasmodique : permettent le relâchement des fibres musculaires lisses de tube digestif.
- absorbants : ils absorbent les toxines, les bactéries responsables de la fermentation ainsi que les gaz.
- laxatifs : ils augmentent le volume des selles et les hydratent de façon à provoquer la défécation.
- anti-diarrhéiques : ils resserrent les tissus et diminuent les sécrétions, développant ainsi un pouvoir anti-diarrhéique.

Ces effets doit être choisis en fonction des symptômes ressentis par le patient (**Bensalek, 2018**).

La phytothérapie peut se révéler efficace pour soulager les aigreurs ou brûlures d'estomac ainsi que les douleurs abdominales associées. Différents modes de préparation sont possibles selon la plante utilisée : (**Maggipinto, 2013**)

- Sous forme de tisanes : verser une quantité de plantes dans de l'eau bouillante, laisser infuser quelques minutes, puis avaler en plusieurs fois au cours de la journée.
  - Camomille romaine (fleurs, *Anthemis nobile*).
  - Acore vrai ou calami (rhizomes, *Acorus calamus*) (**Maggipinto, 2013**).
- Sous forme de jus cru :

- Pomme de terre,
- Citron, (**Maggipinto, 2013**).
- Sous forme de poudre en gélules ou sachets à diluer dans de l'eau :
  - Argile blanche
  - Bicarbonate de soude
  - Argile verte (**Maggipinto, 2013**).

#### **2.4. Troubles digestifs traités par la phytothérapie**

Les troubles fonctionnels intestinaux (TFI) correspondent à une symptomatologie digestive chronique qui oriente vers un dysfonctionnement du tube digestif bas. Si les TFI n'engagent pas le pronostic vital, ils occasionnent une importante demande de soins car ils altèrent significativement et de façon chronique la qualité de vie des malades qui en souffrent (**Ducrotté, 2005**).

Cette symptomatologie est considérée comme fonctionnelle car aucune anomalie organique, morphologique et/ou biologique ne vient l'expliquer (**Ducrotté, 2005**).

Les TFI regroupent différents troubles incluant : le syndrome de l'intestin irritable (SII), les ballonnements fonctionnels, la constipation fonctionnelle, la diarrhée fonctionnelle et des troubles fonctionnels intestinaux non définis (**Jouët et Jean-Marc, 2016**).

augmentant le volume du bol fécal (par effet ballast et absorbant), en stimulant le péristaltisme intestinal, en facilitant le transport des acides biliaires jusqu'au colon et par effet pansement sur la muqueuse intestinale. on utilise également persil (*Petroselinum crispum*) contre la constipation, les racines de persil sont utilisés comme laxatif sous forme de suppositoires (**Jaulin, 2004**).

##### **2.4.1. Ballonnement**

Le ballonnement est la plainte la plus fréquente. Il est défini comme la présence d'une quantité excessive de gaz dans l'estomac ou dans l'intestin. Les gaz dans le tube digestif proviennent de deux sources : l'air ingéré et la dégradation normale de certains aliments non

digérés (sucres, amidons et fibres présent dans de nombreux aliments) par les bactéries du colon (**Capasso et al., 2003**).

La présence de gaz intestinaux abondants provoque une augmentation du volume de l'abdomen associé à une sensation de gêne plus ou moins douloureuse. Ce phénomène est généralement postprandial et peut s'accompagner d'une perturbation du transit (**Severine, 2001**).

Le ballonnement peut être lié à la prise alimentaire. Ainsi, 82 % des patients disent que le symptôme se développe ou s'aggrave dans la période postprandiale précoce induisant, pour certains, une sensation de satiété précoce avec incapacité à terminer un repas normal. Cet effet est plus prononcé lorsqu'il s'agit de repas abondants et riches en graisses. Le ballonnement abdominal postprandial est un signe caractéristique dans des sous-groupes de patients comme au cours de la dyspepsie fonctionnelle (**Azpiroz, 2007**).

Pour traiter les ballonnements, on préconisera l'usage de plante de camomille (*Chamaemelum nobile*), fenouil (*Foeniculum dulce*), poivrier (*Piper nigrum*), romarin (*Rosmarinus officinalis*) et thym (*Thymus vulgaris*) qui sont utilisés pour leurs propriétés carminatives et sédatives (**Jaulin, 2004**).

Le **tableau** ci-dessous représente des exemples des principaux aliments flatogéniques.

**Tableau XII :** Exemples d'aliments flatogéniques, ayant tendance à augmenter les flatulences (Grégory, 2017).

<b>Aliments fortement Flatogéniques</b>	<b>Aliments modérément Flatogéniques</b>	<b>Aliments peu flatogéniques</b>
Haricots secs	Pommes de Terre	Viandes: volaille, poisson
Choux de Bruxelles	Aubergines	Œufs
Oignons	Agrumes	Riz
Céleri	Pommes	Pop-corn
Carottes	Pâtes	Laitue
Raisins secs	Pain	Tomates
Bananes		Avocat
Jus de Pruneau		Brocoli
Abricots		Chou-fleur
Germes de blé		Asperge
Beignets		Cerises
		Raisin
		Noisettes
		Chocolat

### III. 3. Testes préliminaires pour la mise en évidence de l'activité anti-ballonnement de fleurs de camomille

À cause de la situation sanitaires actuelle, notre travail est limité sur des recherches bibliographiques sur la plante de camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) et la réalisation de certaines tests préliminaires afin d'étudier et montrer l'effet de cette plante sur la digestion (ballonnement).

Le travail expérimentale a été mené d'établir des tests en utilisant une méthode d'incubation en seringue.

Pour cela, nous avons utilisés du fromage frais (petit-suisse SOUMMAM), un substrat alimentaire (oignon), des seringues de 5ml et de fleurs de camomille romaine sèches (*chamaemelum nobile*).



**Figure 07** : Photo de matériels utilisés (**Original**).

### 3.1. Méthode de travail

#### 3.1.1. Teste réalisé : technique d'incubation en seringue

Pour tester l'effet anti-ballonnement de la camomille romaine on a réalisé des tests en utilisant la technique d'incubation en seringue.

Le principe de cette technique étant de reproduire in Vitro, les conditions de digestion au niveau du côlon, en estimant la production de gaz (ballonnements), d'une manière artificielle.

La technique de mesure des gaz adoptée a été décrite par MENKE ET STEINGASS (1988). Elle est largement utilisée pour estimer la digestibilité des aliments pour les ruminants, en se basant sur une simulation de la digestion dans le rumen.

La technique originale décrite par MENKE et *al.*, (1979) utilise des seringues en verre de 100 ml comme matériel d'incubation. Le substrat incubé dans la seringue calibrée en présence de l'inoculum (jus de rumen et salive artificielle) est soumis à une fermentation qui aboutit à des produits terminaux de la digestion en l'occurrence l'ammoniac, les acides gras volatils et les gaz, notamment le CO<sub>2</sub> et le méthane.

La production de gaz est mesurée dans ce cas à travers le déplacement du piston de la seringue au cours du processus de fermentation (**Boudechiche et al., 2015**).

Cette méthode a subi des modifications par Blummel et Orskov (1993) et Makkar et *al.*, (1995). Les principales modifications consistent dans le remplacement du système d'incubation par l'incubation des seringues dans des bains maries, d'une part, et d'autres parts, par l'augmentation de la quantité incubée de 200 mg à 500 mg et l'utilisation d'un double volume de solution tampon.

L'objectif de ces changements est de minimiser les erreurs associées aux déterminations gravimétriques nécessaires pour la mesure de la digestibilité réelle et apparente des aliments (**Boufennara, 2012**).

### 3.1.2. Préparation de l'extrait de camomille

Pour obtenir l'extrait de camomille, nous avons utilisé deux méthodes de préparation, l'infusion et la décoction. Lors de l'infusion on a mis cinq fleurs de camomille dans 100ml d'eau ébouillante, pendant 5 min, puis filtrer. Concernant la décoction nous avons porté à ébullition pendant 5 min, 5 fleurs de camomille dans 100 ml d'eau ensuite laisser refroidir et filtrer.

### 3.1.3. Préparation de l'échantillon

Broyage de l'oignon et récupérer son extrait par filtration puis prendre une quantité de fromage frais, extrait de camomille et de l'eau, puis aspiration de mélange de ces extraits à l'aide des seringues de 5 ml  $A_1$  et  $A_2$ .

Dans la seringue  $A_1$ , on a aspiré 1ml d'extrait d'oignons avec 0,5ml extrait petit suisse fromage (source de bactéries lactiques) et 0,5ml d'extrait de la camomille.

Alors que, dans  $A_2$  (témoin négatif) les mêmes volumes ont été aspirés sauf que l'extrait de camomille a été remplacé par l'eau.

Ensuite incubation des seringues à une température de 30 à 35°C, voir même 37°C (températures optimales de développement des bactéries lactiques), les mettre devant une source de chaleur (chauffage).

Chaque seringue était lancée au même temps que la seringue témoin, et la durée d'incubation était entre 12h et 72h.

Notre travail sur les tests préliminaire pour la mise en évidence de l'activité anti-ballonnement des fleurs de camomille est originale car il n'y a pas de travaux antérieurs qui ont étudié cette propriété.

Les résultats des testes préliminaires par méthode d'incubation en seringue sont représentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau XIII:** Résultats des tests préliminaires par méthode d'incubation en seringue (Original).

<p><b>Seringue A<sub>1</sub></b> <b>(Oignon+camomille)</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>18/03/2021</p> <p><b>24h</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>21/03/2021</p> <p><b>48h</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>23/03/2021</p> <p><b>72h</b></p> </div> </div>
<p><b>Seringue A<sub>2</sub></b> <b>(Témoin négatif).</b></p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>18/03/2021</p> <p><b>24h</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>21/03/2021</p> <p><b>48h</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>23/03/2021</p> <p><b>72h</b></p> </div> </div>

Le teste préliminaire réalisé par la méthode d'incubation en seringue sur l'oignon a démontré lors de l'ajout d'extrait de camomille (A<sub>1</sub> : camomille+oignon) après incubation de 24 h que la seringue reste a l'état initial donc pas de déplacement du piston , le même résultat est observé après 48 h voir 72 h... Alors que dans la seringue (A<sub>2</sub> : témoin négatif) après incubation de 24 h on a observé un déplacement de 0.2 ml de piston de seringue, ce déplacement augmente au cours du temps d'incubation (48 h, 72 h ...).

D'après les résultats ci-dessus on explique l'augmentation de la valeur de graduation indiqué par le piston de la seringue par l'augmentation de la production de gaz, produit lors de la fermentation bactérienne qui est un phénomène biologique qui se déroule dans le colon après digestion de certains aliments connus pour leur flatulence (ballonnement) (**Boudechiche et al., 2015**).

Et pour assurer les conditions de digestion au niveau du colon on a mis en contact l'oignon et des bactéries lactiques majoritairement dans le colon (dans cette expérience, une petite quantité du fromage frais : petit suisse Soummam), en estimant la production de gaz (ballonnement), d'une manière artificielle provoquer par l'oignon.

L'oignon est un aliment qui présente beaucoup de bienfaits sur notre santé, mais il est considéré parmi les aliments fortement flatogéniques donc c'est un aliment qui va fermenter longtemps dans le tube digestif après qu'on l'ait avalé. Ce qui entraine des ballonnements et des gaz (**Hartmeier et Fried, 2001**).

Cet aliment est composé de l'eau et de nombreux minéraux, il contient également de nombreuses vitamines et des sucres totaux, qui constituent entre 35 à 67% de la matrice sèche de bulbe d'oignon. Parmi ces sucres : les sucres simples dont les principaux sont le fructose et le glucose, présent sous forme libres ou polymérique, les osides des polyfructozanes qui constituent la réserve glucidique de l'oignon en général. Des polysaccharides dont : le galactose peut présent dans le bulbe, et d'autres constituent comme le phénol et les prostaglandines (**Molas, 2009**).

L'oignon renferme également différents dérivés soufrés qui sont fortement impliqués dans l'intoxication à l'oignon mais qui intervient également dans certaines propriétés pharmacologiques (**Molas, 2009**).

Comme l'oignon est classé dans la catégorie des aliments dits fermentescibles, ce qui provoque lors de sa composition un processus de fermentation qui va perturbé le transit

intestinal, donc les oligosaccharides et les fibres alimentaires d'oignon sont des principaux composés responsables des flatulences (**Grégory, 2017**).

Les fibres et substrats glucidiques complexes sont transformés en oses (sucres simples) par des saccharolytiques puis les oses sont fermentés en acides gras à courte chaîne et en gaz (hydrogène, gaz carbonique), eux-mêmes soit transformés (par exemple en méthane) soit absorbés par la lumière colique (**Grégory, 2017**).

Les acides gras à courtes chaînes ont des propriétés spécifiques. Par exemple, le butyrate a des effets trophiques et colique et module la production hépatique de cholestérol.

Au total, ce processus fermentaire produit des gaz, qui peuvent en excès être mal tolérés, mais permet aussi un degré de récupération énergétique tout en réduisant la charge osmotique colique (et donc le risque de diarrhée) et en nourrissant les colonocyte (**Marteau, 2013**).

La réduction des ballonnements et des flatulences peut s'expliquer par quatre mécanismes :

- Une action spasmolytique, qui permet de limiter l'aérophagie et de supprimer les spasmes intestinaux,
- Une action antimicrobienne, qui empêchera la formation de gaz au niveau intestinal,
- Une stimulation des sécrétions enzymatiques par les différents organes digestifs, ainsi qu'une augmentation des sécrétions biliaires.

Ceci permettra une bonne dégradation des aliments, et atténuera les fermentations indésirables,

- Et une stimulation de la sécrétion des glandes digestives, qui augmentera la désinfection du bol alimentaire (**Gainard, 2016**).

Donc, comme la camomille présente des effets spasmolytiques ainsi que des propriétés antibactériennes, anti-inflammatoire et d'autres activités prouvées cliniquement, on peut dire que la camomille peut réduire les ballonnements et flatulences.

D'autres études ont prouvé que les plantes à coumarines ont la capacité de favoriser l'expulsion des gaz intestinaux entraînant une diminution des ballonnements et des flatulences. Parmi ces plantes *Anethum Graveolens*, *Apium Graveolens*, *Daucus Carota* et

*Petroselinum Sativum* qui stimulent la sécrétions des glandes digestives entraînant une bonne dégradation des aliments et limitent les fermentations indésirable. Elles augmentent la production stomacale d'acide contribuent a une bonne désinfection du bol alimentaire (**Filliat, 2012**).

Les coumarines de ces plantes ont un effet spasmodique réduisant les spasmes et le météorisme abdominal. Par ailleurs, ces coumarines sont à même de réduire la multiplication des bactéries pathogènes et ainsi, empêcher la formation des gaz et de métabolites toxiques au niveau intestinale (**Mpondo et al., 2015**).

D'après ces études et comme la camomille présente dans sa composition les coumarines on suppose alors qu'elle à la capacité de réduire les ballonnements avec le même mode d'action de ses plantes.

Il existe d'autres plantes qui possèdent également ces propriétés carminatives :

Selon Ajebli M et al., (2017), l'anis vert est majoritairement utilisé comme remède pour traiter des problèmes du système digestif, tels que les gaz (**Bensalek, 2018**).

Le *thymus vulgaris* est traditionnellement utilisé par voie oral dans le traitement symptomatique de troubles digestifs tels que : ballonnement épigastrique, lenteur de digestion, flatulence... (**Bruneton, 1999**).

Pour le carvi et cumin, plusieurs études ont été faites pour évaluer leurs effets :

Sayyah M et al., (2002), ont confirmé les propriétés carminatives et antispasmodiques du cumin (**Sayyah et al., 2002**).

Kumar P et al., (2006), ont prouvé que le carvé possède aussi des vertus carminatives utiles pour soulager les ballonnement, l'aérophagie et les néphrites (**Kumar et Sing, 2006**).

Le gingembre est doté d'une forte propriété antioxydante in vitro et in vivo, son action a été proposée comme l'un des principaux mécanismes possibles pour les actions protectrices de la plante contre la toxicité.

Jagetia et al., (2003), ont de leur part démontré que le gingembre aide a maintenir la flore intestinale en bon état, a digérer les graisses et à calmer ou soulager le tractus digestif (**Jagetia GC et al., 2003**).

Le gingembre interagit avec les récepteurs 5-HT(3) à la sérotonine, situé dans l'iléon de rat, pouvant induire ainsi un effet antispasmodique (**Gigon, 2012**).

*Conclusion*

### Conclusion

Ce travail rentre dans le cadre de la valorisation des plantes aromatiques et médicinales; nous nous sommes intéressés à l'étude des activités biologiques de la camomille romaine (*Chamaemelum nobile*) sur la digestion, essentiellement sur l'effet anti ballonnement.

Cette étude nous a permis de mieux connaître cette plante millénaire et de mettre en lumière de nombreuses propriétés et indications.

La camomille (*Chamaemelum nobile*) est intéressante en phytothérapie pour le traitement des troubles fonctionnels digestifs. En effet, ces plantes ont des propriétés à la fois anti inflammatoires, antibactériennes, spasmolytiques, antiseptiques et carminatives ; elles peuvent donc être utilisées dans les cas de dyspepsie, ballonnement, météorisme, colopathie fonctionnelle, gastrite...

Elle est très connue par son pouvoir de réduction des ballonnements et des flatulences mais les principaux composés ainsi que le mode d'action de cette plante responsable de cet effet n'ont pas encore identifiés.

D'autres études effectuées sur d'autres plantes ont montrés qu'il existe certains composés présents dans ces plantes tels que les coumarines qui sont responsable de la réduction des ballonnements. Donc, on suppose que la camomille romaine peut réduire les ballonnements parce qu'elle présente également ces composés.

Afin de la mise en évidence et de le prouver, Il devrait y avoir une autre étude à l'avenir pour caractériser les différents principes actifs extraits à partir de la camomille romaine responsable de cet effet après avoir subi une étape de purification dans le but d'obtenir un extrait pure.

La camomille romaine est connue comme plante médicinale depuis le moyen-âge, est toujours populaire aujourd'hui, et sera probablement continuer à être utilisé à l'avenir, grâce à ces substances bioactifs tels que les flavonoïdes, coumarines et constituants de l'huile essentielles qui fournissent des effets thérapeutiques.

# *Références*

Références bibliographiques



Achat, S. Polyphénols de l'alimentation: extraction, pouvoir antioxydant et interactions avec des ions métalliques. Thèse de Doctorat. Université d'Avignon, 2013,7p.

Aichaoui, S et Abeoube, H. Etude phytochimique et activité biologique des extraits de l'espèce *Lavandula angustifolia* Mill. Dans la région Est d'Algérie (Batna). Mémoire de Magister, Université de M'sila, 2019, 12p.

Akbar, S. (2020). *Chamaemelum nobile* (L.) All. (Asteraceae/Compositae). Hand book of 200 medicinal plants, 593-599.

Al-Jawad, F.H., Al-Razuqi R.A.M., Hashim, H.M and Ismael, A.H .(2012). Broncho-relaxant activity of *Nigella sativa* versus *Anthemis nobilis* in chronic bronchial asthma; a comparative study of efficacy. IOSR Journal of Pharmacy, 2(4), 81-83.

Al-Snafi, AE. (2016). Medical importance of *Anthemis nobilis* (*Chamaemelum nobilis*). Asian journal of pharmaceutical science & technology. 6(2), 89-95.

Amara, S. Effets probiotique des bactéries lactiques sur le poulet de chair. Mémoire de Magister. Université d'Oran, 2012, 4-5p.

Azpiroz, F. (2007). Ballonnement abdominal : la fin d'un mystère ? Côlon & Rectum, 1(4), 242–247.



Bail, S., Buchbauer, G., Jirovetz, L., Denkova, Z., Slavchev, A., Stoyanova, A., Geissler, M. (2009). Antimicrobial Activities of Roman Chamomile Oil From France and Its Main Compounds. Journal of Essential Oil Research, 21(3), 283–286.

Bellamine, K. La phytothérapie clinique dans les affections dermatologiques. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V- Rabat, 2017, 10p.

Benabdallah, H. Effets de la flavone et de la quercétine sur l'activité contractile du muscle lisse circulaire du côlon de lapin in vitro. Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas, Sétif, 2009, 3p.

Bensalek, F E. L'utilisation des plantes médicinales pour le traitement des troubles fonctionnelles intestinaux dans le contexte marocaine. Thèse de Doctorat. Université Cadi Ayyad, 2018, 36-37p.

Bigo, M. La micronutrition dans le traitement des troubles digestifs : Rôles et Conseils du pharmacien d'officine. Thèse de Doctorat. Université de lille2, 2017, 32p.

Boudechiche-Mebirouk, M., Abidi, S., Cherif, M., Bouzouraa, I. (2015). Digestibilité *in vitro* et cinétique de fermentation des feuilles de cinq arbustes fourrages du nord-est algérien. *Revue Méd.Vét*, 166,11-12,350.

Bouden, I. Etude de l'activité antiarthritique, antioxydante et antimicrobienne des extraits de *Matricaria pubescens*. Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1, 2018, 46-51p.

Boufennara, S. Effet des tanins sur la fermentescibilité *in vitro* et la digestibilité *in sacco* de végétaux et de sous produits de l'agronomie des zones arides. Essai de modélisation des fermentations du microbiote ruminal. Thèse de Doctorat. Université de Constantine, 2012, 28-29p.

Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales. 3ème Ed Tec et Doc. Paris.

### ⵓ

Capasso, F., Gaginella, T.S., Grandolini, G., Izzo, A.A., 2003. Plants and the digestive system. In: Springer-verlag (Ed.), *Phytotherapy. A Quick Reference to Herbal Medicine*. Berlin, Heidelberg, New York, 251-294.

Chane-yak, FA. Microbiote intestinale et diabète. Thèse de Doctorat. Université de Poitiers, 2017, 10p.

Chabrier, J. Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Thèse de Doctorat. Université Henri Poincare-Nancy 1, 2010, 22p.

Clementine, B. Lamiaceae : caractéristiques et intérêts thérapeutiques à l'officine. Thèse de Doctorat. Université de Toulouse III Paul Sabatier, 2018, 87p.

*D*

Decock, C. Le foie et la phytothérapie. Thèse de Doctorat. Université de Lille, 2018, 15p.

Desumont, P. Relation intestin-cerveau : Nouveaux espoirs pour les maladies neurodégénératives. Thèse de Doctorat. Université d'Aix-Marseille, 2019, 26p.

Dolié, E. Rôle de la flore intestinale dans l'immunité : usage actuel des probiotiques et futures indications. Thèse de Doctorat. Université Toulouse III Paul Sabatier, 2018, 16-23p.

Ducarouge, B. Régulation des systèmes d'adhérence cellulaire par le crf2 : un effecteur du stress dans le tube digestif. Thèse de Doctorat. Université de Grenoble, 2012, 3p.

Ducrotté, P. (2005). Physiopathologie et traitement des troubles fonctionnels intestinaux. *EMC-Hépto-Gastroentérologie*, 2(4), 400–412.

*E*

Eddouks, M., Lemhadri, A., Zeggwagh, N. A., & Michel, J.-B. (2005). Potent hypoglycaemic activity of the aqueous extract of *Chamaemelum nobile* in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 67(3), 189–195.

ESCOP Monographs. Roman Chamomile Flower. The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products, 2019, 3p.

*F*

Filliat, P. Les plantes de la famille des Apiacées dans les troubles digestifs. Thèse de Doctorat, Université de Joseph Fourier, 2012, 28-36p.

*G*

Gainard, A. Lavandes et lavandin, utilisation en aromathérapie : enquête auprès des pharmaciens d'officine. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux, 2016, 26p.

Geagea, A-G. (2012). La tisane de camomille bénéfiques multiples pour la santé, *Human and Health*, 20, 60p.

Gérard, P, Bernalier-Donadille, A. (2007). Les Fonctions Majeures Du Microbiote Intestinal. Cah. Nutr. Diét., 42 (2), 28-36.

Gérard, P. (2011). Le microbiote intestinal: composition et fonctions. Phytothérapie, 9(2), 72–75.

Gérard, P. (2014). Les relations entre microbiote intestinal et lipides. Cahiers de nutrition et de diététique, 49, 213-217.

Gigon, F. (2012). Le gingembre, une épice contre la nausée. Phytothérapie, 15(4), 182-188.

Goetz, P. (2007). Phytothérapie clinique. Aromathérapie en pathologie digestive, 21-24.

Grabarczyk, H., Drozd, B., Hladoń, B., Wojciechowska ,J. (1977. ). Sesquiterpene lactones. Part XV. New cytostatic active sesquiterpene lactone from herb of *Anthemis nobilis* L. Pol J Pharmacol Pharm, 29(4), 419-423.

Grégory, H. Le syndrome de l'intestin irritable: intérêt du microbiote intestinal et place du pharmacien d'officine dans le parcours de soin du patient. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux, 2017, 31- 44p.

Guennouni, N. Cancer colorectal et utilité clinique des marqueurs biologiques. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V – Souissi, 2014, 3p.

### *H*

Hartmeier, S H et Fried, M. (2001). Flatulence-investigation et traitement. Forum Med Suisse, 20, 532-536.

### *I*

Ibrahim, DK et Butris, GY. (2008). Effect of supplementing *Anthemis nobilis* (Chamomile) flower aqueous extract and powder to drinking water and diet of broiler exposed to heat stress on some physiological Characters. Iraqi Poultry Sciences Journal, 3(1), 141-155.

### *L*

Jafari S, Amanlou M, Borhan-Mojabi K, and Farsam H. (2013). Comparative study of *Zataria multiflora* and *Anthemis nobelis* extracts with *Myrthus communis* preparation in the treatment of recurrent aphthous stomatitis. *Daru*, 11(1), 34.

Jagetia, G. C., Baliga, M. S., Venkatesh, P. and Ulloor, J. N. Influence of Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc) on Survival, Glutathione and Lipid Peroxidation in Mice after Whole-Body Exposure to Gamma Radiation. *Radiat. Res.* 160, 584–592 (2003).

Jaulin, M. Contribution à l'étude de la médecine traditionnelle en Pays de Loire : Exemples d'utilisation de remèdes naturels en Vendée et département voisins. Thèse de Doctorat. Université de Nantes, 2004, 59-61p.

Jouët, P et Jean-Marc, S. (2016). Troubles fonctionnelles intestinaux et rhumatismes. *Revue du rhumatisme monographie*, 83, 213-217.

### K.

Kenoufi, M. Caractérisation histologique, caryologique, phytochimique et activités biologiques de *Senecio giganteus* Desf et *S. jacobaea* L. Thèse de Doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1, 2018, 5p.

Khare, CP. (2007). Indian medicinal plants-An illustrated dictionary. Springer Science and Business Media, 55p.

Kumar, P et Sing, DK. (2006). Molluscicidal activity of *ferula asaffoetida*, *Syzygium aromaticum* and *Carum carvi* and their active components against the snail *lymnaea acuminata*. *Chemosphere*, 63(9), 1568-157.

### L

Labrousse, P. Les Astéracées : description botanique, biologique et étude de plante médicinales et toxiques. Thèse de Doctorat. Université de Limoges, 2019, 59-61p.

Landmana, C et Quévrain, E. (2016). Le microbiote intestinal: description, rôle et implication physiopathologique. *la revue de la médecine interne*, 37, 418-423p.

Loubet, L. L'aromathérapie dans l'accompagnement des patients atteints par le VIH. Thèse de Doctorat. Université Toulouse III Paul Sabatier, 2016, 53p.

Lindberg, G ., Hamid, S., Malfertheiner, P ., Thomsen, O ., Fernandez, LB ., Garisch, J ., Thomson, A., Khean-Lee G ., Tandon, R., Fedail, S ., Wong , B., Khan, A., Krabshuis, J., Le Mair, A., Jean-Jacques, G. (2010). WGO (World Gastroenterology Organisation), Constipation: une approche globale, 1-14.

### M

Madi, A. Caractérisation phytochimique et évaluation des activités biologiques de *Cleome arabica*. Thèse de Doctorat. Université Des Frères Mentouri. Constantine 1, 2018, 11p.

Maggipinto, X. La prise en charge des troubles digestifs à l'officine : constipation, diarrhée et reflux gastro-œsophagien. Thèse de Doctorat. Université de Lorraine, 2013, 18-112p.

Mahmoudi, F. Les substances antimicrobiennes produites par les *Bifidobacterium* et leurs effets sur les bactéries entéropathogènes. Thèse de Doctorat. Université d'Oran, 2014, 7p.

Marteau, P. (2013). Microbiote Intestinale. EMC-gastro-entérologie. 8(2), 1-8.

Mirunalini, S. krishnaveni M. (2011). Coumarin: A Plant derived Polyphenol with wide Biomedical Applications. International Journal of Pharm Tech Research, 3(3), 1693-1696.

Molas, C. Intoxiations des canrnivores domestiques dues aux donneries alimentaires consommées par l'homme. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2009 ,71-72p.

Mpondo, E., Yinyang, J., & Dibong, S. (2015). Valorisation des plantes médicinales à coumarines des marchés de Douala Est (Cameroun). Journal of Applied Biosciences, 85(1) ,7804-7823.

### N

Nelly, C-B. Price en charge des douleurs articulaires par aromathérapie et phytothérapie. Thèse de Doctorat. Université Toulouse III Paul Sabatier, 2013,192p.



Omidbaigi, R., Sefldkon, F., & Kazemi, F. (2003). Roman chamomile oil: Comparison between hydro-distillation and supercritical fluid extraction. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 6(3), 191–194.

Omidbaigi, R., Sefldkon, F., & Kazemi, F. (2003). Roman chamomile oil: Comparison between hydro-distillation and supercritical fluid extraction. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 6(3), 191–194.

Orbie, J. L'importance d'une flore intestinale mature équilibrée sur la sante de l'homme. Thèse de doctorat. Université de lille2.2015.24p.

Oullai, L et Chamek, C. Contribution à l'étude ethnopharmacognosique des plantes médicinales utilisées pour le traitement des affections de l'appareil digestif en Kabylie. Thèse de Doctorat. Université Mouloud Mammeri, 2018, 13,23p.



Piccaglia, R et *al.*,. (1992). Antibacterial and antioxidant properties of Mediterranean aromatic plants. *Industr Cr Prod*, 2, 47-50.

Pierre, M et Lys, M. (2007). *Secrets des plantes*, Editions: Artemis, France. 463p.

Pillonel, N., Fischer, S et Baroffio, C. (2012). Origine du dépérissement de la camomille romaine. *Plantes aromatiques et médicinales. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 44 (4): 234–241.



Quévrain, E et Seksik, P. (2013). Microbiote intestinal : de la diarrhée post-antibiotique aux maladies inflammatoires intestinales, *Press Med*, 42, 45-51.

Quezel, P et Santa, S., (1963). *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*, Tome II. Edition du centre national de la Recherche scientifique. Paris. 788 p.

3

Saderi, H., Owlia, P., Hosseini, A., & Semiyari, H. (2005). Antimicrobial effects of chamomile extract and essential oil on clinically isolated porphyromonas gingivalis from periodontitis. *Acta horticulturae*, (680), 145–146.

Sándor, Z., Mottaghipisheh, J., Veres, K., Hohmann, J., Bencsik, T., Horváth, A., ... Csupor, D. (2018). Evidence Supports Tradition: The in Vitro Effects of Roman Chamomile on Smooth Muscles. *Frontiers in Pharmacology*, 9.

Sándor, Z MD. Effects of Transient Receptor Potential Ankyrin 1 (TRPA1) receptor agonists and the Roman chamomile on human and rodent isolated smooth muscle organ preparations. Thèse de Doctorat. Université de Pécs, 2019, 7p.

Sayyah, m., Peirouvi A., Kamalinezhad, M. (2002). Anti-nociceptive effect of the fruit essential oil of *Cuminum cyminum* L. *Irranian biomedical journal*, 6(4), 141-145.

Selmani, Z. Abord laparoscopique des cancers colorectaux. Thèse de Doctorat. Université d'Oran, 2013, 15p.

Severine, M. La phytothérapie et les troubles digestifs. Thèse de Doctorat. Université d'Henri Poincaré-NANCXI de Lorraine, 2001, 32p.

Sharafzadeh, S et Alizadeh, O. (2001). German and Roman Chamomile. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(10), 01-05.

Srivastava, J.K., Shankar, E., Gupta, S. (2010). Chamomile : A herbal medicine of the past with a bright future. *Mol Med Rep*, 3 :895-901.

3

Thévenot, J. Étude en système digestif artificiels de la survie et de la pathogénicité des *Escherichia coli* entéro-hémorragiques (EHEC). Influence de la matrice alimentaire et de l'administration de souches probiotiques. Thèse de doctorat. Université de Blaise Pascal d'Auvergne, 2014, 3-4, 9p.

u

Umezu, T., Sano, T., Hayashi, J., Yoshikawa, Y., & Shibata, Y. (2017). Identification of isobutyl angelate, isoamyl angelate and 2-methylbutyl isobutyrate as active constituents in *Roman chamomile* essential oil that promotes mouse ambulation. *Flavour and Fragrance Journal*, 32(6), 433–439.

### V

Verbois, S., (2003). *Plantes et herbes aromatiques. Saveurs et vertus les jardins du bien être*, édition Fernand Lanore, Paris, 234p.

Viola, H., Wasowski, C., Levi de Stein, M., Wolfman, C., Silveira, R., Dajas, F., ... Paladini, A. (1995). Apigenin, a Component of *Matricaria recutita* Flowers, is a Central Benzodiazepine Receptors-Ligand with Anxiolytic Effects. *Planta Medica*, 61(03), 213–216.

### Z

Zeggwagh, N. A., Moufid, A., Michel, J. B., & Eddouks, M. (2009). Hypotensive Effect of *Chamaemelum Nobile* Aqueous Extract in Spontaneously Hypertensive Rats. *Clinical and Experimental Hypertension*, 31(5), 440–450.

Zeggwagh, N. A., Michel, J. B., & Eddouks, M. (2012). Vascular Effects of Aqueous Extract of *Chamaemelum nobile*: In Vitro Pharmacological Studies in Rats. *Clinical and Experimental Hypertension*, 35(3), 200–206.

Zhao, J., Khan, S. I., Wang, M., Vasquez, Y., Yang, M. H., Avula, B., Khan, I. A. (2014). Octulosonic Acid Derivatives from Roman Chamomile (*Chamaemelum nobile*) with Activities against Inflammation and Metabolic Disorder. *Journal of Natural Products*, 77(3), 509–515.

# *Résumé*

## Résumé

La camomille (*Chamaemelum nobile*) est une plante médicinale appartenant à la famille des Asteraceae, elle est très connue par ces différentes activités biologiques (antibactérienne, anti-inflammatoire et antioxydante...) grâce aux composés chimiques présents dans cette plante comme les flavonoïdes, coumarines, constituants de l'huile essentielle... La camomille romaine est également connue par sa propriété carminative, car elle est utilisée dans le traitement des TFI, tels que les ballonnements et flatulences qui sont définis comme la présence d'une quantité excessive de gaz dans l'intestin qui peuvent être causés soit par l'air ingéré soit par l'alimentation.

Les résultats de notre recherche montrent que la camomille peut réduire les ballonnements, mais il devrait y avoir une autre étude à l'avenir pour caractériser les principaux composés actifs de camomille responsable de cet effet.

**Mots clés :** *Chamaemelum nobile*, ballonnement, activités biologiques, flatulence, TFI.

## Abstract

Chamomile (*Chamaemelum nobile*) is a medicinal plant belonging to the Asteraceae family, it is well known for these different biological activities (antibacterial, anti-inflammatory and antioxidant ...) thanks to the chemical compounds present in this plant such as flavonoids, coumarins, constituents of essential oil ... Roman chamomile is also known for its carminative property, as it is used in the treatment of TFI, such as bloating and flatulence which are defined as the presence of an excessive amount of gas in the intestine which can be caused by either air ingested or food.

Our research results show that chamomile can reduce bloating, but there should be another study in the future to characterize the main active compounds in chamomile responsible for this effect.

**Keywords:** *Chamaemelum nobile*, bloating, biological activity, flatulence, TFI.

## ملخص

البابونج (*Chamaemelum nobile*) هو نبات طبي ينتمي إلى عائلة Asteraceae ، وهو معروف جيداً بالأنشطة البيولوجية المختلفة (مضاد للجراثيم ومضاد للالتهابات ومضاد للأكسدة ...) وهذا بفضل المركبات الكيميائية الموجودة في هذا النبات مثل الفلافونويد والكومارين ، مكونات الزيت العطري ... يُعرف البابونج الروماني أيضاً بخصائصه الطاردة للريح (الغاز)، حيث يتم استخدامه في علاج الاضطراب المعوي الوظيفي، مثل الانتفاخ الذي يتم تعريفه على أنه وجود كمية زائدة من الغاز في الأمعاء والتي يمكن أن تكون إما عن طريق الهواء أو الطعام. تظهر نتائج بحثنا أن البابونج يمكن أن يقلل الانتفاخ ، ولكن يجب أن تكون هناك دراسة أخرى في المستقبل لوصف المركبات النشطة الرئيسية في البابونج المسؤولة عن هذا التأثير.

**الكلمات المفتاحية:** *Chamaemelum nobile* ، الانتفاخ ، النشاط البيولوجي ، انتفاخ البطن ، الاضطراب المعوي الوظيفي.