

La république Algérienne démocratique et populaire

Université des frères
Mentouri - Constantine
Faculté des Sciences de
La Nature et de la Vie



جامعة الاخوة منتوري
قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département de Biochimie

Mémoire

Pour l'obtention du diplôme de

Master en Biochimie

Thème

**Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans
la région de Constantine et étude phytochimique des
composés phénoliques de: *Origanum majorana***

Soutenu publiquement le 08 juillet 2021

Réalisé par:

AMARA Fatima et TOUAFEK Nada

Devant la commission d'examen composée de:

Présidente: **Dr. BELLIL Ines** MCA U.F.M.C.1

Rapporteur: **Pr. MERGHEM Rachid** Professeur U.F.M.C.1

Examinatrice: **Dr. DAHMANI Dahbia Ines** MCB U.F.M.C.1

Année universitaire 2020/2021

Remerciement:

Tout d'abord, nous voudrions adresser nos sincères remerciements à Dieu, de nous avoir aidé et donné la patience et la puissance pour être aptes à terminer et présenter notre mémoire de fin d'études.

Nous tenons à remercier spécialement notre encadrant Mr R. MERGHEM "Professeur à l'Université des Frères Mentouri Constantine" pour l'aide qu'il a fourni, le temps qu'il nous a consacré, sa patience et la qualité de ses conseils.

Un grand merci également aux professeurs de notre université, qui nous ont fourni les outils nécessaires à la réussite de nos études universitaires.

Ce travail de recherche a été réalisé au niveau du Laboratoire de Biochimie Micromoléculaire et Phytochimie, Faculté des sciences de la nature et de la vie UFMC1.

Dédicaces

Notre travail est dédié à nos chers parents, avec tous nos sentiments de respect, de gratitude et de reconnaissance pour tous les sacrifices déployés pour nous assurer tous dans les meilleures conditions.

Nous le dédions aussi à nos frères, nos sœurs, tous nos amis et collègues pour leurs encouragements et leurs soutiens.

Nous tenions à dédier ce travail également à tous nos professeurs sans exception, pour leurs efforts afin de nous assurer une formation solide.

Sommaire

✓ Introduction générale.....	1
------------------------------	---

Partie 1: Synthèse bibliographique

❖ Chapitre 1: Les Polyphénols

I. Généralités sur les polyphénols.....	3
II. Principales sources des polyphénols.....	4
II.1 Alimentation.....	4
II.2 Plantes médicinales.....	4
III. Classification des polyphénols.....	5
IV. Les Flavonoïdes.....	6
IV.1 Généralités.....	6
IV.2 Propriétés et rôle des flavonoïdes.....	7
IV.3 Biosynthèse des flavonoïdes.....	7
IV.4 Structures et différentes classes des flavonoïdes.....	10
IV.5 Principaux flavonoïdes utilisés dans l'industrie pharmaceutique.....	11

❖ Chapitre 2: Les maladies les plus fréquentes en Algérie

➤ **Le diabète**

I. Généralités.....	12
II. Le diabète et les polyphénols.....	13

II.1 Les flavonoïdes.....	14
II.2 Les tanins.....	14

➤ **L'hypertension artérielle**

I. Généralités.....	15
II. L'HTA et les flavonoïdes.....	16

Partie 2: Matériel et méthodes

I. Étude ethnobotanique des plantes médicinales réalisée dans la région de Constantine

I. Introduction.....	17
II. Description de la zone d'étude (Constantine).....	17
III. Questionnaires.....	19
III.1 Questionnaire destiné aux herboristes.....	19
III.2 Questionnaire destiné à la population.....	20

II. Matériel végétal

I.1 <i>Origanum majorana</i> (Lamiaceae).....	21
--	-----------

III. Étude phytochimique

II.1 Étude quantitative

II.1.1 Extraction des composés phénoliques.....	22
--	-----------

II.1.2 Dosage des phénols totaux	23
II.1.2.1 Principe.....	23
II.1.2.2 Protocole.....	23
II.1.3 Dosage des flavonoïdes	24
II.1.3.1 Principe.....	24
II.1.3.2 Protocole.....	24
II.1.4 Test rapide des tanins	25
II.1.4.1 Principe.....	25
II.1.4.2 Protocole.....	25
 <u>II.2 Étude qualitative</u>	
II.2.1 Extraction des composés phénoliques	26
II.2.2 Dosage des phases	28
II.2.2.1 Dosage des phénols totaux.....	28
II.2.2.2 Dosage des flavonoïdes.....	28
II.2.3 Test rapide des tanins	28
II.2.3.1 Protocole.....	28
II.2.4 Diagnostic par CCM analytique	28
II.2.4.1 Protocole.....	28
II.2.4.2 Visualisation des plaques.....	29
II.2.4.3 Identification préliminaire des molécules.....	29
II.2.5 Spectrophotométrie UV-Visible des phases	33

II.2.5.1 Principe.....	33
II.2.5.2 Protocole.....	33
II.2.6 Évaluation de l'activité antioxydante (DPPH).....	34
II.2.6.1 Principe.....	34
II.2.6.2 Protocole.....	34

Partie 3: Résultats et interprétations

I. Étude ethnobotanique

I.1 Résultats.....	36
I.1.1 Réponses aux questionnaires destinés aux herboristes.....	36
I.1.2 Réponses aux questionnaires destinés à la population.....	39
I.2 Discussions des résultats.....	41
I.2.1 Réponses aux questionnaires destinés aux herboristes.....	41
I.2.2 Réponses aux questionnaires destinés à la population.....	41
I.3 Conclusion.....	42

II. Étude Phytochimique

II.1 Teneur en phénols totaux.....	43
II.1.1 Courbe d'étalonnage de l'Acide gallique.....	43
II.1.2 Teneur en phénols totaux.....	44
II.2 Teneur en flavonoïdes.....	46
II.2.1 Courbe d'étalonnage de la Quercétine.....	46

II.2.2 Teneur en flavonoïdes.....	47
II.3 Test rapide des tanins.....	50
II.4 Diagnostic par CCM analytique.....	51
II.4.1 Visualisation des plaques.....	52
II.4.2 Identification préliminaire des molécules.....	53
II.5 Spectrophotométrie UV-Visible des phases.....	57
II.6 Évaluation de l'activité antioxydante (DPPH).....	59
✓ Conclusion générale et perspectives.....	65

Liste des abréviations:

AVC: Accident vasculaire cérébral.

CCM: Chromatographie couche mince.

CE₅₀ : La concentration efficace pour réduire 50% du DPPH°.

DID: Diabète insulino-dépendant.

DNID: Diabète non insulino-dépendant.

DPPH°: 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl.

DPPH-H: diphenylpicryl hydrazine.

EtOH: Éthanol.

FCR: Réactif de Folin Ciocalteu.

HDL: Lipoprotéine de haute densité

HTA: Hypertension artérielle.

H₂O: Eau.

IDM: Infarctus de myocarde.

LDL: Lipoprotéine de basse densité

MCV: Maladie cardiovasculaire.

MEC: Méthyléthylcétone.

MeOH: Méthanol.

Rf: Rapport frontal.

TCs: Tanins condensés.

Liste des tableaux:

- ◆ Tableau 1 : Les classes des polyphénols.....5
- ◆ Tableau 2 : Différentes classes et structures des flavonoïdes.....10
- ◆ Tableau 3: Les flavonoïdes importants pour l'industrie pharmaceutique.....11
- ◆ Tableau 4 : Relation entre le Rf et la structure.....30
- ◆ Tableau 5: Relation entre la fluorescence du spot et la structure du flavonoïde..31
- ◆ Tableau 6: Les maladies qui peuvent être guéries par certaines plantes médicinales.....36
- ◆ Tableau 7 : Les profils des participants au questionnaire.....39
- ◆ Tableau 8 : Les plantes médicinales qui peuvent guérir certaines maladies.....40
- ◆ Tableau 9: La teneur en phénol totaux dans les différents extraits.....44
- ◆ Tableau10: Comparaison des teneurs en phénols totaux avec d'autre plantes de la famille *Lamiaceae*.....45
- ◆ Tableau 11: La teneur en flavonoïdes dans les différents extraits.....47
- ◆ Tableau 12: Comparaison des teneurs en flavonoïdes avec d'autre plantes de la famille *Lamiaceae*.....48
- ◆ Tableau 13: Les résultats du test rapide des tanins dans les différents extraits....50
- ◆ Tableau 14: Visualisation des plaques (CCM) (à l'œil nu / sous UV).....52
- ◆ Tableau 15: Identification préliminaire des molécules de la phase éther diéthylique par CCM.....53
- ◆ Tableau 16: Identification préliminaire des molécules de la phase MEC par CCM.....54
- ◆ Tableau 17: Identification préliminaire des molécules de la phase eau résiduelle

par CCM	54
◆ Tableau 18: Identification préliminaire des molécules du totum par CCM.....	54
◆ Tableau 19: Les spectres éthanoliques d'absorption des phases.....	57
◆ Tableau 20: Analyse spectrale des molécules par spectrophotométrie.....	58
◆ Tableau 21: Les courbes d'évolution du DPPH° résiduel dans les différentes phases.....	60
◆ Tableau 22: Les CE□□ des différents extraits.....	62
◆ Tableau 23: Comparaison de CE□□ du totum avec les CE□□ d'autres études.....	63

Liste des figures:

- ◆ Figure 1: Biosynthèse des flavonoïdes.....13
- ◆ Figure 2: La wilaya de Constantine, Algérie.....18
- ◆ Figure 3: *Origanum majorana L.*.....21
- ◆ Figure 4: Schéma récapitulatif du protocole d'extraction des composés phénoliques.....27
- ◆ Figure 5: Schéma récapitulatif du protocole de la CCM.....32
- ◆ Figure 6: Courbe d'étalonnage de l'Acide gallique.....43
- ◆ Figure7: Histogramme présentant les teneurs en phénol des différentes phases.44
- ◆ Figure 8: Histogramme présentant la comparaison des teneurs en phénols totaux avec d'autre plantes (*Lamiaceae*).....45
- ◆ Figure 9 : Courbe d'étalonnage de la Quercétine.....46
- ◆ Figure 10 : Histogramme représentant les teneurs en flavonoïdes dans les différentes phases.....47
- ◆ Figure 11 : Histogramme présentant la comparaison des teneurs en flavonoïdes avec d'autre plantes (*Lamiaceae*).....48
- ◆ Figure 12 : Courbe d'évolution du DPPH° résiduel dans le totum en fonction de temps.....59
- ◆ Figure 13: Courbe effet-dose des différentes phases.....61
- ◆ Figure 14: Courbe effet-dose du totum.....61
- ◆ Figure 15: Histogramme présentant les CE₅₀ des différentes phases.....62
- ◆ Figure 16: Comparaison de CE₅₀ du totum avec les CE₅₀ d'autres

Introduction générale:

Introduction:

Les plantes ont toujours été très utiles dans la vie humaine, elles sont utilisées dans quasiment tous les domaines, d'ailleurs elles représentent la source principale de la nourriture, également elles sont utilisées comme matières premières de plusieurs productions industrielles telles que : la fabrication des vêtements, la fabrication des meubles, la production agricole, la production pharmaceutique, ...etc.

Malgré le grand développement atteint par l'industrie pharmaceutique, la médecine traditionnelle a toujours une grande importance pour plusieurs raisons : le coût des médicaments est plus élevé par rapport aux plantes médicinales, l'envie de consommation « bio » pour se protéger des effets secondaires, l'indisponibilité des médicaments pour guérir certaines maladies, la disponibilité de ces plantes en particulier dans les zones les plus reculées... etc.

Parmi les molécules présentes dans les plantes médicinales qui ont un grand bénéfice sur la santé humaine: « **les polyphénols** » grâce à leur rôle d'antioxydants naturels, leurs activités pharmacologiques diverses (comme: anti-inflammatoires, antiallergiques, antimicrobiennes, antivirales et vasodilatoires), leur intérêt pour la prévention et le traitement du cancer, des maladies cardiovasculaires et neurodégénératives, Ils sont également utilisés comme additifs pour les industries agroalimentaire et cosmétique.

Également les polyphénols peuvent être utilisés comme des nutraceutiques, (ou des médicaments à l'état naturel) c'est-à-dire des substances extraites des aliments qui ont une action bénéfique sur l'organisme.

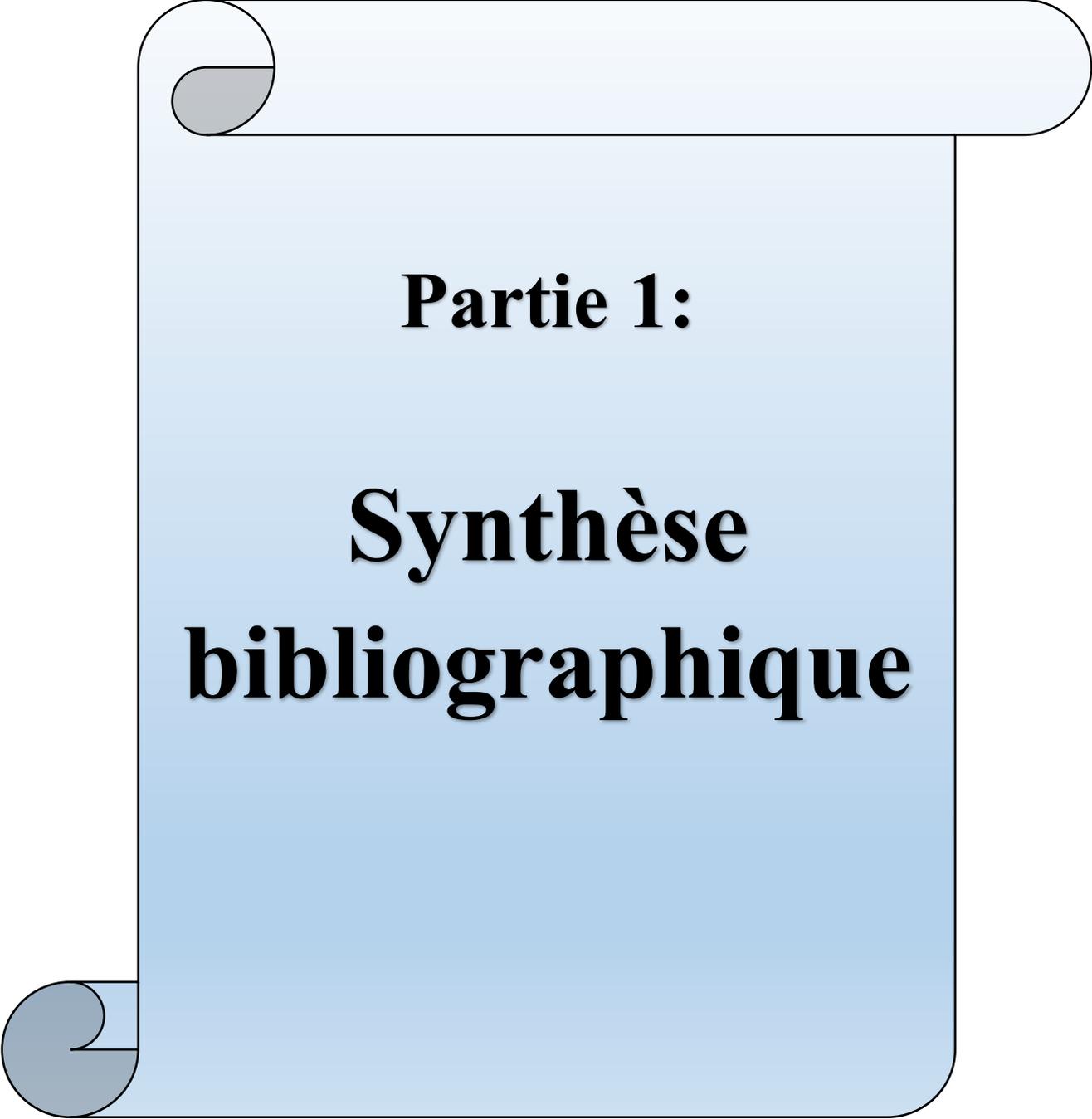
Les nutraceutiques peuvent être consommés sous forme de compléments alimentaires, en poudre ou en comprimés.

Notre travail est scindé en deux parties:

Premièrement une **étude ethnobotanique** réalisée dans la région de Constantine, basée sur deux questionnaires, le premier est destiné aux herboristes et aux commerçants de plantes de cette région et le deuxième est destiné à la population qui utilise la médecine traditionnelle, afin de déterminer les plantes les plus utilisées pour guérir les maladies les plus fréquentes dans cette région.

Deuxièmement une **étude phytochimique** des composés phénoliques extraits de l'Origan (*Origanum majorana L.*) de la famille *Lamiaceae*.

Concernant la synthèse bibliographique, nous allons commencer notre travail par un premier chapitre, dans lequel nous allons développer **le concept des composés phénoliques**, et particulièrement les flavonoïdes, à propos des deux chapitres suivants, ils vont traiter les deux maladies les plus fréquentes dans la région de Constantine, qui sont: **le diabète et l'hypertension artérielle**.



Partie 1:

**Synthèse
bibliographique**

Chapitre I:

Les polyphénols

I. Généralités sur les polyphénols:

Les polyphénols sont des composés phytochimiques, ils sont les produits du métabolisme secondaire des plantes, on les rencontre principalement dans les légumes, les fruits, le chocolat, les légumineuses, les céréales, le café, le thé et les boissons.

Plus de 8 000 polyphénols ont été identifiés dans la nature. Leur rôle principal est l'activité antioxydante, ils peuvent protéger notre corps contre les dommages des radicaux libres et protéger contre les rayons ultraviolets ou les agents pathogènes. (Pandey.K.B.et Rizvi.S.I,2009)

Les polyphénols alimentaires reçoivent de plus en plus d'attention scientifique en raison de leurs effets bénéfiques potentiels sur la santé humaine. Ils apportent aux aliments la couleur, la saveur, l'amertume et l'astringence.

Plusieurs études épidémiologiques et méta-analyses associées ont fortement montré que la consommation de ces polyphénols peut mieux prévenir les maladies chroniques.

(Liu.X.M et al, 2017)

Dans le corps humain, les polyphénols sont des antioxydants et ils ont plusieurs propriétés telles qu'anti-inflammatoire, anticancéreux, cardioprotecteur, antidiabétique, ostéoprotecteur, protection cérébrovasculaire, neuroprotecteur, antihypertenseur, hypocholestérolémiant, antiasthmatique, anti-âge, antiseptique, propriétés hépatoprotectrices, antifongiques, antibactériennes et antivirales.

I. Principales sources des polyphénols:

II.1 Alimentation:

Il est nécessaire que les êtres humains consomment de la nourriture tout au long de leur vie, d'ailleurs le choix des aliments joue un rôle très important pour un régime sain.

Parmi les composés qui doivent être présents dans un régime sain les polyphénols, (Williamson, G. 2017) ils sont principalement présents dans:

-Les légumes: Artichaut, persil, échalote, brocoli, céleri, oignon, aubergine, ail, navette, laitue, radis, pois, poireau, poivron rouge, pomme de terre, courgette, poivron vert, tomate, fenouil, chou-fleur, carotte, Piment capsicum, haricots verts, chou rouge, oignon jaune, haricots blancs...

-Les fruits: Fraise, raisin, abricot, pomme, dattes, cerise, figue, poire, nectarine blanche, pêche, banane, ananas, citron, nectarine jaune, orange, clémentine, citron vert, kiwi, pastèque, melon, prune, la mure...

-Autres aliments: Huile d'olive, farine de maïs, farine (blé, riz, avoine), café, farine de soja, chocolat, thé vert, thé noir...

II.2 Plantes médicinales:

Parmi les plantes médicinales les plus riches en polyphénols, trouvées dans l'Algérie: L'origan, le thym, la menthe, le romarin, la sauge, la lavande (la famille Lamiaceae en générale)

Ail, feuilles d'olivier, théier, armoise, fleur d'artichaut, palmier dattier, junjubier, vigne, pommier domestique, blé, cafier, aubépine, gingembre, safran, mélisse...

II. Classification des polyphénols:

Il existe différentes classes de polyphénols, notamment:

Tableau 1 : Les classes des polyphénols (Merghem R ; 2009)

Squelette carboné	Classe	exemple
$C_6 - C_1$	Acides hydroxy- benzoïque	p-Hydroxy-benzoïque
$C_6 - C_3$	Acides hydroxy-cinnamiques Coumarines	Acide caféique , acide férulique Scopolétine , esculétine
$C_6 - C_2 - C_6$	Silènes	Resvératrol
$C_6 - C_3 - C_6$	Flavonoïdes Flavonols Anthocyanes Flavanols Flavonones Isoflavonols	Kamphérol , quercétine Cyanidine, pèlargonidine Catéchine , épicatechine Naringénine Daidzéine
$(C_6 - C_3)_2$	Lignanes	Pinorésinol
$(C_6 - C_3)_n$	Lignines	
$(C_{15})_n$	Tanins	

IV. Les flavonoïdes:

IV.1 Généralités:

Les flavonoïdes couvrent une très large gamme de composés polyphénoliques naturels, près de 6500 types de flavonoïdes sont divisés en 12 catégories, et leur nombre est en train d'augmenter jusqu'à maintenant. (Muanda F.N ;2010)

Ils ont une origine biosynthétique commune et par conséquent, possèdent tous un même squelette de base à 15 atomes de carbones, constitués de 2 unités aromatiques, 2 cycles en C6 (A et B), reliés par une chaîne C3. (Marfak.A , 2003)

Les flavonoïdes sont considérés comme des pigments naturels présents dans les légumes et qui protègent le corps des dommages produits par les agents oxydants, tels que les rayons ultraviolets, la pollution de l'environnement, les substances chimiques présentes dans les aliments ... etc.

Le corps humain ne peut pas produire ces produits chimiques protecteurs, qui sont les antioxydants, elles doivent donc être obtenues par nourriture ou sous forme de suppléments.

On distingue différentes structures des flavonoïdes parmi lesquels se trouvent : les flavones, les flavonols, les flavanones, les flavanonols, les flavanes, les flavan-3-oles, les flavylum, les chalcones, les aurones, les isoflavones, les isoflavonols, les isoflavanes, les ptérocarpanes, les coumaronochromones, les 3-arylcoumarines, les coumestanes, les roténoïdes. (Muanda F.N ;2010)

Les personnes qui consommaient habituellement des quantités modérées à élevées d'aliments riches en flavonoïdes étaient moins susceptibles de mourir du cancer ou d'une maladie cardiaque.

IV.2 Propriétés et rôle des flavonoïdes:

Les flavonoïdes sont des molécules très importantes en phytothérapie qui proviennent du métabolisme végétal et se trouvent dans différentes parties de la plante, au niveau des fruits, des fleurs ou des feuilles...

Les flavonoïdes les plus fréquentes sont les Quercétines, les isoflavones, les anthocyanes ou les catéchines. (Xavier G. 2009)

Les activités biologiques bénéfiques des flavonoïdes sont: (Ghedira.K, 2005)

- ✓ Propriétés antioxydantes et piègeurs de radicaux libres
- ✓ Propriétés inhibitrices d'enzymes
- ✓ Effets protecteurs vasculaires
- ✓ Propriétés anti-hépatotoxiques
- ✓ Propriétés antiallergiques
- ✓ Activité anti-inflammatoire
- ✓ Activité anti-ulcérogène

IV.3 Biosynthèse des flavonoïdes:

Ils résultent de la condensation de 3 groupements acétates (fournis sous formes d'acétylCoA) avec l'acide 4'(hydroxy) cinnamoyl-CoA; cette condensation conduit à la formation de 2 noyaux benzéniques A et B réunis par une chaîne de 3 atomes de carbones (hétérocycle C).

La chalcone synthase ou flavone synthase est un complexe multi enzymatique comprenant trois sites, chacun d'eux assurant successivement l'addition des unités malonates, l'accepteur est l'acide p-(OH) cinnamique ou l'acide caféique.

Les flavonoïdes sont synthétisés au niveau des chloroplastes à partir de cinnamoyl-CoA (provenant du réticulum endoplasmique).

Certaines molécules flavoniques quittent les chloroplastes et s'accumulent dans les vacuoles (anthocynes).

Selon le degré d'oxydation de l'hétérocycle formé en général par condensation avec un OH phénolique du noyau A et la chaîne latérale de l'acide cinnamique, on distingue un grand nombre de variétés de flavonoïdes.

Leurs différentes modalités de synthèse à partir des chalcones (hydroxylation des noyaux aromatiques, méthylation, degré d'oxydation de la chaîne médiane) sont encore parfaitement connues. La formation des isoflavonoïdes résulte d'une transposition secondaire du aromatique (Merghem R, 2009). La biosynthèse des flavonoïdes est résumé dans la figure suivante :

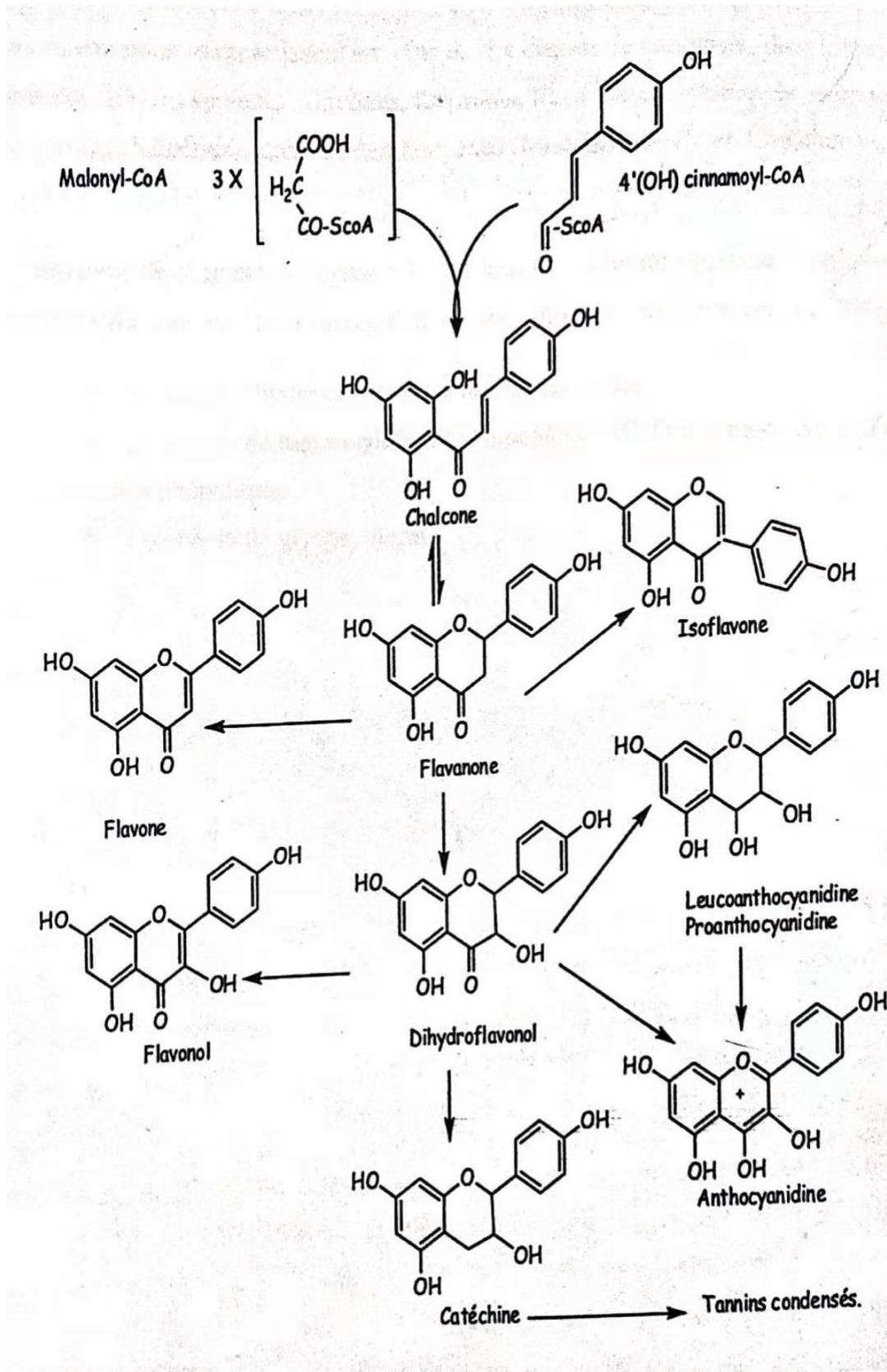


Figure 1 : Biosynthèse des flavonoïdes (Merghem R, 2009)

IV. 4 Structures et différentes classes des flavonoïdes:

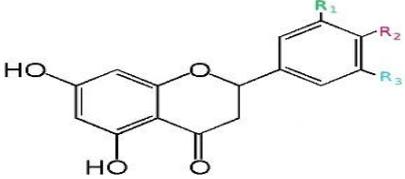
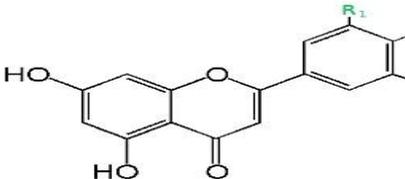
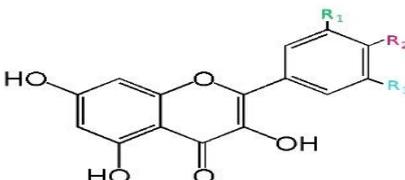
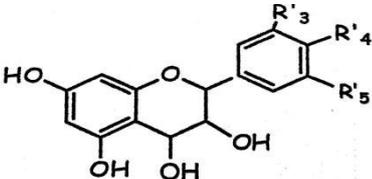
Tableau 2 : Différentes classes et structures des flavonoïdes
(Benguerba.A. 2008)

Classe	Structure	Sous classe	Aliments
Flavonols		Kaempférol R2=OH	Radis, brocoli, thé noir
		Quercétine R1=OH , R2=OH	Oignon, pomme, olive, tomate
		Myricétine R1=OH , R2=OH , R3=OH	Canneberge , vin rouge
		Quercétine-3-glucoside	oignon
		Quercétine-3-rhamnoglucoside (rutine)	Thé noir
Flavones		Chryisine R2=OH	Peau des fruits
		Apigénine R2=OH	Persil, thym, romarin, céleri
		Lutéoline R1=OH , R2=OH	Persil, céleri
Flavanones		Naringénine R2=OH	Fruits des genres citrus
		Hesperitine-7-rhamnoglucoside (hesperidine)	Jus d'orange
		Naringénine-7-rhamnoglucoside (narirutine)	Jus d'orange
Flavan-3-ol		Épicatéchine	Thé vert, thé noir
		Catéchine	Thé vert/noir , pomme
		Épigallocatéchine	Vin rouge
Anthocyanidol		Cyanidol	Cassis, myrtille
		Malvidol	Raisin, fraise, cassis
		Apigénidol	Framboise, fraise
Isoflavones		Genisteine-7-glucoside	soja
		Daidzeine-7-glucoside	soja

IV.5 Principaux flavonoïdes utilisés dans l'industrie pharmaceutique:

Le tableau suivant représente les principaux flavonoïdes utilisés dans l'industrie pharmaceutique.

Tableau 3: Les flavonoïdes importants pour l'industrie pharmaceutique
(Merghem.R)

Classe et structure	R' □	R' □	R' □	Nom de la molécule	Le rôle médicinal
<p>Flavanones</p> 	OH	OCH □		Hespéridine	<ul style="list-style-type: none"> -Traitement de la fragilité des capillaires sanguins. -La prévention des accidents hémorragiques d'origine hypertensive ou diabétique.
<p>Flavones</p> 	OH	OCH □		Diosmétine	<ul style="list-style-type: none"> -Traitement des maladies veineuses. -Traitement des maladies hémorroïdales.
<p>Flavonols</p> 	OH	OH	OH	Myricétine	<ul style="list-style-type: none"> -Prévention contre le cancer de prostate. -Diminuer le taux des LDL. -Réduire les risques de cancer du pancréas.
<p>Chalcone</p> 				Butéine	<ul style="list-style-type: none"> -Traitement de l'hypertriglycémie. -Lutter contre l'accumulation de graisses dans le foie.
<p>Leucoanthocyanidines</p> 	OH	OH		Procyanidine	<ul style="list-style-type: none"> -Freiner l'apparition des plaques d'athérome dans les artères. -Réduire les risques des maladies cardiovasculaires.

Chapitre II:

Les maladies les plus fréquentes en Algérie

Le diabète

I. Généralités :

Le diabète est une maladie chronique incurable survient lorsque l'organisme ne peut pas utiliser convenablement le sucre (glucose), qui est un carburant indispensable à son fonctionnement.

Le glucose, mal absorbé par les cellules, s'accumule dans le sang et cause une hyperglycémie, cette hyperglycémie est responsable des complications à long terme touchant de nombreux organes notamment les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux. (Canivell.S et al, 2014)

Le diabète peut être défini soit par une glycémie supérieure à 1,26 g/l après un jeûne de 8 heures et vérifié à deux reprises, soit par la présence des symptômes qui sont : la polydipsie, la polyurie, la faiblesse, vision embrouillée, faim exagérée, la perte inexplicable de poids corporel, irritabilité, et susceptibilité à certaines infections.

Il existe 3 types du diabète : (Punthakee.Z et al, 2018)

Diabète type 1 (DID): est un trouble chronique auto-immun résultant d'un dysfonctionnement des cellules β productrices d'insuline dans les îlots pancréatiques, ce qui entraîne en outre une grave carence en insuline, hyperglycémie et complications secondaires.

Diabète type 2 (DNID): c'est la forme la plus fréquente du diabète, Il est caractérisé par une résistance à l'insuline des tissus périphériques (insulinorésistance), les cellules de pancréas sont encore capables de produire de l'insuline mais elles ne parviennent pas à compenser la résistance à l'insuline.

Le diabète gestationnel: qui se manifeste durant la grossesse, généralement disparaît peu après l'accouchement.

- Les principaux facteurs de risque du diabète sont:
- Âge et sexe : plus de 50 ans chez les hommes et de plus de 60 ans chez les femmes.
 - Antécédents familiaux des maladies cardiovasculaires.
 - La dyslipidémie : HDL-cholestérol \leq à 0,4 g/l ou LDL-cholestérol \geq à 1,60 g/l..
 - La sédentarité.
 - Le surpoids ou obésité abdominale.
 - La consommation excessive d'alcool et le tabagisme.
 - Problèmes psychosociaux.

II. Le diabète et les polyphénols :

Les polyphénols sont des antioxydants qui permettent de lutter contre le processus d'oxydation des tissus, cette réaction peut produire des radicaux libres qui favorisent le vieillissement cellulaire.

Les radicaux libres attaquent les cellules du pancréas qui sont responsables de la production de l'insuline, provoquent ainsi le diabète. Par conséquent, une bonne santé sans diabète est la consommation de polyphénols qui sont des antioxydants. (Taïlé.J, 2021)

Des études épidémiologiques ont rapporté les effets bénéfiques de la consommation d'aliments riches en polyphénols (fruits, légumes, thé, café, etc.) sur la réduction du risque de diabète du type 2.

Une étude française a montré que l'hyperglycémie a causé un stress oxydatif, donc ils ont essayé l'effet des polyphénols extraits de quelques plantes médicinales traditionnellement utilisées pour des effets antidiabétiques,

Ce travail a montré le rôle protecteur des polyphénols sur l'hyperglycémie, et leurs effets antioxydants et anti-inflammatoires.(Taïlé.J, 2021)

D'autres études épidémiologiques récentes ont montré qu'il existe un lien entre une forte consommation de thé vert ou de café et un risque réduit de développer un diabète du type 2. (Yang et al, 2014)

II.1 Les flavonoïdes :

Ce sont des pigments polyphénoliques, qui ont en commun la structure du diphenylpropane, qui contribuent entre autres à colorer les fleurs et les fruits. Ils possèdent des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires: (Kebieche M, 2009).

* **la Quercétine** : on trouve généralement dans l'oignon et les pommes, préviendrait le diabète et stimule la production d'autres flavonoïdes actifs contre le diabète.

* **les Catéchines, Epigallocatechine, Epicatechine gallate et Epigallocatechines gallate** : trouvés essentiellement dans le thé vert sont les flavonoïdes les plus actifs contre le diabète. (Nagao et al., 2009)

Une étude a montré que la consommation de thé vert riche en catéchines (500 mg de catéchines par jour) chez des patients diabétiques insulino-dépendants de type 2 augmentait l'insulinémie et améliorait la baisse des taux d'hémoglobine glycosylée (Nagao et al., 2009)

II.2 Les tanins :

Les tanins sont des composés polyphénoliques, ils peuvent se diviser en 2 classes : les pyrogalliques (hydrolysables) et les catéchiques (condensés). Plus des propriétés classiques des polyphénols sont les principales molécules contre le diabète, ils agissent sur le diabète par diminution de la résistance des cellules à l'insuline, et sur leurs complications par leur pouvoir antioxydant. (Gnagne,A.S. et al., 2018)

L'hypertension artérielle

I. Généralités:

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde, elle est propagée principalement au niveau des pays à faibles revenus. (OMS 2017)

Cette pathologie constitue l'ensemble de troubles affectant le cœur et les vaisseaux sanguins qui résultent généralement d'une accumulation de dépôts graisseux sur la paroi des vaisseaux sanguins, ce qui entraîne une diminution du flux sanguin vers le cœur. (Cambien et al 2001)

Les maladies cardiovasculaires regroupent plusieurs pathologies, parmi elles : les accidents vasculaires cérébraux, l'infarctus du myocarde, l'insuffisance cardiaque, l'hypertension artérielle... etc

L'hypertension artérielle est une augmentation de la pression du sang dans les artères, elle est le plus souvent silencieuse (sans symptôme), elle est surnommée le tueur silencieux, de nombreuses personnes ignorent qu'elles sont touchées.

L'HTA peut être aiguë ou chronique, avec ou sans signes de gravité. (Fourcade, L. et al, 2007).

➤ Les principaux facteurs de risque de l'HTA sont:

- L'alimentation déséquilibrée et la mauvaise hygiène de vie.
- La consommation excessive du sel et de matière grasse.
- L'obésité, et en particulier l'obésité abdominale.
- La sédentarité et le manque d'activité.
- Le stress.
- Le tabagisme et la consommation de l'alcool.

En plus de cela il y a des personnes prédisposées à cette maladie: les personnes âgées de plus de 55 ans, les personnes atteintes d'autres maladies chroniques, les personnes ayant des antécédents familiaux d'hypertension précoce.

L'HTA est souvent diagnostiquée subitement et tardivement, à cause d'absence de ses symptômes révélateurs, malgré ça il existe quelques signes qui peuvent être une référence comme: les palpitations cardiaques, les maux de tête permanents et les vertiges, les saignements du nez, des difficultés respiratoires...

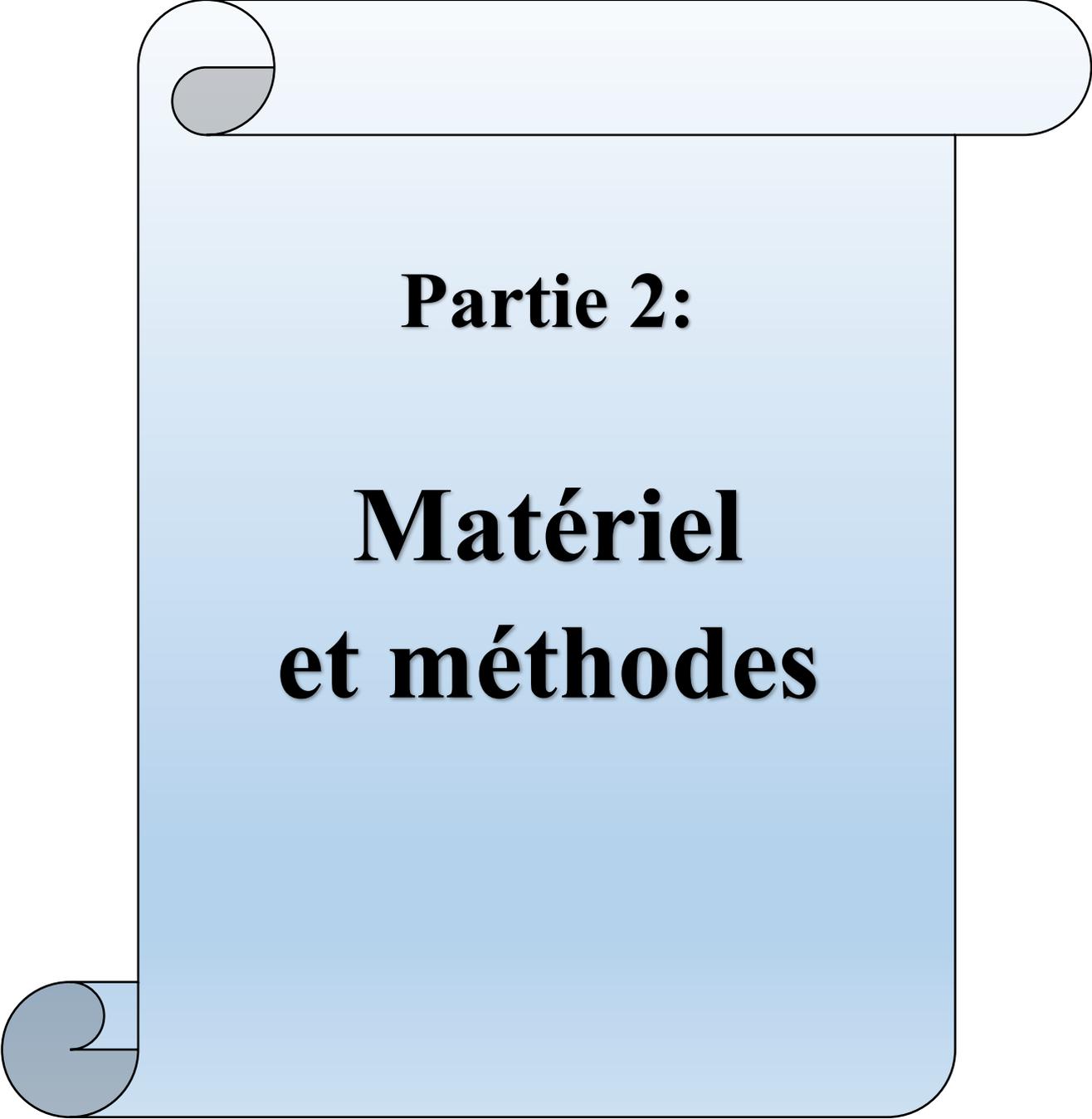
II. L'hypertension artérielle et les flavonoïdes:

Plusieurs études épidémiologiques ont examiné la relation entre les niveaux de consommation d'aliments riches en polyphénols et les maladies chroniques, aussi, certaines études observationnelles ont montré qu'il existe une corrélation négative entre l'apport de certains polyphénols en particulier les flavonoïdes et la mortalité globale ou le risque de maladies cardiovasculaires. (Mink ,P.J et al, 2007)

Une étude menée aux Pays-Bas a souligné le fait que les personnes prenant des doses importantes de flavonoïdes souffrent moins de maladies cardiaques que les autres. (Frankel et Cool, 1993)

Les flavonoïdes présents dans de nombreux végétaux, dont le plus abondant est la quercétine, celle molécule fait partie des principes actifs végétaux dotés de propriétés anti-hypertensives. Elle est souvent utilisée en conjonction avec d'autres remèdes naturels contre l'hypertension. (Ottaviani JI, et al, 2020)

Parmi les meilleurs aliments riches en flavonoïdes: thé noir ou vert, fruits rouges (fraises, framboises, mûres et myrtilles), ail, huile d'olive, pomme, raisin, chocolat noir, oignon, épinards, brocolis.



Partie 2:

**Matériel
et méthodes**

1. Étude ethnobotanique des plantes médicinales réalisée dans Constantine

I. Introduction:

L'Algérie fait partie des pays méditerranéens où les formations végétales naturelles sont très variées à cause de son climat, et pour cela les plantes jouent un rôle très important dans la thérapie traditionnelle.

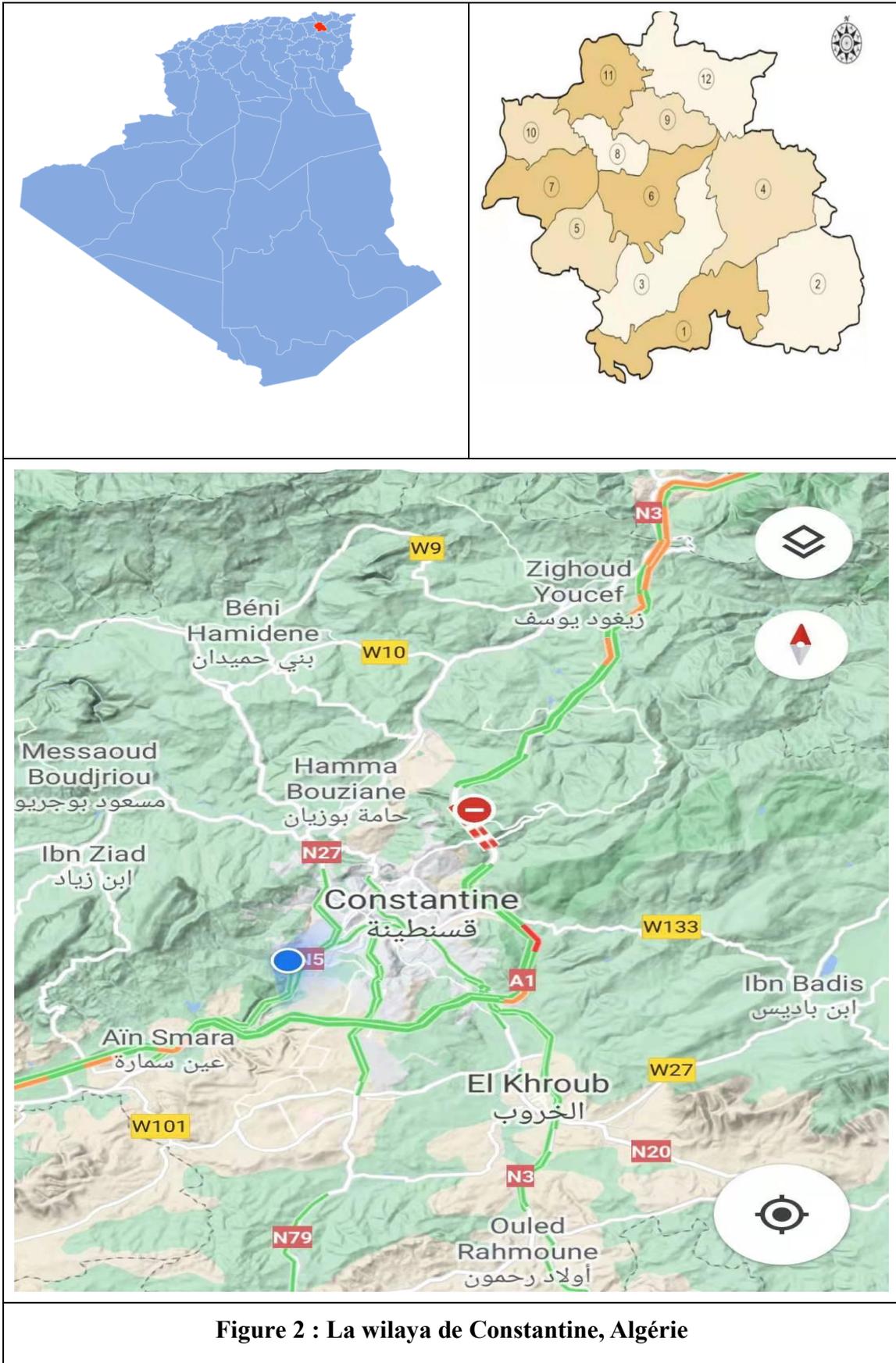
Dans les grandes villes en Algérie il existe des herboristes, principalement dans des boutiques, ou au niveau des marchés, leurs étals sont souvent bien accueillis par le grand public qui est très convaincu des bienfaits de la médecine traditionnelle.

Ces vendeurs généralement expriment parfaitement dans les 3 langues (Arabe, Français et berbère), ils donnent à leurs patients des remèdes accompagnés avec des renseignements verbaux tels que: voie d'administration, mode d'emploi, posologie, durée de traitement, et ils les avertissent des effets secondaires.

II. Description de la zone d'étude (Constantine):

L'étude a été menée dans la wilaya de Constantine une des 58 wilayas d'Algérie. Elle est située au nord-est du pays sur une superficie de 2 197 km², cette wilaya contient 6 dairas (Constantine, El Khroub, Ain abid, Zighoud youcef, Hamma Bouziane, Ibn Ziad), et 12 communes (Ain abid, Ain smara, Beni Hamiden, Didouche Mourad, El Khroub, Hamma Bouziane, Ibn Badis, Ibn ziad, Messaoud Boudjriou, Ouled rahmoune, Zighoud youcef).

La population de cette wilaya est de 938 475 habitants (2008), elle est la troisième ville la plus peuplée du pays. Le climat de la wilaya de Constantine est du type continental. Il enregistre une température variante de 25 à 40° en été et de 0 à 12° en hiver. La pluviométrie est entre 400 et 600 mm par an.



III. Questionnaires:

Pour avoir une idée sur les plantes les plus utilisées pour guérir les maladies les plus fréquentes dans cette région, nous avons réalisé 2 types de questionnaires, le 1er est destiné aux herboristes de la région, et le deuxième est destiné vers les personnes ayant des connaissances sur les plantes médicinales et ayant des expériences dans le domaine. (Fézan.H et al, 2008)

III.1 Questionnaire destiné aux herboristes:

Nos investigations ont été faites chez les herboristes, les gens qui pratiquent la médecine traditionnelle et les commerçants des plantes médicinales dans la région de Constantine.

Mais avant de les contacter, nous avons déjà réalisé une petite recherche qui nous a permis de collecter certains noms des plantes les plus utilisées.

Questionnaire:

Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par :

- L'Origan, Le Romarin, La Menthe, La Sauge officinale.
- L'Olivier.
- Le Senna, Le soja, La Réglisse, Le Caroubier, Le Fenugrec.
- La Nigelle cultivée.
- L'Arbre à encens.
- L'Aubépine.
- Le Curcuma, Le Gingembre.
- L'Ail.
- Le Saussurea costus, L'Armoise.
- Le Cresson alénois.
- Le Bunium, L'Anisosciadium.

- Le Grenadier.
- Le Pin.

III.2 Questionnaire destiné à la population:

Pour réaliser cette étude, nous nous sommes dirigés vers les personnes qui préfèrent la médecine traditionnelle et qu'ils n'utilisent pas trop les médicaments et les produits chimiques, parce qu'ils ont l'habitude d'utiliser les plantes naturelles dans divers domaines, donc ils ont l'expérience et les connaissances dont nous avons besoin.

Aussi ce questionnaire est destiné à certains étudiants en médecine et en pharmacie qui préfèrent les produits bios, à base des plantes naturelles, pour se protéger contre les effets indésirables des médicaments.

Questionnaire:

Profil:

- Genre (homme/femme)
- Age (20-30 / 30-40 / 40-50 / 50-60 / >60)
- Origine de la pratique (provient des expériences personnelles/provient d'une étude)

Connaissances:

Quelles sont les plantes médicinales qui ont des effets bénéfiques pour:

- Le diabète, l'hypertension artérielle, le cancer.
- Le rhume, la toux.
- Les maladies de colon, les troubles digestifs, la constipation, la diarrhée, les troubles urinaires, les maladies des reins

2. Matériel végétal:

L'origan, l'origan des jardins ou marjolaine des jardins (*Origanum majorana L.*) c'est une plante vivace atteignant presque 0,6m, cultivée comme une annuelle.

Cette plante a une valeur médicinale importante, elle est considérée comme une herbe antioxydante, antispasmodique, antiseptique, tonique....

Classification botanique: Règne: **Plante**
Embranchement: **Spermaphytes**
Sous-embranchement: **Angiospermes**
Classe: **Dicotylédones**
Sous-classe: **Gamopétales**
Série: **Superovariées tétracycliques**
Super ordre: **Tubiflorales**
Ordre: **Lamiales**
Famille: **Lamiaceae**
Sous-famille: **Népétoïdées**
Genre: **Origanum**



Figure 3 : *Origanum majorana L.*

L'origan (*Origanum majorana L.*) a été récolté de la région de Constantine (Est de l'Algérie) en Mai 2021, les feuilles de l'Origan ont été séchées à température ambiante durant 7 jours puis finement broyées à l'aide d'un mortier.

3. Étude phytochimique

II.1 Étude quantitative:

II.1.1 Extraction des composés phénoliques:

La macération est une technique d'extraction permettant la séparation des parties actives des tissus végétaux à l'aide des solvants sélectifs, cette technique consiste à mettre les parties de la plante dans un solvant froid pendant plusieurs heures (ou jours), utilisé dans l'extraction des plantes contenant le mucilage pour éviter une gélatinisation, également elle empêche l'extraction des constituants indésirables.

Protocole d'extraction:

2g de la matière végétale finement broyée est versée dans une solution hydroalcoolique (Méthanol 70%), cette macération se fait en 3 étapes, c'est-à-dire pendant 3 jours successifs avec changement du solvant chaque 24h pour assurer une meilleure extraction des composés phénoliques.

Le volume total du macérât est filtré puis placé dans le ballon de l'évaporateur rotatif, procéder à l'évaporation à 65° jusqu'à disparition partielle du solvant et récupérer le volume restant.

Dans une ampoule à décantier, introduire le totum récupéré du rotavapeur, puis rajouter 20 ml d'éther de pétrole puis agiter, récupérer le totum et se débarrasser de l'éther de pétrole pour réaliser le lavage de l'extrait global.

Réaliser cette opération 3 fois avec l'éther de pétrole.

II.1.2 Dosage des phénols totaux:

La teneur en phénols totaux est déterminée colorimétriquement avec un spectrophotomètre (UV-visible) selon la méthode de Folin-ciocalteu.

(Merghem.R et al,2002)

II.1.2.1 Principe:

Le réactif de Folin-ciocalteu de couleur jaune est un mélange des acides : acide phospho-tungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et acide phospho-molybdique ($H_3PMo_{12}O_{40}$) qui est réduit en présence des phénols totaux en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène .

La quantité des phénols totaux dans un extrait est déterminée selon la courbe d'étalonnage d'un phénol standard qui est l'Acide gallique.

II.1.2.2 Protocole :

Préparation de la gamme d'étalon de l'Acide gallique:

40 ml d'eau distillée sont versés sur 5 mg de l'Acide gallique, puis agiter à l'aide d'un agitateur vortex ($C_0=125 \mu\text{g/ml}$).

Faire une série de dilution de solution mère d'Acide gallique avec l'eau distillée ($C_0=125\mu\text{g/ml}$ - $C_1=100\mu\text{g/ml}$ - $C_2=75\mu\text{g/ml}$ - $C_3=50\mu\text{g/ml}$ - $C_4=25\mu\text{g/ml}$ - $C_t=0\mu\text{g/ml}$)

Transférer 0,5 ml de chaque dilution dans des tubes à essai (de C_0 à C_t), puis ajouter 2,5 ml de FCR (diluée à 1:10) et agiter à l'aide d'un vortex. après 6mnts ajouter 2 ml de Carbonate de sodium (Na_2CO_3) à 7,5%, puis mettre le mélange en incubation dans l'obscurité pendant 30mnts. faire la lecture à 730 nm.

Préparation de l'extrait:

Transférer 0,5 ml du totum dilué ($1,25\text{mg/ml}$) dans des tubes à essais, puis ajouter 2,5

ml de FCR (diluée à 1:10) et agiter à l'aide d'un vortex. après 6mnts Ajouter 2 ml de Carbonate de Sodium (Na_2CO_3) à 7,5%. Puis mettre le mélange en incubation dans l'obscurité pendant 30mnts. faire la lecture à 730 nm.

II.1.3 Dosage des flavonoïdes:

La teneur en flavonoïdes est déterminée colorimétriquement avec un spectrophotomètre (UV-visible) selon la méthode au Trichlorure d'Aluminium.

II.1.3.1 Principe:

La formation d'un complexe jaune qui absorbe à 430 nm. la formation de ce complexe lors de l'ajout de chlorure d'aluminium (AlCl_3) est due à la fixation des ions Al^{3+} sur les atomes d'oxygène présents sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes.

La quantité des flavonoïdes dans un extrait est déterminée selon la courbe d'étalonnage d'un flavonoïde standard qui est la Quercétine.

II.1.3.2 Protocole :

Préparation de la gamme d'étalon de la Quercétine:

20 ml d'eau distillée sont versées sur 20 mg de la Quercétine, puis agiter à l'aide d'un agitateur vortex ($C_0=2 \text{ mg/ml}$).

Faire une série de dilution de solution mère de la Quercétine avec l'eau distillée ($C_0=2000\mu\text{g/ml}$ - $C_1=1600\mu\text{g/ml}$ - $C_2=1200\mu\text{g/ml}$ - $C_3=800\mu\text{g/ml}$ - $C_4=400\mu\text{g/ml}$ - $C_t=0 \mu\text{g/ml}$).

Transférer 1 ml de chaque dilution dans des tubes à essai (de C_0 à C_t). Puis ajouter 0,3 ml de Nitrite de Sodium (NaNO_2) à 5%. après 5mnts ajouter 0,3 ml de Trichlorure d'Aluminium (AlCl_3) à 1%, et agiter à l'aide d'un vortex. Après 6mnts rajouter 2 ml d'Hydroxyde de Sodium (NaOH) 1M. puis mettre le mélange en incubation dans l'obscurité pendant 30mnts. et faire la lecture à 510 nm.

Préparation de l'extrait:

Transférer 1 ml du totum dilué dans des tubes à essai (de C0 à Ct). Puis ajouter 0,3 ml de Nitrite de Sodium (NaNO_2) à 5%. après 5mnts ajouter 0,3 ml de Trichlorure d'Aluminium (AlCl_3) à 1%, et agiter à l'aide d'un vortex. Après 6mnts rajouter 2 ml d'Hydroxyde de Sodium (Na OH) 1M. puis mettre le mélange en incubation dans l'obscurité pendant 30mnts. et faire la lecture à 510 nm.

II.1.4 Test rapide des tanins:**II.1.4.1 Principe:**

Nous avons utilisé la méthode de la vanilline et de l'acide chlorhydrique. Cette méthode repose sur la réaction de la vanilline avec les groupes flavonoïdes terminaux des TCs et la formation de complexes rouges, cela s'explique par la propriété des tanins à se transformer en anthocyanidols de couleur rouge par réaction avec la vanilline. (Ali-Rachdi.F et al, 2018)

II.1.4.2 Protocole:

Dans des tubes à essai on met 0,1 ml du totum et on rajoute 3 ml d'une solution Vanilline/MeOH (4%), et on mélange.

Ensuite, on ajoute 1,5 ml du HCl concentré, et on met le mélange obtenu en incubation à température ambiante pendant 20mnts.

II.2 Étude qualitative:

II.2.1 Extraction des composés phénoliques:

Protocole d'extraction

Le même protocole de l'étude quantitative est suivi, avec l'utilisation de 20g de matière végétale.

-Lavage par l'éther de pétrole:

Dans 2 ampoules à décanter, introduire l'extrait récupéré du rotavapeur, divisé en 2, puis rajouter 100 ml d'éther de pétrole dans chaque ampoule puis agiter, récupérer après l'extrait et se débarrasser de l'éther de pétrole.

Réaliser cette opération 2 fois avec l'éther de pétrole.

-Affrontement par l'éther de diéthylique:

Suivre la même méthode en remplaçant l'éther de pétrole par 150 ml d'éther diéthylique.

Récupérer l'extrait et récupérer la phase de l'éther diéthylique et la laisser s'évaporer à l'air libre, après son évaporation complète récupérer avec 10 ml du méthanol.

-Affrontement par méthyle éthyle cétone (Butanone):

Suivre la même méthode en remplaçant l'éther diéthylique par 150 ml de Butanone.

Récupérer le totum (eau résiduelle) et récupérer la phase MEC.

Évaporer la phase MEC et la phase eau résiduelle au rotavapeur et récupérer avec 10ml du méthanol.

On peut résumer l'extraction des composés phénoliques par le schéma suivant :

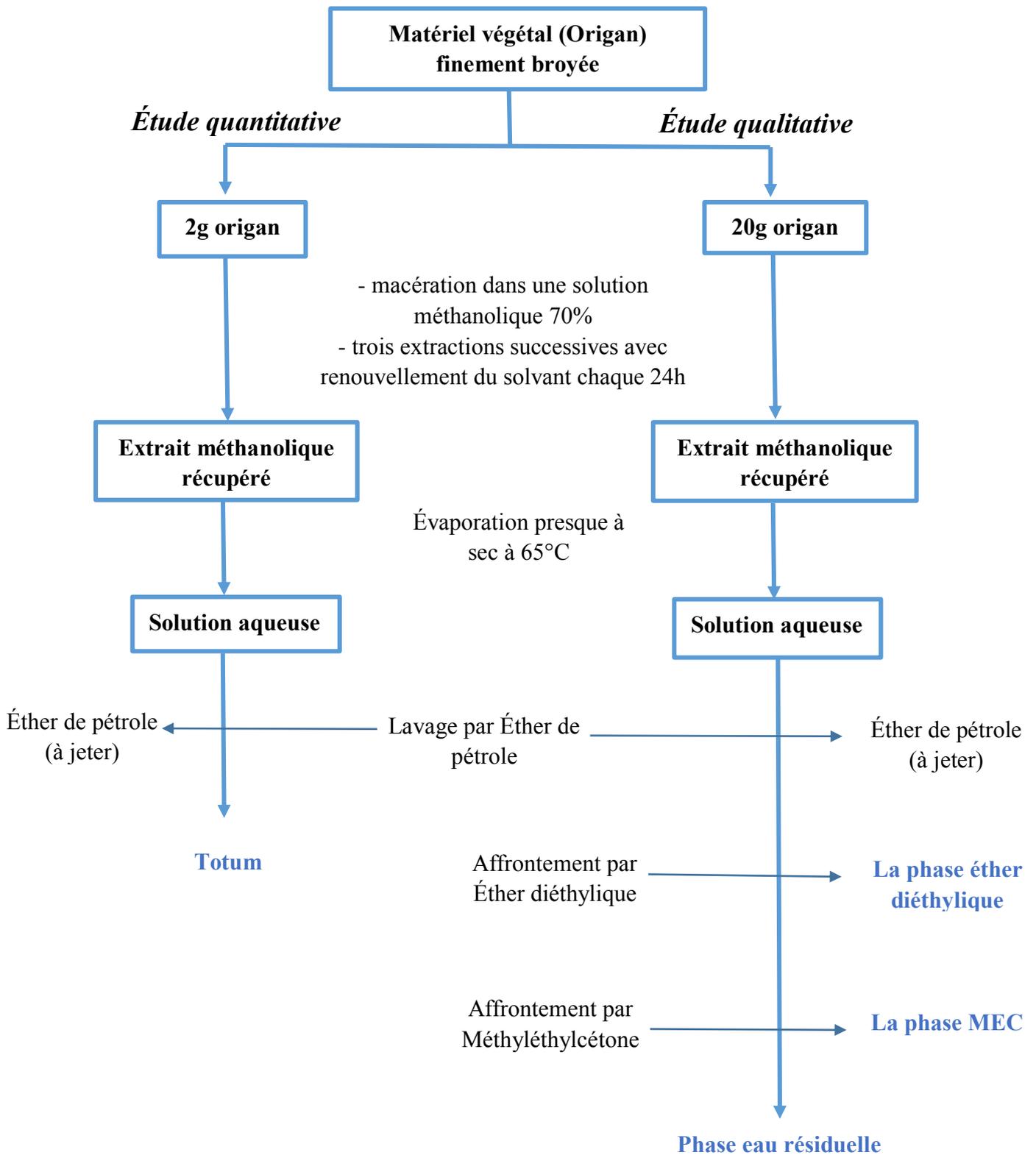


Figure 4 : Schéma récapitulatif du protocole d'extraction des composés phénoliques (Merghem.R, 2009)

II.2.2 Dosage des phases

II.2.2.1 Dosage des phénols totaux:

Suivre le même protocole de l'étude quantitative en remplaçant le totum par les différentes phases.

II.2.2.2 Dosage des flavonoïdes :

Suivre le même protocole de l'étude quantitative en remplaçant le totum par les différentes phases.

II.2.3 Test rapide des tanins:

II.2.3.1 Protocole:

Suivre le même protocole de l'étude quantitative en remplaçant le totum par les différentes phases.

II.2.4 Diagnostic par CCM analytique:

La chromatographie sur couche mince est une méthode facile à mettre en œuvre (simple, rapide et peu coûteuse), elle permet la séparation et l'identification d'ensemble des constituants de l'échantillon en utilisant 2 phases (Stationnaire et mobile), la séparation est basée sur la différence d'affinité des substances à analyser.

II.2.4.1 Protocole :

Préparation de la phase stationnaire:

Préparer le gel en mélangeant 10 g de la poudre de polyamide dans 60 ml éthanol.

Nettoyer et dégraisser les plaques de chromatographie puis étaler le gel de polyamide et laisser sécher.

Préparation de la phase mobile:

On essaie plusieurs systèmes solvants et on choisit ceux qui donnent les meilleures séparations.

Voici les systèmes utilisés:

Phase éther diéthylique: Toluène / éthanol / méthanol : 4/3/3

Phase MEC: Toluène / éthanol / méthanol : 4/3/3

Phase eau résiduelle: Eau / éthanol / Mec / Acide acétique : 13/3/3/1

Totum: Eau / éthanol / Mec / Acide acétique : 13/3/3/1

Les dépôts:

Ils se font linéairement avec des gouttes des extraits obtenus, puis sécher les plaques de chromatographie.

Développement des plaques:

Il consiste à faire migrer le solvant sur la plaque, On sort la plaque de la cuve lorsque le solvant arrive presque en haut, puis laisser sécher.

Vaporisation:

La vaporisation des plaques CCM est faite pour révéler les molécules et faire apparaître les taches colorées après leur migration par un réactif révélateur spray.

II.2.4.2 Visualisation des plaques:

La position des extraits séparés est observée avant vaporisation à l'œil nu et puis dans une chambre noire (sous la lumière UV à 365nm), ensuite la plaque est observée une autre fois sous UV juste après la vaporisation de révélateur, puis après une heure.

II.2.4.3 Identification préliminaire des molécules:

Il existe plusieurs techniques d'analyse qui permettent l'identification structurale des

composées phénoliques et surtout les flavonoïdes, parmi ces techniques: le rapport frontal et la fluorescence sous lumière UV.

(Ces techniques représentent que le début d'identification, pour continuer et compléter l'identification, ces 2 techniques doivent être conformées avec l'analyse spectrale en présence de réactif, en plus de la spectrophotométrie de masse)

Le rapport frontal:

C'est la distance de migration de l'extrait sur celle de l'éluant, sa valeur est comprise entre 0 et 1.

Les relations existantes entre le Rf et la structure de la molécule apportent aussi des renseignements sur la structure des polyphénols.

Ceux-ci sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Relation entre le Rf et la structure (Yaou.A , 2001)

Structure flavonique	Rf
Augmentation des OH	Diminution du Rf
Glycosylation	Rf augmente dans le solvant aqueux Rf diminue dans le solvant alcoolique
Hydroxyles méthylés	Augmentation du Rf dans un solvant alcoolique
Méthylation d'un OH en C ₅	Rf diminue en solvant alcoolique
Hétérosides des flavonols avec 3-OH libre	Rf nul dans l'eau

Fluorescence sous lumière UV:

Il y a une relation étroite entre la fluorescence d'un composé, sa nature et son mode de substitution, et le tableau ci-dessous résume la relation entre les couleurs des spots des flavonoïdes et leurs structures.

Tableau 5 : Relation entre la fluorescence du spot et la structure du flavonoïde.
(Lahouel.M, 2005 et Markham.K.R , 1982)

Spot coloré	Types des flavonoïdes
Noir	Flavonols 5,6,7 tri OH libres Flavonols 5,6,8 tri OH libres
Brun noir	3-OH absent ou 3-OH substitué
Violet	Flavones 5-OH et 4'OH Flavones 3-OR et 5-OH, 4'OH Flavones 6 ou 8 OH Chalcones Dihydroflavonols Isoflavones Flavanones
Bleu claire (fluorescent)	Flavones sans 5-OH libre Flavonols sans 5-OH libre avec 3-OH substitué
Jaune terne	Flavonols 3-OH libre avec ou sans 5-OH libre
Jaune	
Fluorescence orangée	
Jaune vert brillant	5-OH libre ou 5-OH substitué
Jaune fluorescent	Flavonols avec 3-OH libres Aurones Chalcone Flavanones
Jaune pâle	Dihydroflavonols
Rouge	Anthocyanidine 3 glucoside
Rose	Anthocyanidine 3,5 di glucoside

Le schéma suivant résume le protocole de la CCM :

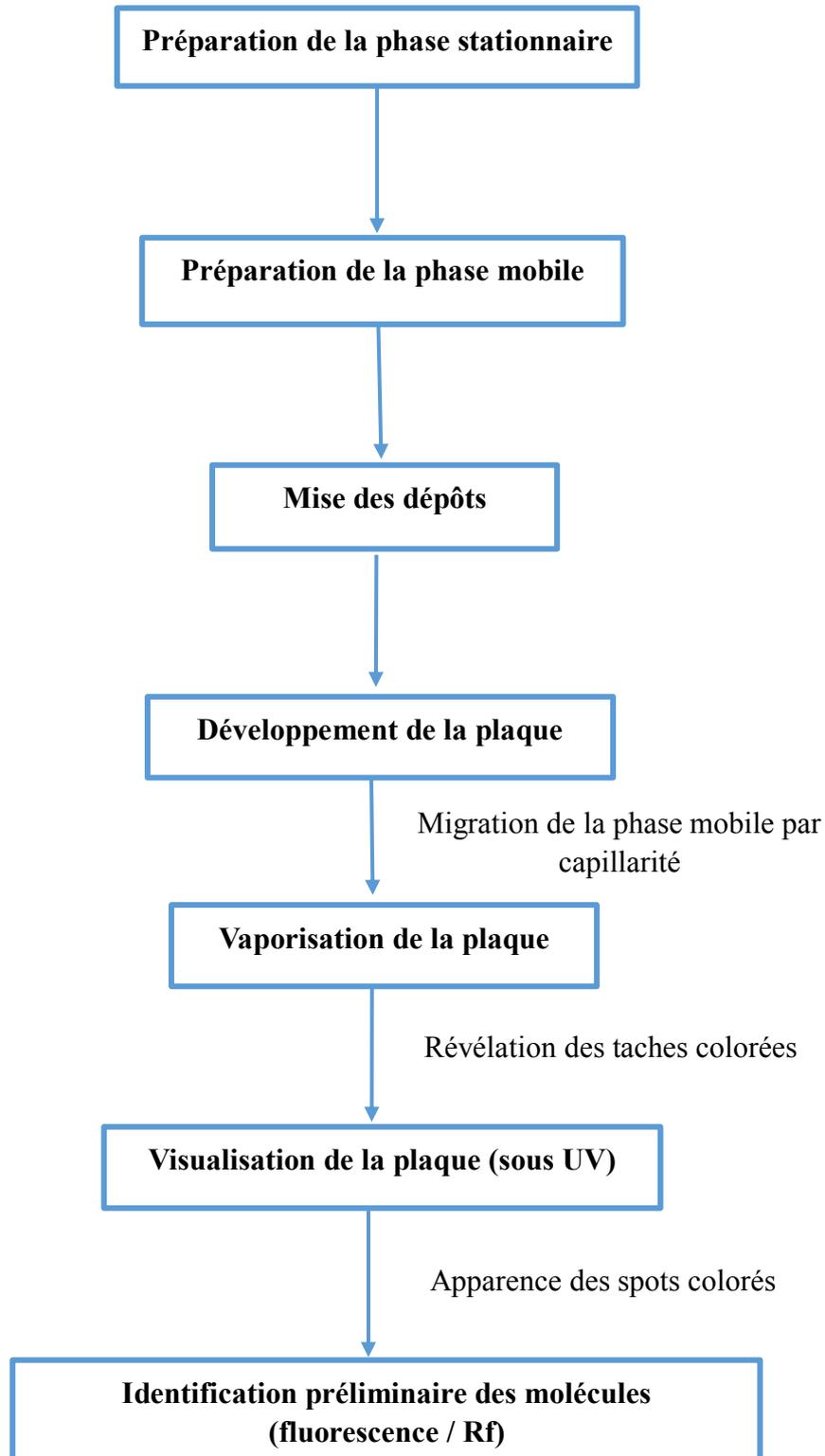


Figure 5 : Schéma récapitulatif du protocole de la CCM

II.2.5 La spectrophotométrie UV-Visible des phases:

La spectrophotométrie est une technique qui nous donne des spectres d'absorption des échantillons qu'on veut étudier.

Nous allons réaliser les spectres d'absorption des différentes phases, en utilisant le spectre de la Quercétine comme témoin.

II.2.5.1 Principe:

Dans l'éthanol, les flavonoïdes absorbent dans deux régions différentes du spectre ultraviolet, 300 à 385 nm (bande I) et 250 à 280 nm (bande II).

La bande I: représente un maximum d'absorption entre 300 et 385 nm, elle correspond à l'absorption du système cinnamoyle qui fait intervenir la conjugaison du groupement CO de l'hétérocycle central avec le noyau B.

La bande II: est associée à l'absorption du système benzoyle du noyau A, cette bande permet de connaître le nombre de substituants du noyau A. (Lahouel M. et al, 2004).

II.2.5.2 Protocole:

Cuve témoin: dans la cuve spectrophotométrique on met 4 ml d'EtOH, puis la cuve est mise dans le spectrophotomètre entre 220 à 420 nm.

Cuve échantillon: dans la cuve spectrophotométrique on met 4 ml d'EtOH, et on ajoute quelques gouttes de chaque phase, si la concentration est importante on fait la dilution de l'échantillon par EtOH, et on fait la lecture entre 220 à 420 nm.

II.2.6 Évaluation d'activité anti-oxydante (DPPH):

II.2.6.1 Principe:

Le test DPPH permet de mesurer le pouvoir anti-radicalaire des molécules pures ou d'extraits végétaux dans un système modèle (solvant organique, température ambiante).

Il mesure la capacité d'un antioxydant (AH, composés phénoliques généralement) à réduire le radical chimique DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) par transfert d'un hydrogène.

Le DPPH, initialement violet, se transforme en DPPH-H, jaune pâle.

La réduction du DPPH° est facilement mesurée par spectrophotométrie à 515 nm (max DPPH°). La réaction sera plus ou moins rapide selon la nature de l'antioxydant, et la quantité de DPPH-H formée dépendra de la concentration en antioxydant.

II.2.6.2 Protocole :

Préparation de la solution du DPPH°:

Solution mère à 6.10^{-3} mol/L: stable à -18 °C pendant 1 semaine : peser 0,0236 g de DPPH° dans une fiole jaugée de 10 ml, compléter avec de l'éthanol.

Solution fille à 6.10^{-5} mol/L: à préparer extemporanément par dilution au 1/100 dans l'éthanol 96° de la solution mère de DPPH°. Vérifier que l'absorbance à 515 nm de cette solution est comprise entre 0,6 et 0,7.

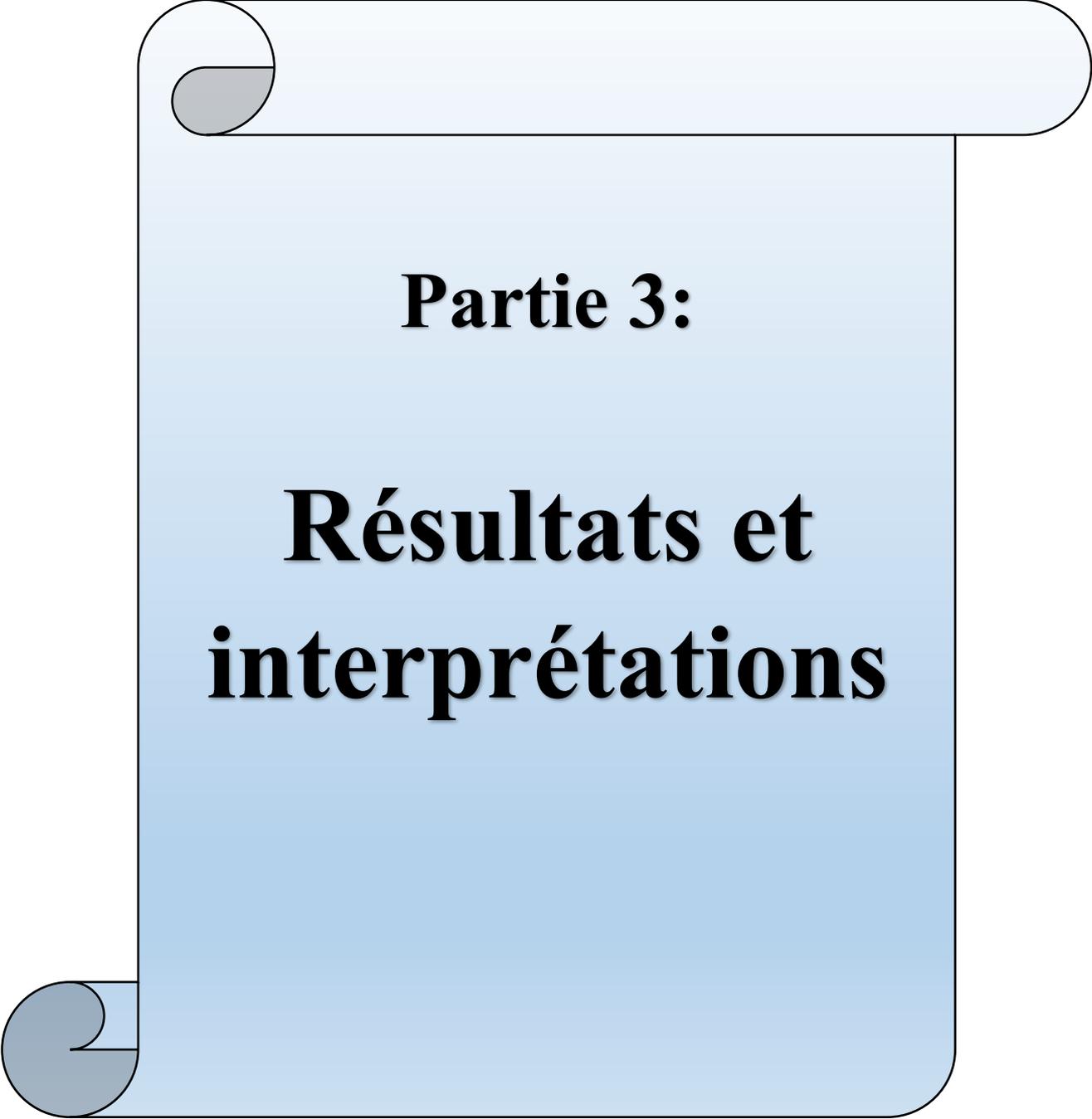
Préparation des échantillons:

Cuve témoin: Dans la première cuve spectrophotométrique, placer 3 ml de la solution fille de DPPH° à 6.10^{-5} mol/l. Ajouter 77 µl d'éthanol à 96°, et tournez pour mélanger.

Démarrez le chronomètre et mesurez périodiquement l'absorbance à 515 nm (par exemple, toutes les 2 minutes, pendant 15 minutes, puis toutes les 15 minutes), et la cuve doit être maintenue dans l'obscurité entre les mesures.

Cuve échantillon: Dans les autres cuves spectrophotométriques, placer 3 ml de la solution fille de DPPH° à 6.10^{-5} mol/L. Ajouter à chaque fois 77 μ l de chaque extrait avec différentes concentrations, et tournez pour mélanger.

Démarrez le chronomètre et mesurez périodiquement l'absorbance à 515 nm (par exemple, toutes les 2 minutes, pendant 15 minutes, puis toutes les 15 minutes), et la cuve doit être maintenue dans l'obscurité entre les mesures.



Partie 3:

**Résultats et
interprétations**

I. Étude ethnobotanique

I.1 Résultats:

I.1.1 Réponses aux questionnaires destinés aux herboristes:

Tableau 6 : Les maladies qui peuvent être guéries par certaines plantes médicinales

Famille	Espèces végétales	Plantes	Pathologies
<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum majorana</i>	Origan الزعتر	-maladies infectieuses / -toux -maladies dentaires / -diarrhée -hypertension / -ostéoporose -rhume / -rhumatisme ou arthrose -amygdalite / -otite / -diabète -angine / -colon / -asthme / -allergie
	<i>Salvia rosmarinus Spenn.</i>	Romarin الاكليل	-maladies cardiovasculaire / -colon -hypertension / -diabète / -cancer -estomac / -sinusites - troubles urinaires / -rhumatisme
	<i>Mentha spicata</i>	Menthe النعناع	-hypertension / -troubles urinaires -constipation / -diarrhée / -toux -rhume / -sinusite / -bronchite - otite / -allergie
	<i>Salvia officinalis</i>	Sauge officinale المرامية	-diabète / - maladies digestives -hypertension / - maux de gorge -diarrhée / -pharyngite / -amygdalite - toux / -gingivite / -rhumatisme / -fièvre

<i>Oleaceae</i>	<i>Olea oleaster</i>	Olivier شجرة الزيتون	* <u>mal</u> - diabète / - hypertension - maladies cardiovasculaires - troubles urinaires / - athérosclérose * <u>huile d'olive</u> - hypercholestérolémie / - toux - constipation / - estomac
<i>Fabaceae</i>	<i>Senna <u>alata</u></i>	Senna السنا المكّي	-constipation -inflammation de l'intestin
	<i>Glycine max</i>	Soja الصوجا	-hypercholestérolémie / -ostéoporose -maladies cardiovasculaires
	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Réglisse عرقسوس	-cancer / -troubles digestif -hépatite / -aphte inflammatoire -inflammation du système respiratoires -amygdalite / -toux
	<i>Ceratonia siliqua</i>	Caroubier الخروب	-diarrhée / -infection gastro / -colon -constipation / -intestinales / -anémie
	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Fenugrec الحلبة	-diabète /-athérosclérose / -gastrite -maladies cardiovasculaires / -anémie -hypertension / -tuberculose / -colon -hypercholestérolémie / -dyspepsie -mal nutrition /-constipation
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Nigella sativa</i>	Nigelle cultivée الحبة السوداء	-diabète / - hypercholestérolémie -hypertension artérielle / -allergie -troubles digestive / -troubles diurétiques
<i>Burseraceae</i>	<i>Boswellia sacra</i>	Arbre à encens اللبنان	-colon / -inflammation du système digestif / -estomac / -asthme -arthrose / -tumeur du cerveau
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine زعرور	-maladies digestives / -hypertension - maladies cardiovasculaires -troubles urinaires

<i>Zingiberaceae</i>	<i>Curcuma longa</i>	Curcuma الكركم	-cancer du colon -hypercholestérolémie / -indigestion -inflammation osseuses / -anémie -maladies parodontale / -estomac
	<i>Zingiber officinale Roscoe.</i>	Gingembre الزنجبيل	-cancer / -inflammation de la gorge -diabète / -hypercholestérolémie -hypertension / -maladies des reins - toux / -rhumatisme / -rhume -grippe / -varices
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Allium sativum</i>	Ail الثوم	-maladies digestives / -hypertension -maladies respiratoires -maladies cardiovasculaires -hypercholestérolémie
<i>Asteraceae</i>	<i>Saussurea costus</i>	Saussurea costus القسط الهندي	-diabète / -diarrhée / -amygdalite -maladies du système respiratoires -inflammation des parasites intestinaux -arthrose
	<i>Artemisia annua</i>	Armoise الشيح	-cancer / -maladies osseuses -problèmes digestifs / -constipation -diarrhée / -arthrose / -otite
<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium sativum</i>	Cresson alénois حب الرشاد	-problèmes digestifs / -hémorroïde -maladies du foie / -cancer du sein -ostéoporose / -asthme / -arthrose
<i>Apiaceae</i>	<i>Bunium bulbocastanum</i>	Bunium عشبة تالغودة	-thyroïdes / -amygdalite -problèmes digestifs
	<i>Anisosciadium orientale</i>	Anisosciadium البسباس	-cancer du sein / -constipation / -colon -maladies neurologique / -diabète -maladies cardiovasculaires -hypertension / -hypercholestérolémie
<i>Punicaceae</i>	<i>Punica granatum</i>	Grenadier شجرة الرمان	-maladies cardiovasculaires /rhumatisme -diarrhée / -maladies dentaires -problèmes digestifs / -cancer de la peau -inflammation de la gorge / -ostéoporose
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin شجرة الصنوبر	-taux / -rhumatisme / -anémie -inflammation de la gorge -maladies infectieuses - sinusites / -asthme

I.1.2 Réponses aux questionnaires destinés à la population:

Le nombre total des personnes qui ont participé et répondu à ce questionnaire est 28 personnes.

I.1.2.1 Profil:

Tableau 7 : Les profils des participants au questionnaire

Sexe	Age	Étude / expérience
<p>● Masculin/ذكر</p> <p>● Féminin/انثى</p>	<p>● 20-30</p> <p>● 30-40</p> <p>● 40-50</p> <p>● 50-60</p> <p>● >60</p>	<p>● due à une formation ou une étude/راجع الى تكوين او تعليم</p> <p>● due à des expériences personnelles/راجع الى التجارب الشخصية</p>
<p>18 => hommes</p> <p>10 => femmes</p>	<p>7 => (20-30) / 8 => (30-40)</p> <p>5 => (40-50) / 5 => (50-60)</p> <p>3 => (>60)</p>	<p>13 => expérience</p> <p>15 => étude</p>

I.1.2.2 Connaissances

Tableau 8 : Les plantes médicinales qui peuvent guérir certaines maladies

La maladies	Les plantes
le diabète	Romarin , feuilles d'olivier, gingembre, encens, centaurées, bugle, cannelle, grain de nigelle, armoise, ail, giroflier, basilic, sauge, lupin, fenugrec...
L'hypertension artérielle	Origan , ail, feuilles d'olive, menthe, basilic, persil, roselle, cardamome, cannelle, saussurea costus, gingembre, aubépine...
La cancer	Curcuma, thé vert, épinard, ephedra, citron, armoise ail, giroflier, cytinus, nigelle cultivé, cladium mariscus, soja, cucurbita pepo, chou pommé...
Le rhume	Origan , romarin, giroflier, eucalyptus, vervène, pin, gingembre, citron, basilic, anis vert, cannelle...
La toux	Origan , anis vert, huile d'olive, thym, eucalyptus, fluo, pin, gingembre, citron, réglisse, roselle,
Les maladies de colon	Origan , Anis étoilé , Aloe Vera, Mastic gum, Anisoscium, Romarin , Camomille , Ortie , Lavande , Carvi , Camomille , Gingembre , Cumin , Basilic , Mélisse officinale , Sauge , Menthe.
Les troubles digestifs	Origan , Armoise, Grenade, Figue, Brocoli, Anis vert, Lavandes, Fenugrec, Grain de Lin, Genévrier, Cumin, Sauge, Senna, Réglisse, Curcuma, Giroflier.
La constipation	Senna, Figue, Dattes, Grain de Lin, Aneth, Nigelle cultivée, Fenugrec.
La diarrhée	Origan , Armoise, Grenade, Aubépine, Nigelle cultivée, Caroubier, Camomille , Menthe, Gingembre, Cannelle.
Les troubles urinaires	Origan , Menthe, Persil, Graine de Courge.
Les maladies des reins	Persil, Orge, Gattilier , Grain de Lin.

I.2 Discussion des résultats:

I.2.1 Réponses aux questionnaires destinés aux herboristes:

Les herboristes et les commerçants des plantes que nous avons visitées pour faire notre étude ethnobotanique, nous ont donné les listes des maladies les plus fréquentes dans la région de Constantine.

La majorité de leurs patients utilisent certaines plantes médicinales pour guérir ces pathologies, pour réduire leur gravité ou beaucoup plus pour la prévention contre ces dernières.

D'après les résultats obtenus de ce questionnaire, nous remarquons que les maladies les plus citées dans ces listes sont: le diabète, particulièrement le diabète type 2, les maladies cardiovasculaires comprenant l'hypertension artérielle, le colon, la toux, le rhume, la diarrhée, la constipation...etc

I.2.2 Réponses aux questionnaires destinés à la population:

Les gens ayant une certaine expérience et connaissance sur les plantes bénéfiques pour la santé, nous ont fourni des listes des meilleures plantes d'après eux, possédant plusieurs effets bénéfiques et pouvant guérir plusieurs maladies au même temps, aussi celles les plus utilisées.

D'après les résultats obtenus les plantes qui possèdent des effets biologiques bénéfiques sont : L'origan, la menthe, le romarin, l'armoise, les feuilles d'oliviers, l'aubépine, l'ail ...etc

Après avoir fait quelques recherches sur les plantes citées dans les réponses des questionnaires, nous remarquons que la plupart de ces végétaux partagent une même caractéristique, c'est la propriété de contenir les composés phénoliques.

1.3 Conclusion:

Notre étude ethnobotanique, nous a permis d'obtenir une liste des pathologies les plus fréquentes, avec une liste des plantes les plus utilisées dans région de Constantine.

En se basant sur la première liste obtenue, nous avons observé que le diabète et l'hypertension artérielle sont les deux maladies les plus mentionnées selon les herboristes, ce qu'il veut dire que la majorité de leurs clients sont atteints par ces pathologies.

D'après la deuxième liste acquise, nous avons constaté que les plantes qui appartiennent à la famille des *Lamiaceae* sont les plus citées dans les réponses de nos questionnaires, ce qui explique qu'elles possèdent des effets bénéfiques très importants sur les maladies les plus courantes, et parmi ces plantes médicinales nous avons choisi l'Origan comme matériel végétal.

II. Étude phytochimique

II.1 Teneur en phénols totaux:

II.1.1 Courbe d'étalonnage de l'Acide gallique:

La spectrophotométrie nous a permis de déterminer la teneur en phénols totaux, l'intensité de la couleur est en relation avec le taux des composés phénoliques.

La teneur en phénols totaux est rapportée en μg équivalent acide gallique/g d'extrait de plante.

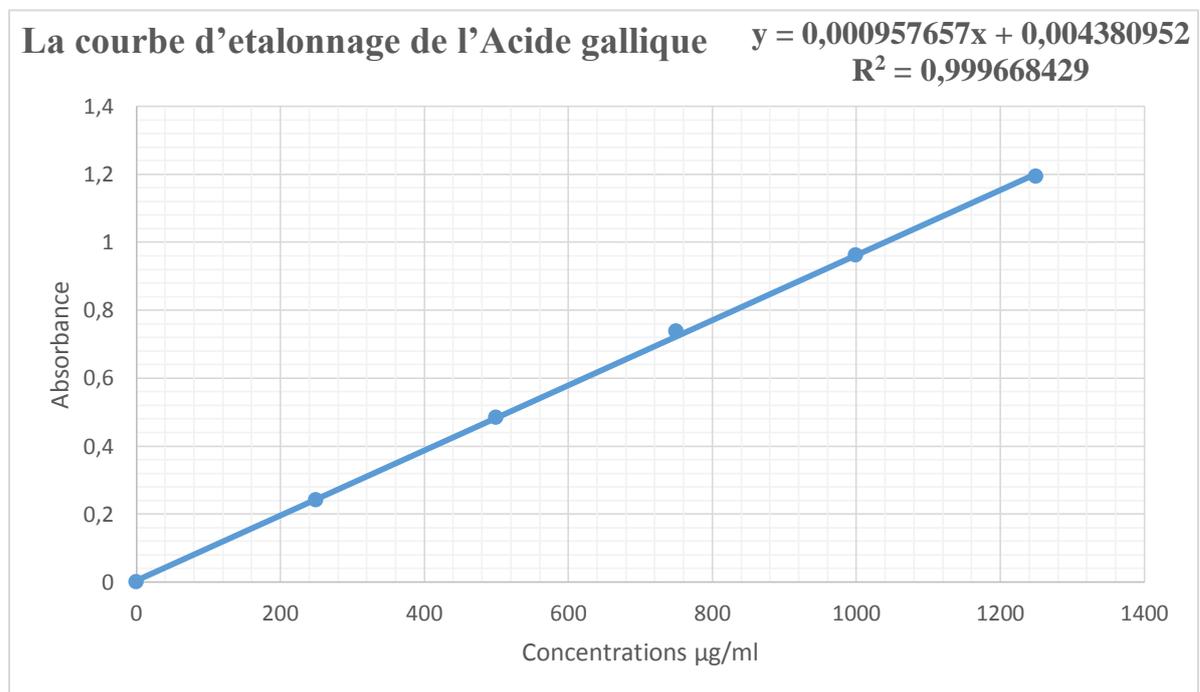


Figure 6 : Courbe d'étalonnage de l'Acide gallique

II.1.2 Teneur en phénols totaux:

La teneur en phénols totaux est calculée par l'équation $C=c.V/m$

c = concentration de l'Acide gallique ($\mu\text{g/ml}$) est suivie de la courbe d'étalonnage (Bousmide, 2011) selon la formule ($y = 0,000957657x + 0,004380952$).

C= contenu des phénols totaux (mg équivalent acide gallique/g d'extrait de plante).

V= volume de l'extrait (ml)

m = masse de l'extrait pur de la plante (g)

Tableau 9: La teneur en phénol totaux dans les différents extraits

L'extrait	Ph. Éther diéthylique	Ph. Mec	Ph. Eau résiduelle	Le totum
Absorbance	0,3185±0,02	2,094±0,01	1,1065±0,03	0,4565±0,0035
La teneur en phénols totaux ($\mu\text{g EAG/g}$)	492,01±0,02	3273,02±0,01	1726,27±0,03	4248,99±0,003

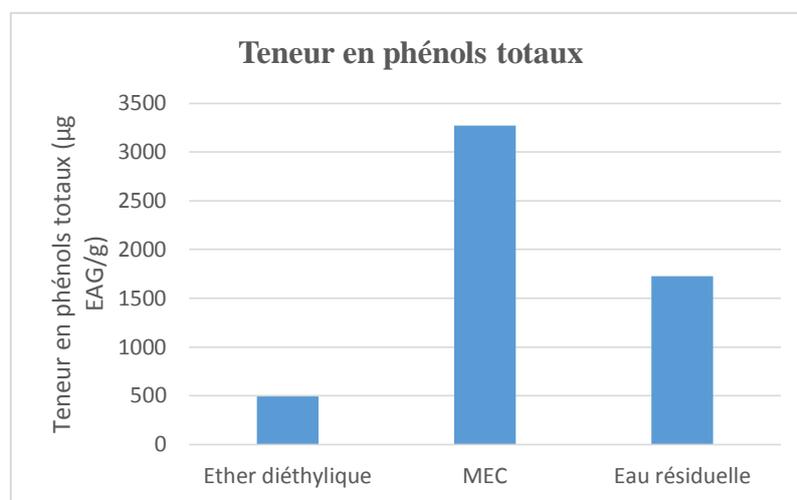


Figure7: Histogramme présentant les teneurs en phénol totaux dans les différentes phases

Interprétation des résultats (Comparaison entre les phases):

D'après les résultats obtenus, on observe une différence de teneur en phénols totaux entre les 3 phases de l'Origan (phase éther diéthylique, phase méthyléthylcétone, phase eau résiduelle).

La teneur la plus élevée est marquée par la phase MEC (3273,02 µg EAG/g) et la teneur la plus faible est marquée par la phase éther diéthylique (492,01 µg EAG/g).

On conclut que les contenus en phénols totaux sont différents d'une phase à l'autre, et la phase MEC représente la phase la plus riche en phénols totaux, dans l'*Origanum majorana*, de la famille *Lamiaceae*.

- Comparaison de l'extrait globale avec d'autres études:

Tableau 10 : Comparaison des teneurs en phénols totaux avec d'autres plantes de la famille *Lamiaceae*

Nom de la plante	Région	Teneur en phénols totaux (mg/g)	Références
<i>Origanum majorana</i>	Algérie	4,248	Notre étude
<i>Thymus Vulgaris</i>	Algérie	8,692	(Labraoui.S et al, 2017)
<i>Satureja calamintha</i>	Algérie	2,968	(Bougandoura.N et Bendimerad.N 2013)

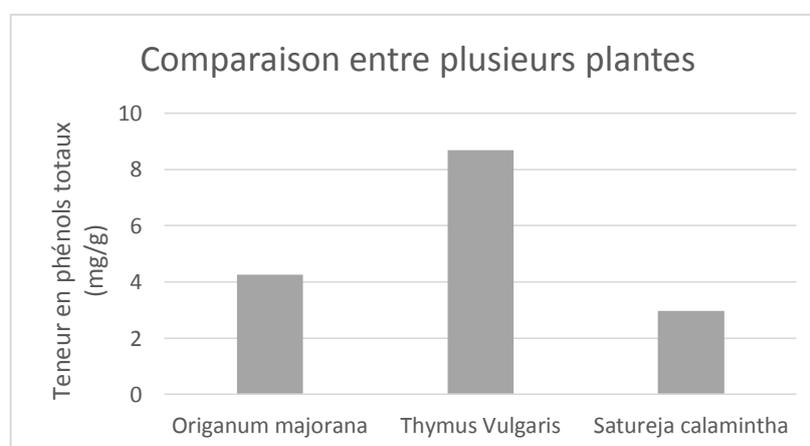


Figure 8: Histogramme présentant la comparaison des teneurs en phénols totaux avec d'autres plantes (*Lamiaceae*)

Interprétation des résultats:

D'après le tableau, nous remarquons que la teneur la plus élevée en phénols totaux est celle de *Thymus vulgaris* avec une valeur de 8,692 mg/g. En deuxième lieu la plante de notre étude *Origanum majorana* dont leur teneur en phénols totaux est **4,248mg/g**. et la plus faible teneur est remarquée dans *Satureja calamintha* avec une valeur de 2,968 mg/g.

En conclusion, *Thymus vulgaris* est la plante la plus riche en phénols totaux, suivi par notre plante *Origanum majorana*, ces deux plantes appartiennent à la même famille *Lamiaceae*.

II.2 Teneur en flavonoïdes:

II.2.1 Courbe d'étalonnage de la Quercétine:

La spectrophotométrie nous a permis de déterminer la teneur en flavonoïdes, l'intensité de la couleur est en relation avec le taux des composées flavoniques.

La teneur en flavonoïdes est rapportée en µg équivalent quercétine/g d'extrait de plante.

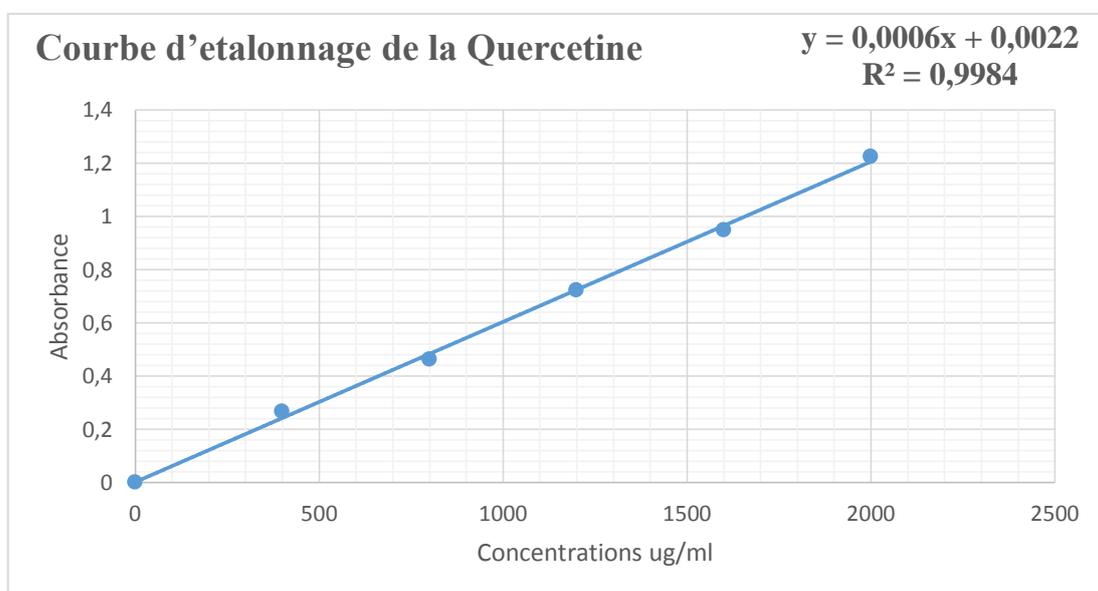


Figure 9 : Courbe d'étalonnage de la Quercétine

II.2.2 Teneur en flavonoïdes:

La teneur en flavonoïdes est calculée par l'équation $C=c.V/m$

c = concentration de la Quercétine ($\mu\text{g/ml}$) est suivie de la courbe d'étalonnage (Bousmide, 2011) selon la formule ($y = 0,000602036x + 0,002214286$).

C= contenu total des flavonoïdes, (mg équivalent Quercétine/g d'extrait de plante).

V= volume de l'extrait (ml)

m = masse de l'extrait pur de la plante (g).

Tableau 11: La teneur en flavonoïdes dans les différents extraits

La phase	Ph. Éther diéthylique	Ph. Mec	Ph. Eau résiduelle	Le totum
Absorbance	0,1465±0,005	1,599±0,026	0,8015±0,0085	0,357±0,007
La teneur en flavonoïdes ($\mu\text{g EQ/g}$)	359,49±0,005	3978,46±0,02	1991,46±0,008	5303,79±0,007

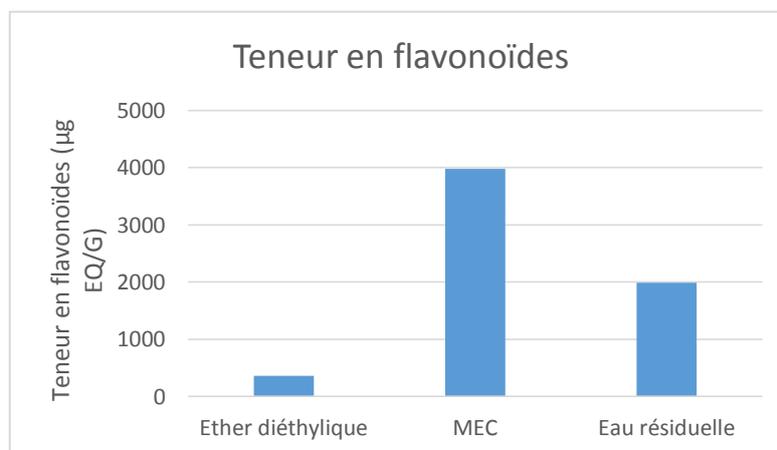


Figure 10: Histogramme représentant les teneurs en flavonoïdes dans les différentes phases

Interprétation des résultats (Comparaison entre les phases):

D'après les résultats obtenus, on observe une différence de teneur en flavonoïdes entre les 3 phases de l'Origan (phase éther diéthylique, phase méthyléthylcétone, phase eau résiduelle).

La teneur la plus élevée est marquée par la phase MEC (3978,46 µg EQ/g) et la teneur la plus faible est marquée par la phase éther diéthylique (359,49 µg EQ/g).

On conclut que les contenus en flavonoïdes sont différents d'une phase à l'autre, et la phase MEC représente la phase la plus riche en flavonoïdes, dans l'*Origanum majorana*, de la famille *Lamiaceae*.

- **Comparaison de l'extrait globale avec d'autres études:**

Tableau 12: Comparaison des teneurs en flavonoïdes avec d'autres plantes de la famille *Lamiaceae*

Nom de la plante	Région	Teneur en flavonoïdes (mg/g)	Références
<i>Origanum majorana</i>	Algérie	5,303	Notre étude
<i>Thymus Vulgaris</i>	Algérie	2,069	(Labraoui.S et al, 2017)
<i>Satureja calamintha</i>	Algérie	1,280	(Bougandoura.N et Bendimerad.N 2013)

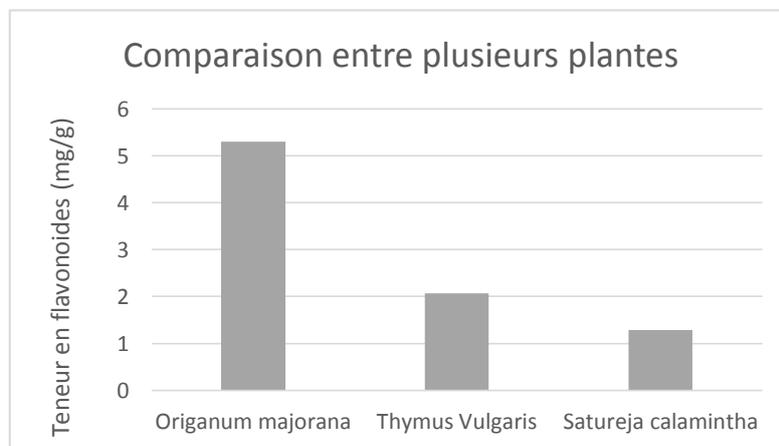


Figure 11: Histogramme présentant la comparaison des teneurs en flavonoïdes avec d'autres plantes (*Lamiaceae*)

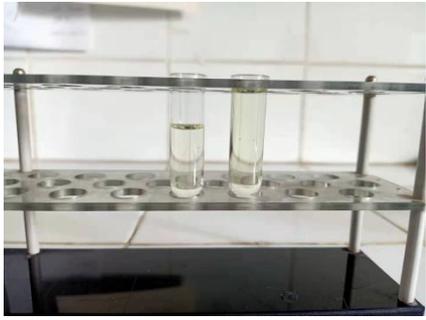
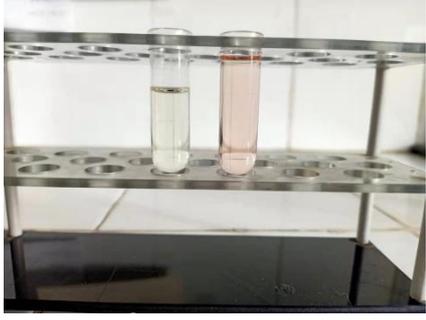
Interprétation des résultats:

D'après le tableau, nous remarquons que la teneur la plus élevée en flavonoïdes est celle de notre plante *Origanum majorana* avec une valeur de **5,303 mg/g**, et en deuxième lieu *Thymus vulgaris* dont leur teneur en flavonoïdes est 2,069mg/g. la plus faible teneur est observée dans *Satureja calamintha* avec une valeur de 1,280 mg/g.

En conclusion, l'*Origanum majorana* est la plante la plus riche en flavonoïdes, par rapport aux deux autres plantes de la famille *Lamiaceae*, suivi par *Thymus vulgaris* puis *Satureja calamintha*.

II.3 Test rapide des tanins:

Tableau 13 : Les résultats du test rapide des tanins dans les différents extraits

	Tanins	Couleur	Photo
La phase Éther diéthylique	-	/	
La Phase MEC	+	Rouge	
La Phase eau résiduelle	-	/	
Le totum	+	Rouge	

Interprétation des résultats:

D'après les résultats obtenus après utilisation de la méthode de la vanilline et l'acide chlorhydrique on remarque que:

-Dans la phase éther diéthylique et la phase eau résiduelle: la couleur du mélange n'est pas changée.

-Dans la phase MEC et le totum: la couleur du mélange est devenue rouge, ce qu'il veut dire la réaction de la vanilline avec les groupements flavonoïdes terminaux des tanins condensés.

-Sachant que les tanins peuvent se transformer en anthocyanidols par réaction avec la vanilline, résultant la coloration rouge.

On conclut que l'apparition de la couleur rouge signifie la présence des tanins condensés.

Donc les tanins condensés sont présents dans l'origan vu qu'ils sont présents dans l'extrait global de la plante (totum), et après séparation des phases ils sont présents au niveau de la phase MEC.

II.4 Diagnostic par CCM analytique:

Cette technique donne des informations sur le contenu des composées phénoliques et surtout les flavonoïdes des différents extraits.

On observe les différentes taches des produits à l'œil nu et sous UV à 365 nm dans une chambre noire.

II.4.1 Visualisation des plaques:

Tableau 14 : Visualisation des plaques (CCM) (à l'œil nu / sous UV)

Ph.eau	Qrc	Ph.MEC	Ph.éther	totum		Ph.eau	Qrc	Ph.MEC	Ph.éther	totum	
Visualisation avant vaporisation											
Ph.eau	Qrc	Ph.MEC	Ph.éther	totum		Ph.eau	Qrc	Ph.MEC	Ph.éther	totum	
Visualisation après vaporisation											
Ph.eau	Qrc	Ph.MEC	Ph.éther	totum		Ph.eau	Qrc	Ph.MEC	Ph.éther	totum	
Visualisation après 1 heure de la vaporisation											

Interprétation des résultats:

On remarque que le révélateur chimique a révélé les spots colorés après la vaporisation, par rapport à leur état précédent (avant vaporisation)

Après 1 heure de temps de la vaporisation les taches sont devenues plus fluorescentes, et leurs couleurs sont plus nettes et claires.

Donc nous allons identifier les molécules en se basant sur les résultats obtenus après 1 heure de la vaporisation.

II.4.2 Identification préliminaire des molécules:

La visualisation des plaques sous UV à 365 nm permet d'observer les couleurs ainsi de mesurer les Rf des taches. (Ces techniques représentent que le début d'identification, pour continuer et compléter l'identification, ces 2 techniques doivent être conformées avec l'analyse spectrale en présence du réactif, en plus de la spectrophotométrie de masse)

**Tableau 15 : Identification préliminaire des molécules de la ph. éther diéthylique
Par CCM**

L'extrait	La photo sous UV	Fluorescence	Rf	Molécule
Phase éther		Jaune terne	0,911	Flavonols
		Rouge	0,823	Anthocyanidine
		Rose	0,705	Anthocyanidine
		jaune orangé	0,529	Flavonols
		Jaune Vert brillant	0,264	5-OH libre ou 5-OH substitué
		Bleu clair	0,117	Flavones, flavonols

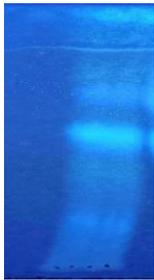
Tableau 16 : Identification préliminaire des molécules de la ph. MEC Par CCM

L'extrait	La photo sous UV	Fluorescence	Rf	Molécule
Phase MEC		Violet	0,764	Flavones, isoflavones, flavanones, Chalcones , dihydroflavonols flavonols
		Jaune terne	0,529	Flavonols
		Bleu clair	0,441	Flavones, flavonols
		Jaune Vert brillant	0,264	5-OH libre ou 5-OH substitué
		Bleu clair	0,205	Flavones, flavonols

Tableau 17: Identification préliminaire des molécules de la ph. eau résiduelle

L'extrait	La photo sous UV	Fluorescence	Rf	Molécule
Phase eau résiduel		Bleu clair	0,852	Flavones Flavonols
		Bleu clair	0,5	Flavones Flavonols

Tableau 18 : Identification préliminaire des molécules du totum Par CCM

L'extrait	La photo sous UV	Fluorescence	Rf	Molécule
Extrait global (totum)		Bleu clair	0,852	Flavones Flavonols
		Bleu clair	0,5	Flavones Flavonols

Interprétations des résultats:

La présence des flavonoïdes dans les différents extraits a été confirmée par le réactif de révélation qui les fait apparaître dans le visible sous forme de taches jaunes et marron. Sous observation UV/365 nm, ces couleurs s'intensifient et se diversifient. (Wagner et al., 1996).

Les spots sont visualisés sous la longueur d'onde 365 nm, cette dernière donne des fluorescences claires et distinctes.

De ces résultats on remarque que le système solvant (toluène/EtOH/MeOH) : 4/3/3 utilisé pour les 2 phases éther diéthylique et MEC, et le système solvant (eau/EtOH/MEC/A.acétique) : 13/3/3/1 utilisé pour la phase eau résiduelle et le totum sont les meilleurs systèmes solvants d'après les uns que nous avons essayé.

-La phase éther diéthylique présente 6 taches distinctes.

-La phase MEC présente 5 taches.

-La phase eau résiduelle présente 2 taches.

-Le totum présente 2 taches.

Mais D'après les tableaux illustrant les différentes tâches obtenues dans les chromatogrammes avec leurs fluorescences et Rf, on observe une différence en composés flavonoïques entre les différentes phases et la comparaison entre ces dernières montre les propriétés de chaque phase en flavonoïdes.

On remarque que la migration des molécules est différente d'une phase à l'autre, ce qui explique que la migration (verticale) est en fonction de la polarité des substances, de la polarité de l'éluant (phase mobile) et du pouvoir d'adsorption de la phase stationnaire.

-Portant de leurs fluorescences et Rf, les échantillons sont riches en flavones qui correspondent aux tâches violettes, et bleues).

La présence des flavonols qui présente la couleur jaune et ses dérivés, jaune pâle,

jaune fluorescent, et jaune orangé. Ceci est confirmé que l'Origan appartenant à la famille des Lamiacées est riche en flavonoïdes; de type flavones et flavonols.

Les flavonoïdes apparaissent sous forme de taches fluorescentes; selon la couleur obtenue nous avons identifié le type de flavonoïdes selon la méthode de Stahl.

-L'apparition d'une couleur rouge à la lumière visible dans la phase éther diéthylique montre la présence des dérivés d'apigénine.

La phase eau résiduelle représente moins de spots par rapport aux autres phases.

-On conclut que les plantes appartenant à la famille des Lamiacées sont riches en flavonoïdes; de type flavones et flavonols.

II.5 Spectrophotométrie UV-Visible des phases:

La spectrophotométrie est une technique qui nous donne des spectres d'absorption des échantillons qu'on veut étudier.

Dans la figure ci-dessous les spectres d'absorption des différentes phases, en utilisant le spectre de la Quercétine comme témoin.

Tableau 19 : Les spectres éthanoliques d'absorption des phases

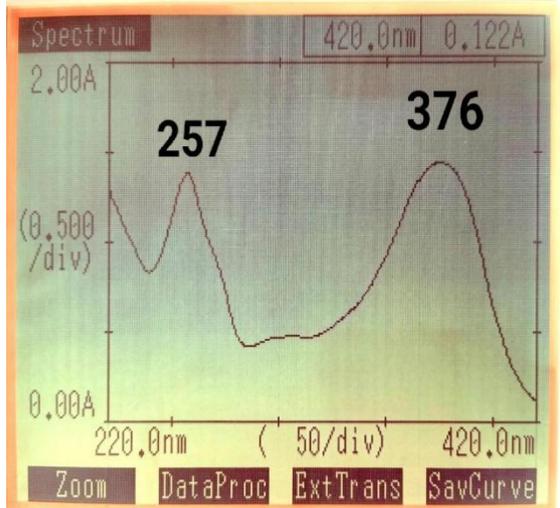
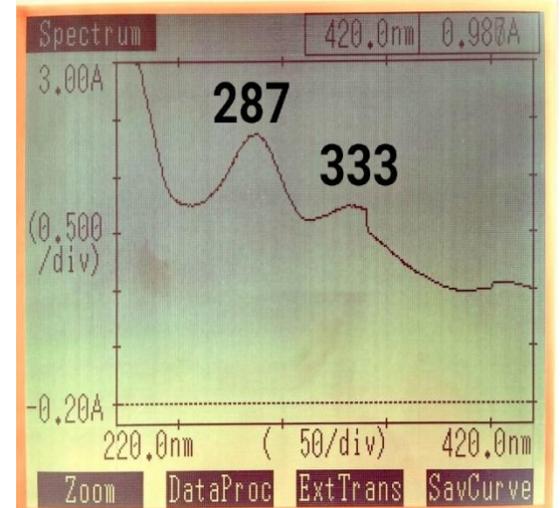
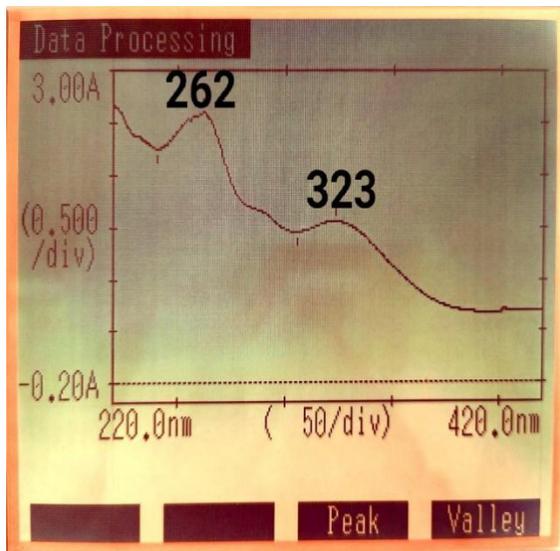
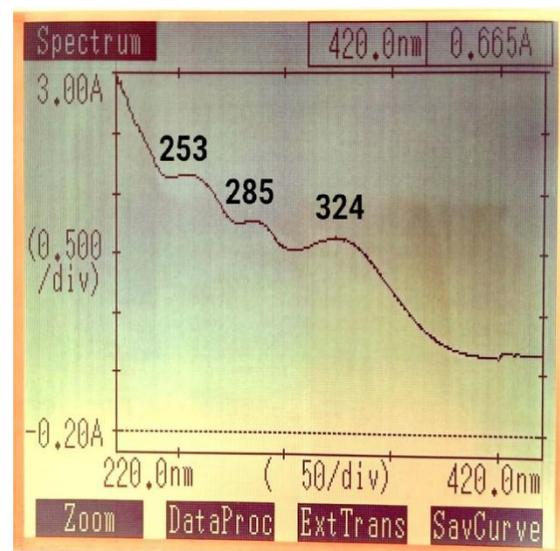
	
<p>La Quercétine</p>	<p>La phase Éther diéthylique</p>
	
<p>La phase MEC</p>	<p>La phase eau résiduelle</p>

Tableau 20 : Analyse spectrale des molécules par spectrophotométrie

La phase	Bande II	Bande I	Types de flavonoïdes
Quercétine	257	376	Flavonols (Quercétine)
Phase éther	287	333	Flavonones dihydroflavonols
Phase MEC	262	323	Flavones
			Isoflavones Isoflavones (5-deoxy- 6,7 dioxygénèse)
Phase eau résiduel	285	324	Flavanones dihydroflavonols
			Flavones
	253		Isoflavones Isoflavones (5-deoxy- 6,7 dioxygénèse)

Interprétation des résultats:

D'après les résultats de nos échantillons, les spectres sont caractérisés par 2 pics d'absorption chacun.

En se basant sur ces 2 pics on peut identifier les types de flavonoïdes contenus dans chaque phase.

-La phase éther diéthylique: caractérisée par 2 pics (bande I = 333 / bande II = 287)

Ces 2 bandes nous ont permis d'identifier les flavonones et les dihydroflavonols.

-La phase MEC: caractérisée par 2 pics (bande I = 323 / bande II = 262)

Ces 2 bandes nous ont permis d'identifier les flavones et les isoflavones.

-La phase eau résiduelle: caractérisée par 2 pics (bande I = 324 / bande II = 285-253)

Ces 2 bandes nous ont permis d'identifier les flavonones, les dihydroflavonols, les flavones et les isoflavones.

II.6 Évaluation d'activité anti-oxydante (DPPH):

On remarque que les cuves échantillons contenant le radical chimique DPPH° et l'antioxydant (les différents extraits) prennent une coloration jaune avec différentes intensités, cette intensité est due à la concentration en antioxydant.

La spectrophotométrie nous a permis de tracer les courbes qui représentent l'évolution du DPPH° résiduel en fonction du temps, et leurs différenciations selon les changements de concentrations.

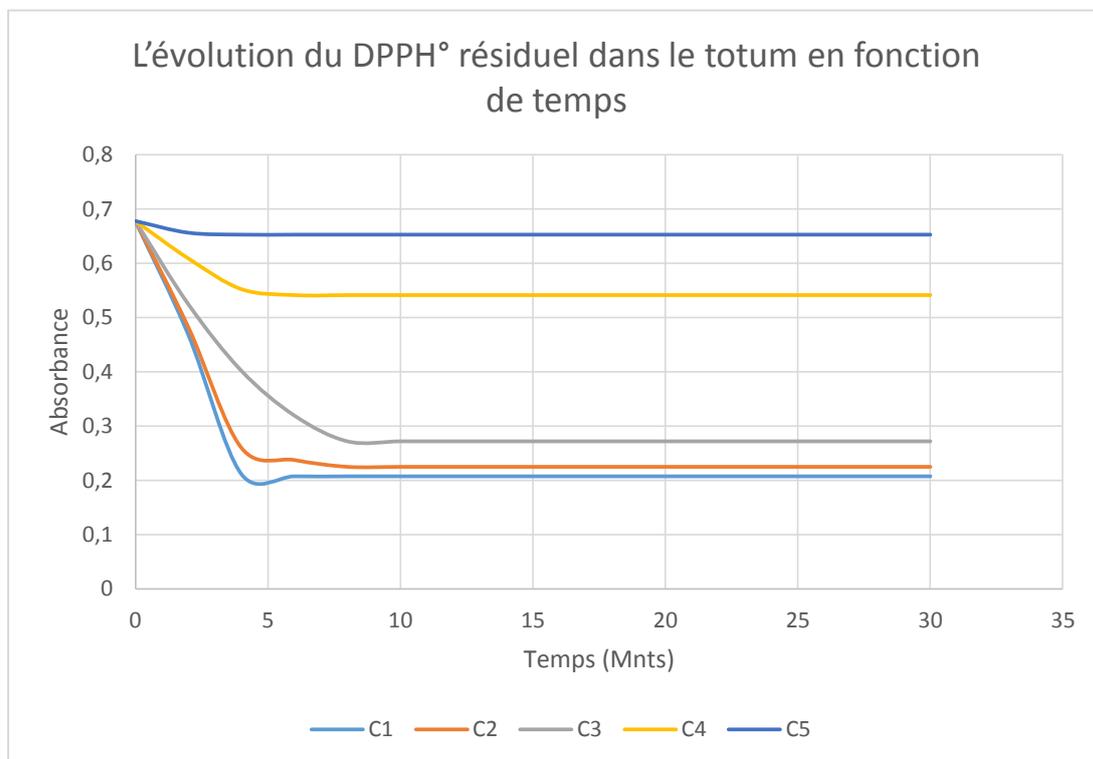
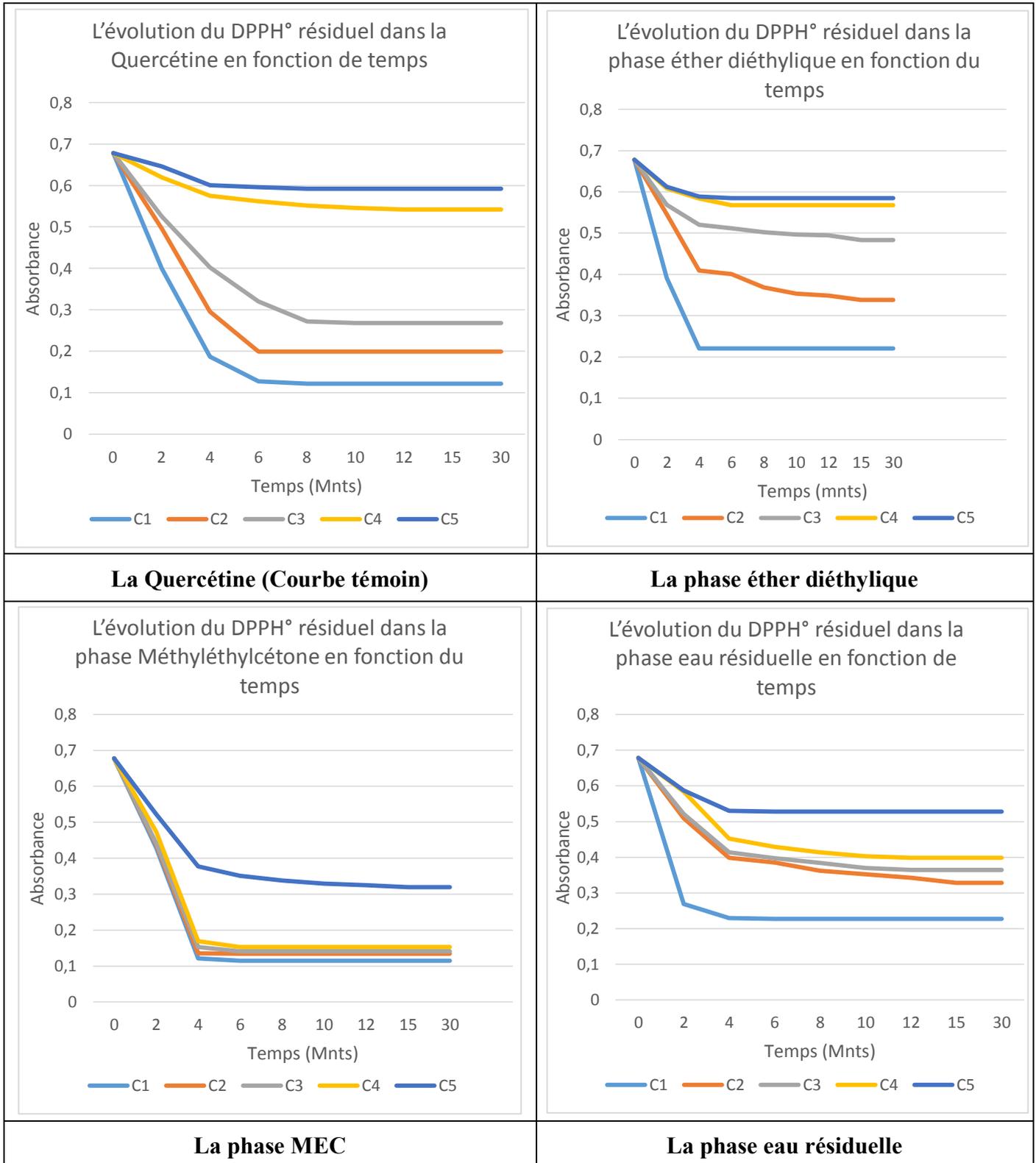


Figure 12 : Courbe d'évolution du DPPH° résiduel dans le totum en fonction de temps

Tableau 21: Les courbes d'évolution du DPPH° résiduel dans les différentes phases



L'extraction des valeurs atteintes au plateau dans les courbes précédentes nous a aidé à réaliser un second graphe qu'il s'agit de l'évolution des pourcentages du DPPH° résiduel au plateau en fonction des concentrations des différents antioxydants (différents extraits).

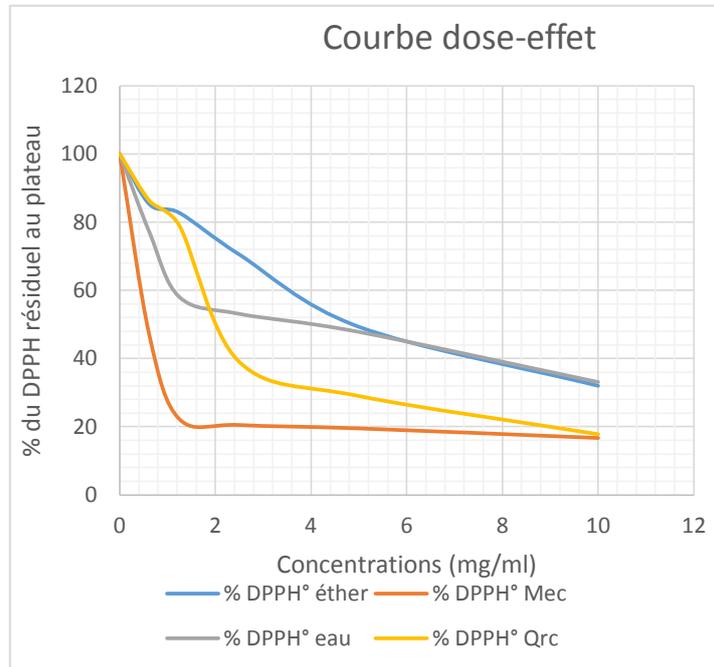


Figure 13 : Courbe effet-dose des différentes phases

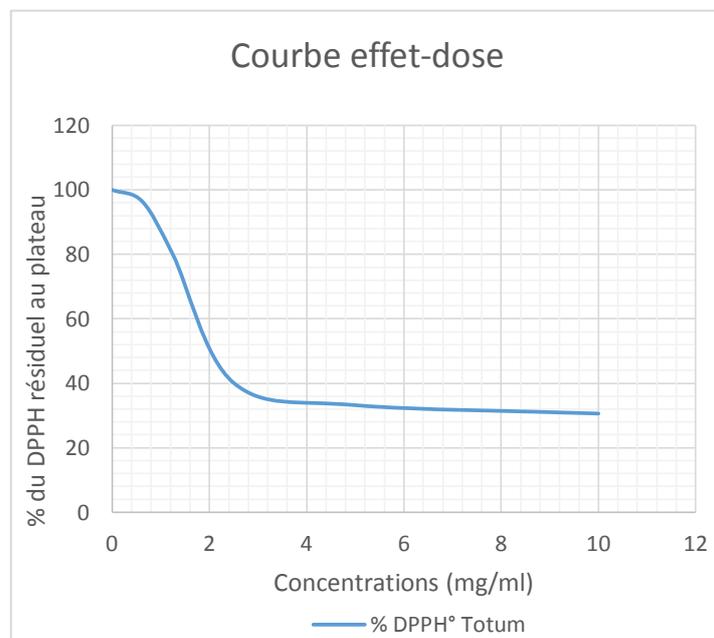


Figure 14 : Courbe effet-dose du totum

Calcul des concentrations efficaces (CE₅₀):

D'après cette courbe dite courbe effet-dose on peut déterminer les valeurs des concentrations efficaces (CE₅₀), qui sont les concentrations en antioxydant nécessaires pour réduire 50% du DPPH° initial.

D'après le graphe:

Tableau 22 : Les CE₅₀ des différents extraits

Les extraits	Quercétine	Ph. Éther diéthylique	Ph. MEC	Ph. Eau résiduelle	totum
CE ₅₀ g/L	≈ 2	≈ 4,8	≈ 0,6	≈ 4	≈ 2

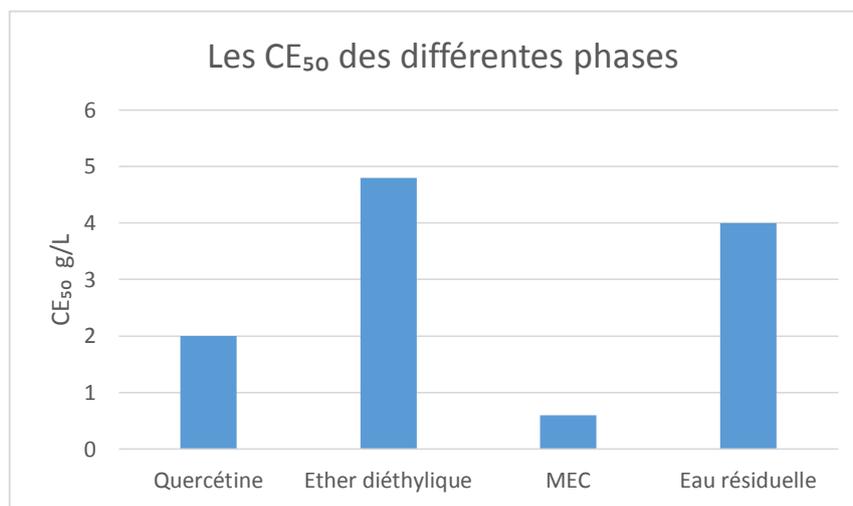


Figure 15: Histogramme présentant les CE₅₀ des différentes phases

Interprétations des résultats (comparaison des phases):

D'après les résultats obtenus, on observe une différence de CE₅₀ entre les phases de la plante d'origan.

-La quercétine est utilisée comme un témoin, son CE₅₀ est égal à 2g/l.

-Le CE₅₀ le plus faible est celui de la phase MEC c'est-à-dire la concentration en

phase MEC nécessaire pour réduire 50% du radical chimique DPPH° initial est 0,6 mg/ml.

-Le CE₅₀ le plus fort est celui de la phase éther diéthylique, avec une concentration de 4,8 mg/ml.

-Le CE₅₀ de la phase eau résiduelle n'est pas loin de celui de la phase éther.

Sachant que plus la CE₅₀ est faible, plus l'antioxydant est efficace, on conclut que la phase MEC a le pouvoir antioxydant le plus efficace, suivie par la phase eau résiduelle et enfin l'éther diéthylique.

On conclut que l'origan et particulièrement la phase MEC ont un effet anti-radicalaire très important.

- **Comparaison de l'extrait globale avec d'autres études:**

Tableau 23: Comparaison de CE₅₀ du totum avec les CE₅₀ d'autres études

Nom de la plante	Région	CE ₅₀ (g/l)	Références
<i>Origanum majorana</i>	Algérie	2	Notre étude
<i>Lavandula antineae</i>	Algérie	2,11	(Boulgroun.A et Ardjoun.R, 2019)
<i>Thymus algeriensis</i>	Algérie	1,25	(Boulgroun.A et Ardjoun.R, 2019)

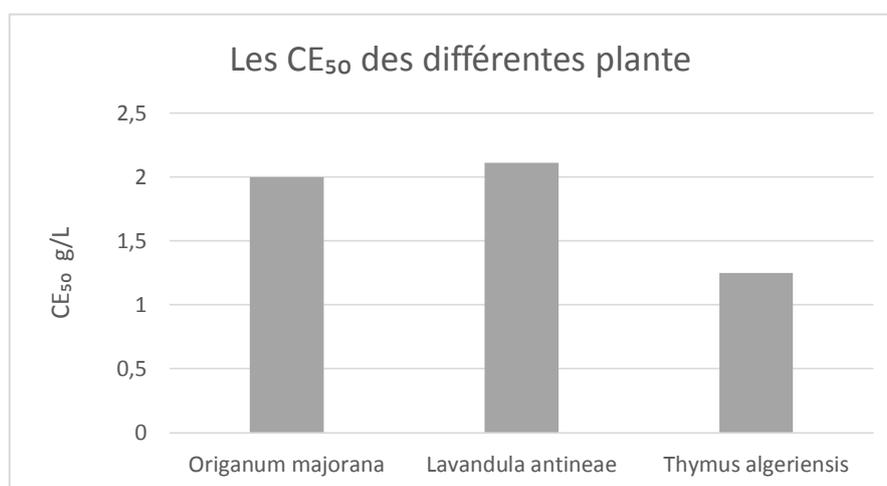


Figure 16: Comparaison de CE₅₀ du totum avec les CE₅₀ d'autres études

Interprétations des résultats:

D'après le tableau, on observe une différence de CE₅₀ entre les 3 plantes de la même famille (*Lamiaceae*)

Nous savons déjà que la CE₅₀ la plus faible, signifie l'antioxydant le plus efficace,

Le CE₅₀ le plus faible est celui de *Thymus algeriensis* avec une valeur de 1,25g/l, donc c'est la plante possédant l'effet antiradicalaire le plus efficace, suivi par la plante de notre étude *Origanum majorana* par une concentration efficace de 2g/l, et au dernier lieu celle de *Lavandula antineae*, c'est la concentration la plus élevée avec 2,11g/l, et l'effet antioxydant le plus faible.

En conclut que les 3 plantes qui appartiennent à la même famille *Lamiaceae* possèdent un effet antiradicalaire très important.

***Conclusion générale
et perspectives***

Conclusion générale et perspectives:

Les plantes médicinales représentent une source durable de substances et de composés bioactifs.

Au cours de ce mémoire, nous avons étudié l'origan (*Origanum majorana*), une plante médicinale qui appartient à la famille des *Lamiacées*, elle est très utilisée en thérapie traditionnelle, particulièrement dans la région de Constantine d'après notre étude ethnobotanique réalisée dans cette région.

Notre travail s'est intéressé à l'étude phytochimique de cette plante, afin de mettre en évidence ses activités antioxydantes.

Dans un premier temps nous avons élaboré l'extraction des composés phénoliques, selon le processus suivant (macération, évaporation et affrontements par différents solvants (partitions entre solvants)).

Quantitativement, le dosage des composés phénoliques contenus dans l'extrait méthanolique des feuilles d'Origan a révélé une teneur importante en phénols totaux et en flavonoïdes.

Puis un diagnostic CCM sur gel de polyamide, avec un révélateur spécifique pour les flavonoïdes a été effectué pour déterminer la composition de cette plante, suivi par les techniques d'identification: Rf, fluorescence, ceci nous a permis à dévoiler la présence des flavonoïdes et spécialement les flavones et flavonols.

Le deuxième aspect qualitatif consiste à utiliser les mêmes méthodes de diagnostic et analyse, suivis d'une évaluation de l'activité antioxydante par le test DPPH, sur les différentes phases (phase éther diéthylique, phase MEC et phase eau résiduelle) afin de pouvoir comparer entre elles, les résultats ont montré que les différentes phases possèdent un pouvoir antioxydant.

La phase MEC est la phase la plus riche en molécules flavonique (flavones,

flavonols...) et elle représente la phase la plus douée d'un pouvoir antiradicalaire, donc elle peut être considérée comme une source d'antioxydants naturels.

Nos perspectives de recherche pour le futur sont les suivantes:

- Poursuivre l'étude phytochimique de l'espèce *Origanum majorana*, afin d'isoler quelques molécules obtenues par la CCM analytique.
- étudier l'activité antibactérienne et antivirale de cette plante.
- extraction des huiles essentielle de cette plante.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques:

- 1-Ali-Rachedi, F., Meraghni, S., Touaibia, N., & Mesbah, S. (2018). Analyse quantitative des composés phénoliques d'une endémique algérienne *Scabiosa Atropurpurea sub. Maritima L.* Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège.
- 2-Benguerba, A. (2008). Etude phytochimique et de la phase butanolique de l'espèce *inula crithmoides l.*
- 3-Bougandoura, N., & Bendimerad, N. (2013). Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha ssp. Nepeta (L.)* Briq. Nature & Technology, (9), 14.
- 4-Boulegroun.A, Arjoun,R. (2019) Evaluation de l'effet antioxydant de deux plantes endémiques en Algérie: *Thymus algeriensis* de Ain-Defla et *Lavandula antineae* de Biskra.
- 5- Cambien, B., Pomeranz, M., Millet, M. A., Rossi, B., & Schmid-Alliana, A. (2001). Signal transduction involved in MCP-1-mediated monocytic transendothelial migration. Blood, The Journal of the American Society of Hematology, 97(2), 359-366.
- 6-Canivell, S., & Gomis, R. (2014). Diagnosis and classification of autoimmune diabetes mellitus. Autoimmunity Reviews. vol 149 (153): 405p.
- 7-Fézan,H.Tra Bi , Guy,M.Irie , kohué.C.C.N'gaman & Clejesson.H.B.Mahou (2008) Études de quelques plantes thérapeutiques utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle et du diabète: deux maladies émergentes en Côte d'Ivoire. Sciences & Nature, 5(1), 39-48.
- 8-Fourcade, L., Paule, P., & Mafart, B. (2007). Hypertension artérielle en Afrique subsaharienne. Actualité et perspectives. Médecine tropicale, 67(6), 559-568.
- 9-Frankel, A., Booth Jr, R. E., Balderston, R. A., Cohn, J., & Rothman, R. H. (1993). Complications of trochanteric osteotomy. Long-term implications. Clinical orthopaedics and related research, (288), 209-213.
- 10-Ghedira, K. (2005). Les flavonoïdes: structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. Phytothérapie, 3(4), 162-169.

- 11-Gnagne, A. S., Coulibaly, K., Bene, K., & Zirihi, G. N. (2018). Hypoglycemic potential of aqueous extracts of *Ageratum conyzoides* L., *Anthocleista djalonensis* A. Chev. and *Bidens pilosa* L., three plants from the Ivorian pharmacopoeia. *European Scientific Journal*, 14(12), 360-373.
- 12-Kebieche, M. 2009. Activité biochimique des extraits flavonoïdiques de la plante *Ranunculus repens* L. : effet sur le diabète expérimental et l'hépatotoxicité induite par l'Epirubicine. Thèse de doctorat, Département de Biochimie - Microbiologie, Université Mentouri Constantine, Algérie. 124 p, 59-66 pp.
- 13-Kerbouche, L., Hazzit, M., & Baaliouamer, A. (2013). Essential oil of *Satureja calamintha subsp. nepeta* (L). Briq. from Algeria: Analysis, antimicrobial and antioxidant activities. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 3(4), 266-272.
- 14-Ladjal, L., Labraoui, S., & Kachbi, A. (2017). Détermination des polyphénols dans les extraits de la sauge, du thé et du thym en utilisant les techniques spectroscopiques et les méthodes chimiométriques (Doctoral dissertation, Université Abderrahmane Mira).
- 15-Lahouel, M. (2005). Interaction flavonoïdes mitochondrie et rôle de la propolis dans la prévention de l'apoptose induite par certains médicaments anticancéreux (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat de l'université Mentouri de Constantine).
- 16-Lahouel, M Boulkour,S , Segueni,N. & Filastre.J.P. (2004). Effet protecteur des flavonoïdes contre la toxicité de la vinblastine, du cyclophosphamide et du paracétamol par inhibition de la peroxydation lipidique et augmentation du glutathion hépatique. *Pathologie Biologie*, 52(6), 314-322.
- 17-Liu, X. M., Liu, Y. J., Huang, Y., Yu, H. J., Yuan, S., Tang, B. W. & He, Q. Q. (2017). Dietary total flavonoids intake and risk of mortality from all causes and cardiovascular disease in the general population: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Molecular nutrition & food research*, 61(6), 1601003.
- 18-Marfak.A.(2003) Radiolyse gamma des flavonoïdes, Etude de leur réactivité avec les radicaux issus des alcools : formation de depsides.Université de Limoges.
- 19-Markham, K. R. (1982). *Techniques of flavonoid identification* (Vol. 36). London: Academic press.
- 20-Merghem, R., Brun, N., & Jay, M. (2002). Quantitative estimations of polyphenolic compounds in *Vicia Faba* L.(*Leguminosae*) seeds. *Sciences & Technologie. C, Biotechnologies*, 65-69.

- 21-Merghem, R. (2009). *Eléments de biochimie végétale*. Edition Bahaeddine, 107-133.
- 22-Merghem, R., Jay, M., Viricel, M. R., Bayet, C., & Voirin, B. (1995). Five 8-C-benzylated flavonoids from *Thymus hirtus* (*Labiatae*). *Phytochemistry*, 38(3), 637-640.
- 23-Mink, P. J., Scrafford, C. G., Barraji, L. M., Harnack, L., Hong, C. P., Nettleton, J. A., & Jacobs Jr, D. R. (2007). Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women. *The American journal of clinical nutrition*, 85(3), 895-909.
- 24-Muanda, F. N. (2010). *Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques*. Thèse de doctorat en Chimie organique. Ecole doctorale SESAMES Université Paul Verlaine-Metz, 294.
- 25-Nagao, T., Meguro, S., Hase, T., Otsuka, K., Komikado, M., Tokimitsu, I., Yamamoto, T., & Yamamoto, K. (2009). A Catechin-rich Beverage Improves Obesity and Blood Glucose Control in Patients With Type 2 Diabetes. *Obesity* 17, 310–317.
- 26-Ottaviani, J. I., Britten, A., Lucarelli, D., Luben, R., Mulligan, A. A., Lentjes, M. A., & Kuhnle, G. G. (2020). Biomarker-estimated flavan-3-ol intake is associated with lower blood pressure in cross-sectional analysis in EPIC Norfolk. *Scientific reports*, 10(1), 1-14.
- 27-Pandey, K. B., & Rizvi, S. I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2(5), 270-278.
- 28-Punthakee, Z., Goldenberg, R., & Katz, P. (2018). Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. *Canadian journal of diabetes*, 42, S10-S15.
- 29-Stahl, E. (1969). Apparatus and general techniques in TLC. In *Thin-Layer Chromatography* (pp. 52-86). Springer, Berlin, Heidelberg.
- 30-Taïlé, J. (2021). *Étude des altérations fonctionnelles des cellules endothéliales cérébrales en condition hyperglycémique associée au diabète: rôle protecteur des polyphénols de plantes médicinales: Study of functional alterations of cerebral endothelial cells in hyperglycemic condition associated to diabetes: protective role of medicinal plant polyphenols* (Doctoral dissertation, Université de la Réunion).

- 31-**Warner, T.T.** (2009). Desert meteorology. Cambridge University Press.
- 32-**Williamson, G.** (2017). The role of polyphenols in modern nutrition. Nutrition bulletin, 42(3), 226-235.
- 33-**Xavier G, pharmacien.** (2009). Ail – Ail blanc, plant médicinales. Créapharma, La réponse à toutes vos questions de santé. [web] Accès: <http://www.creapharma.ch/ail.htm>
- 34-**Yang, W.-S., Wang, W.-Y., Fan, W.-Y., Deng, Q., & Wang, X.** (2014). Tea consumption and risk of type 2 diabetes: a dose–response meta-analysis of cohort studies. Br. J. Nutr. 111, 1329–1339.
- 35-**Yaou A,** 2001 contribution à l'étude des composés flavonoïdes d'une labiée: le *teurcrum polum* (thèse de magister). Université Mentouri, Constantine.
- 36-**Zeghad, N., & Merghem, R.** (2013). Antioxidant and antibacterial activities of *Thymus vulgaris L.* Medicinal and Aromatic Plant Research Journal, 1(1), 5-11.

Annexes

Questionnaire destiné aux herboristes

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Romarin ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالإكليل؟

.....
- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par la Menthe?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالنعناع؟

.....
- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Thymus ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالزعتر؟

.....
- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par la Sauge officinale ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالمرامية؟

.....
- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par l'Olivier ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بشجرة الزيتون؟

.....
- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Senna ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالسنا المكبي؟

.....
- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Soja ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالصوجا؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par la Réglisse ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالعرقسوس؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Caroubier ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالخروب؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Fenugrec?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالحلبة؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par la Nigelle cultivée ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالحبة السوداء؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par l'Arbre à encens?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها باللبان؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries l'Aubépine?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالزعرور؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries le Curcuma ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالكرم؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Gingembre ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالزنجبيل؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par l'Ail ?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالثوم؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Saussurea costus?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالقسط الهندي؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par l'Armoise?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالشيح؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Cresson alénois?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بحب الرشاد؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Bunium?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بعشبة تالغودة؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par l'Anisosciadium?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بالبسياس؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries le Grenadier?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بشجرة الرمان؟

.....

- Selon vos connaissances quelles sont les maladies qui peuvent être guéries par le Pin?

حسب معرفتك، ما هي الامراض التي يمكن معالجتها بشجرة الصنوبر؟

.....

Questionnaire destiné à la population amatrice de BIO

Veillez répondre aux maximum de questions, nous comptons sur votre collaboration.

Merci

شكرا. الرجاء الإجابة على أكبر عدد ممكن من الأسئلة ، فنحن نعتد على تعاونكم

▪ Sexe/الجنس

Masculin/ذكر

Féminin/انثى

▪ Age/العمر

20-30

30-40

40-50

50-60

>60

▪ Si vous avez des connaissances sur les effets de quelques plantes médicinales sur la santé, est ce que ces connaissances sont? إذا كان لديك معرفة بتأثيرات بعض النباتات الطبية على الصحة ، فهل تلك المعرفة

due à une formation ou une étude/راجع إلى تكوين او تعليم

due à des expériences personnelles/راجع الى التجارب الشخصية

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour le diabète ? الطبية لها (او النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة ؟ تأثيرات مفيدة لمرض السكري؟

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour l'hypertension artérielle ? الطبية لها تأثيرات مفيدة لارتفاع ضغط الدم؟ (النباتات) او حسب رأيك ماهي النبتة ؟

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour les maladies du colon ? الطبية لها تأثيرات مفيدة لأمراض القولون؟ (النباتات) او حسب رأيك ماهي النبتة ؟

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour les troubles digestifs? (أو حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة لاضطرابات الجهاز الهضمي؟) (النباتات)

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour le rhume ? (أو النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة لنزلات البرد

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour la toux ? (أو النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة للسعال

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour la constipation ? (أو النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة للإمساك

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour la diarrhée ? (أو النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة للإسهال

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour les reins? (أو النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة للكلى

.....

▪ Selon vous quelle est la plante médicinale (ou quelles sont les plantes médicinales) qui a/ont des effets bénéfiques pour le cancer ? (أو النباتات) حسب رأيك ماهي النبتة الطبية لها تأثيرات مفيدة للسرطان

Résumé

Résumé:

Notre travail est scindé en trois parties:

-Une étude ethnobotanique dans la région de Constantine, qui nous a permis de déterminer la plante à étudier, et de choisir les maladies qui concernent notre thème.

-Une étude bibliographique, dans laquelle nous avons étudié les composés phénoliques et notamment les flavonoïdes, puis nous avons parlé du diabète et de l'hypertension artérielle, et l'effet bénéfique des polyphénols sur ces deux maladies.

-Une étude phytochimique, dans laquelle nous avons réalisé l'extraction des composés phénoliques, suivi par deux dosages, pour déterminer la teneur en phénols totaux et en composés flavoniques, qui nous ont montré la richesse des feuilles d'Origan en polyphénols et plus particulièrement en flavonoïdes.

Le diagnostic chromatographique et les analyses spectrophotométriques de ces extraits nous ont indiqué la diversité des flavonoïdes présents dans notre plante, notamment les flavones et flavonols.

Alors que l'activité antioxydante déterminée par le test DPPH a montré que l'origan présente un pouvoir anti-radicalaire plus fort que celui du témoin qui est la Quercétine.

Les mots clés : polyphénols, flavonoïdes, *Origanum mJORANA*, étude ethnobotanique, étude phytochimique, , activité antioxydante.

Summary:

Our work is divided into three parts:

-An ethnobotanical study in the Constantine region, which allowed us to determine the plant to be studied, and to choose the diseases which concern our theme.

-A bibliographic study, in which we studied phenolic compounds and in particular flavonoids, then we talked about diabetes and arterial hypertension, and the beneficial effect of polyphenols on these two diseases.

-A phytochemical study, in which we performed the extraction of phenolic compounds, followed by two assays, to determine the content of total phenols and flavonic compounds, which showed us the richness of oregano leaves in polyphenols and more particularly in flavonoids

Chromatographic diagnosis and spectrophotometric analyzes of these extracts, with using identification methods, indicate the diversity of flavonoids present en our plante, including flabones and flavonols.

While the antioxidant activity determined by the DPPH test showed that oregano has a stronger anti-free radical power than one of the witness which is Quercetin.

Key words: phynolic compounds, antioxydant activity, *Origanum mJORANA*, ethnobotanical study, flavonoids.

ملخص:

ينقسم عملنا الى ثلاث أجزاء:

- دراسة نباتية عرقية في منطقة قسنطينة اتاحت لنا تحديد النبات المدروس واختيار الامراض التي لها أهمية في دراستنا.

- دراسة نظرية و التي درسنا فيها المركبات الفينولية خاصة مركبات الفلافونويد، ثم تطرقنا الى مرض السكري و مرض ارتفاع ضغط الدم ، و فائدة البوليفينول لهذين المرضين .

- دراسة كيميائية نباتية أجرينا فيها استخلاص المركبات الفينولية، متبوعة باختبارين لتحديد محتوى نبات الزعتر من هذه المركبات و الفلافونويد و التي أظهرت لنا وفرة هذه المركبات في نبات الزعتر خاصة الفلافونويد.

يشير التشخيص الكروماتوغرافي والتحليل الطيفي (فوق بنفسجي – مرئي) لهذه المركبات، الى تنوع مركبات الفلافونويد الموجودة، بما في ذلك مركبات الفلافون و الفلافونول.

في حين ان النشاط المضاد للأكسدة الذي حدده اختبار DPPH اظهر ان مضادات الاكسدة الموجودة في الزعتر اقوى من الموجودة في الكيرستين المأخوذ كقياس.

الكلمات المفتاحية: المركبات الفينولية ، النشاط المضاد للأكسدة ، نبات الزعتر ، دراسة نباتية عرقية ، الفلافونويد ، دراسة كيميائية نباتية .