



République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Biochimie et Biologie Moléculaire et Cellulaire

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : biochimie appliquée

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**Evaluation de l'activité anti- inflammatoire et anti -oxydante de l'*Urtica dioica* et
*Rosmarinus officinalis***

Présenté par : Merizigua Hibat-Ellah

Le 13/06/2024

Amrani Amira

Jury d'évaluation :

Présidente: Bennamoun Leila (MCB, Université Constantine 1 Frères Mentouri).

Encadrante : Dakhmouche Schehrazed (MCA, ENS El Katiba Assia Djebbar, Constantine)

Examinatrice: Kassa Laouer Mounia (MCB, Université Constantine 1 Frères Mentouri).

Année universitaire
2023 - 2024

Dedicace

A mon très cher père

Tu as toujours été à mes cotes pour me soutenir et m'encourager que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. ton affection me couvre, ta bien bienveillance me guide et ta présence a mes cotes a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mes chers frères

« Mohamed Taki-Eddine » et « Ahmed Yacine »

A mes grands parents

« Lanes » et « Ferhat » et à l'âme de « Rim » et « Al hadi »

A mon âme sœur « Hadil »

A ma chère binôme « Amrani Amira » et à toute sa famille

A toute ma famille de prés et de loin

Puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui m'ont donné sans rien en retour à ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes moments les plus difficiles,

Et ceux à qui je dois tant, à la lumière de mes yeux l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie ma mère (**HAFIZA**) qui m'a apporté son appui durant toutes mes années

et à mon cher père (**Youcef**) pour leur support continu.

A mon cher frère (**amine**)

A ma très chère sœur (**Manel**)

A toute ma famille, A tous mes enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur, A tous mes ami(e)s.

A ma chère compagne de route ma binôme **MERIZIGUAHIBETELLAH** et à toute sa famille.



Résumé

Notre travail a pour but de décomposer l'extrait hydro-éthanolique des deux plantes médicinales très abondantes en Algérie « *Urticadioica* » et « *Rosmarinus officinalis* ».

Au départ, notre étude bibliographique à prouver que les deux plantes ont un teneur important en flavonoïdes et en polyphénols, cela signifie que les deux extraits ont un potentiel thérapeutiques considérables, car la majorité des activités biologiques est strictement liées à l'aspect quantitatif et qualitatif de ces composants.

Pour confirmer ces informations on a lancé des testes de dosage des polyphénols et des flavonoïdes totaux in vitro.

On a trouvé que les deux extraits sont riches en teneur des deux biomolécules cité auparavant avec des taux considérables et variables.

Ces résultats ont confirmé que l'*Urtica dioica* et le *Rosmarinus officinalis* sont un véritable trésor qui doit être mis à profit !

Et si on essayait de les combiner ... !

Mots clés: Plantes médicinales; *Urtica dioica*; *Rosmarinus officinalis*; Flavonoïdes; Polyphénols.

Abstract

We have achieved this work in order to identify the components of an hydroethanolic extract of two famous medicinal plants in Algeria.

After our bibliographic research, we have found that both of plants are highly rich in flavonoids and polyphenols, which means that both of extracts have a high therapeutic potential because most of biological activities are related to these biomolecules (flavonoids and polyphenols).

For the purpose of validating this information, we carried out in vitro assays to measure the levels of polyphenols and flavonoids.

Both extracts were found to be rich in the aforementioned biomolecules with varying and considerable levels.

These outcomes have corroborated the assertion that the « *Urtica dioica* » and « *Rosmarinus officinalis* » are a remarkable gift from nature that ought to be put to good use !

So how does it seem if we combine them !!

Keywords: Medicinal plants; *Urtica dioica*; *Rosmarinus officinalis*, Flavonoids; Polyphenols.



Table de matière

1. Introduction	1
-----------------------	---

Partie 1 : partie bibliographique

1. Urticadioica L. :

1.1. Présentation de la plante.....	2
1.2. Classification.....	2
1.3. Description et morphologie.....	2
1.4. Habitat.....	4
1.5. Partie utilisée.....	4
1.6. Valeur nutritionnelle.....	4
1.7. Utilisations.....	7
1.7.1. Médicinales	7
1.7.2. Culinaires.....	7
1.7.3. Agricole.....	8
1.8. Précautions.....	8
1.9. Propriétés pharmacologiques de la partie aérienne de la plante.....	8
1.9.1. Activité anti inflammatoire.....	8
1.9.2. Activité analgésique et anesthésique local.....	8
1.9.3. Activité anti douleur.....	9
1.9.4. Action diurétique.....	9
1.9.5. Action anti oxydante.....	9
1.9.6. Action reminéralisante.....	10
1.9.7. Action immuno-modulatrice.....	10
1.9.8. Action anti histaminique.....	10
1.9.9. Action sebo-régulatrice.....	10
1.9.10. Anti ulcéreuse.....	10

1.9.11. Action anti infectieuse.....	11
1.9.12. Action anti diabétique.....	11
1.9.13. Action anti hypertensive.....	11
1.10. Contres indications.....	11
2. Rosmarinus officinalis L.	
2.1. Présentation de la plante	12
2.2. Classification.....	12
2.3. Caractérisation botanique	12
2.4. Habitat	15
2.5. Partie utilisée.....	15
2.6. Valeur nutritionnelle	15
2.7. Huile essentielle de romarin.....	16
2.8. Utilisation.....	18
2.8.1. Culinaire	18
2.8.2. Médicinale.....	18
2.8.3. Cosmétique.....	18
2.8.4. Agricoles.....	18
2.9. Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques de romarin	19
2.9.1. Activité anti oxydante.....	19
2.9.2. Activité anti inflammatoire.....	19
2.9.3. Activité anti cancérogène.....	19
2.9.4. Activité anti spasmodique.....	19
2.9.5. Activité anti stress.....	19
2.9.6. Agir comme un decongestionnant.....	19
2.9.7. Activité anti septique.....	20
2.9.8. Effet hypoglycémiant	20
2.9.9. Effet anti infectieux.....	20

2.10. Contre indication.....	20
------------------------------	----

Partie 02 : Matériel et méthodes

1. Matériel.....	22
1.1. Matériel végétal.....	22
1.2. Réactifs.....	22
1.3. Appareillage.....	22
2. Méthodes.....	23
2.1. Méthode d'extraction.....	23
2.1.1. Préparation des extraits hydro éthanoliques.....	23
2.2. Rendement de l'extrait.....	23
3. Méthodes de caractérisation quantitative des polyphénols et des flavonoïdes.....	28
3.1. Dosages des polyphénols totaux.....	28
3.1.1. Principe	28
3.1.2. mode opératoire.....	28
3.2. Dosage des flavonoïdes.....	29
3.2.1. Principe.....	29
3.2.2. Mode opératoire.....	29
4. Test de toxicité.....	29

Partie 03 : Résultat et Discussion

1. Le rendement.....	32
2. Caractérisation quantitative des extraits de plantes.....	33
2.1. Teneur des extraits en flavonoïdes.....	33
2.2. Teneur des extraits en polyphénols.....	36

Conclusion générale

Conclusion.....	40
-----------------	----



Table des figures

Figure 01 : <i>Urtica dioica</i> L.	2
Figure 02 : Partie aérienne d'ortie	3
Figure 03 : Pieds mâles	4
Figure 04 : Pieds femelles	4
Figure 7 : feuilles de <i>Rosmarinus officinalis</i> L	13
Figure 08 : fleurs du romarin.....	14
Figure 09 : fruit du romarin (tétrakène brun.)	14
Figure 10 : Racine du romarin.....	15
Figure 12 : nettoyage, séchage et broyage de la partie aérienne de l'ortie	25
Figure 13 : nettoyage, séchage et broyage du romarin	26
Figure 15 : Le séchage des extraits à l'aide du rotavapor.....	27
Figure 14 : l'extraction (macération) de la poudre des plantes.	27
Figure 16 : Courbe d'étalonnage de la quercétine	33
Figure 17 : Dosage des flavonoïdes totaux en microplaque	34
Figure 18 : Teneurs en flavonoïdes des trois extraits hydro-éthanoliques.....	35
Figure 19 : Courbe d'étalonnage de l'Acide Gallique (Moyenne \pm SD de trois essais).....	36
Figure 20 : Dosage des polyphénols des trois extraits hydro-éthanoliques en microplaques	37
Figure 21 : Teneurs en polyphénols des trois extraits hydro-éthanoliques.....	38

Liste des tableaux

Tableau 01 : Composition chimique de la partie aérienne de l'Ortie dioïque	5
Tableau 02 : Composition nutritionnelle des feuilles fraîches de l'ortie dioïque	6
Tableau 3 : Teneur en éléments minéraux et oligo-éléments en mg/100 g	7
Tableau 04 : Qualités anti oxydantes des fruits et légumes (Morelle 2003).....	9
Tableau 05 : la valeur nutritive du romarin séché, frais	16
Tableau 06 : Composition chimique de l'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> L...	17
Tableau 7: Rendement et caractéristiques des extraits hydro-éthanoliquesdesplante	32
Tableau 08 : Résultats du dosage des flavonoïdes (moyenne des trois répétitions)	34
Tableau 9 : Résultats du dosage des polyphenols des trois extraits	37



Introduction



1. Introduction

L'Algérie ...une pharmacie naturelle ouverte qui offre différentes plantes médicinales grâce à la diversité de son climat et ses paysages.

Les algériens ont utilisé ces plantes depuis très longtemps pour traiter un large éventail de maladies ...c'est ce qu'on appelle « la médecine traditionnelle » ou encore « la phytothérapie ».

De plus en plus notre population se tourne vers ce très or-naturel comme alternative ou complément aux médicaments conventionnels. Cela est dû au coût élevé des médicaments d'ordonnances et les effets secondaires liés aux médicaments synthétiques, en outre l'efficacité des remèdes à base de plantes.

Dieu Merci la recherche scientifique à prouver l'efficacité de nombreuses plantes médicinales algériennes, et qu'elles pourraient jouer un rôle très important dans le développement de nouveaux médicaments pour un certain nombre de maladies.

Dans notre recherche on a choisi de travailler sur deux différentes plantes connus pour leurs bienfaits sur la santé générale... « *Urtica dioïca* » et « *Rosmarinus officinalis* ».

Prenant l'ortie en premier, l'Agence européenne du médicament (l'EMA) confirme l'usage des feuilles d'ortie comme « traitement diurétique complémentaire des infections urinaires », comme « traitement complémentaire des douleurs articulaires et de la séborrhée ».

La Commission E du ministère de la Santé allemand (la Commission E) valide l'usage des feuilles d'ortie comme « traitement complémentaire des douleurs articulaires et, en tant que diurétique, comme traitement complémentaire des infections et des calculs urinaires ».

Passant au romarin, différentes recherches ont prouvé ses capacités anti-oxydante et antifongique élevées.

Son activité anti fongique a été testée sur le *Penicillium digitatum* in vitro, ce dernier a noté une capacité très considérable (Myah& Fairouz, 2020)

Partie bibliographique



1. L'Urticadioica L. :

L'ortie dioïque (*Urticadioica*), souvent simplement appelée ortie, est une plante herbacée vivace largement répandue dans les régions tempérées du monde. Elle est connue pour ses poils urticants qui peuvent provoquer des irritations cutanées au contact. L'ortie dioïque est une plante aux multiples facettes, largement utilisée pour ses propriétés médicinales, culinaires et agricoles. Bien qu'elle puisse provoquer des irritations au contact, ses bienfaits potentiels sont nombreux lorsqu'elle est manipulée et préparée correctement.



1.1. Présentation de la plante :

Le nom commun de la plante est l'ortie.

D'autres noms sont aussi utilisés comme : ortie dioïque, grande ortie, ortie grièche, ortie commune, ortie piquante, ortie élevée. Cependant son nom scientifique est **Urticadioica L.** (vidal, 2012)

Figure 01 : *Urtica dioica L.*

1.2. Classification :

Règne : Plantae.

Classe : Eudicots.

Sous classe : Rosidées.

Super ordre : Eurosidées1.

Ordre : Rosale.

Famille : Urticacée.

Genre : Urtica.

Espèces : Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Ortie brulante (*Urtica urens*), et Ortie royale (*Urtica pilulifera*). (vidal, 2012)

1.3. Description et morphologie

L'ortie dioïque est une plante herbacée vivace, peut atteindre de 30 cm à 2 m de hauteur. Les tiges sont dressées, fortes, non ramifiées, quadrangulaires, souvent couvertes de poils urticants. Ses feuilles sont grandes, ovales à lancéolées, dentées, avec une base en forme de cœur opposées deux par deux. Elles mesurent généralement entre 3 et 15 cm de long.

Le limbe et le pétiole sont couverts de trois types de poils :

- Poils urticants.
- Poils tecteurs non urticants.
- Poils glandulaires courts.

Les poils urticants libèrent de l'histamine et d'autres substances chimiques lorsqu'ils sont cassés, provoquant ainsi une sensation de brûlure et des démangeaisons.

L'ortie dioïque est une plante dioïque, ce qui signifie que les fleurs mâles (figure 03) et femelles (figure 04) se trouvent sur des plants séparés. Les fleurs sont petites, verdâtres, en grappes pendantes situées à l'aisselle des feuilles supérieures et la floraison se déroule généralement de juin à septembre. Quant aux fruits, ce sont des akènes, petits et secs, contenant une seule graine. (vidal,2012)



Figure 02 : Partie aérienne d'ortie



Figure 04 : Pieds mâles



Figure 03 : Pieds femelles

1.4. Habitat

- **Répartition** : L'ortie dioïque est présente dans toutes les régions tempérées du monde. Elle est commune en Europe du nord, en Asie, en Afrique du Nord et en Amérique du Nord et du sud.
- **Environnement** : Elle pousse généralement dans les sols riches en azote, souvent dans les zones perturbées telles que les bords de chemins, les terrains vagues, les jardins, les prairies et les lisières de forêts.

1.5. Partie utilisée

Les parties les plus utilisées de cette plante sont les feuilles et les racines (dans notre travail, nous avons utilisé la partie aérienne seulement (figure2)).

1.6. Valeur nutritionnelle

Les minéraux présentent 20% de la masse sèche de la plante et renferment les oligoéléments notamment le fer, le magnésium, le calcium, le silice, le manganèse, le potassium, le soufre, le zinc, le phosphore et le sélénium (tableau03).

L'ortie dioïque est riche en vitamines, sachant que 100mg comporte:

Vitamine A (5mg).

Groupe B (B1=0.01mg, B2=0.23mg, B3=0.62mg, B6=0.068mg).

Vitamine C (238mg...6 à 7 fois plus qu'une orange).

Vitamine E (14.4mg).

Vitamine K.

Vitamine D.

La plante renferme aussi 18 acides aminés dont 08 sont essentiels, les protéines présentent 30% de la masse sèche.

L'ortie est riche en tanins (les racines), enphytostéroles ; principalement la chlorophylle (4.8mg ...feuilles sèches), en histamine, sérotonine, acétylcholine et acides organiques.

Les flavonoïdes sont présentés par la quercitrine, le kaempferol, l'isorhamnetine et la rutine. (Hegal, 2006)

Tableau 01 : Composition chimique de la partie aérienne de l'Ortie dioïque

Composition chimique	Composants
Flavonoïdes :	Quercitrine-3-0-retinoside (Rhutine) Kaempferol-3-0-rithinoside Isorhamnetin-3-0-glucoside
Acides organiques :	Acide caféique et ses esters Acide ferulique Chlorogénique Citrique Fumarique Phosphorique
Huiles essentielles :	Carvacrol Carvone Naphthalene (E)-anethol Hexa-hydrofarnesylacetone (E)- β -ionone et phytol
Vitamines :	Vit A (rétinol) Vit B2 (riboflavine) Vit B5 (acide pantothénique) Vit B9 (acide folique)

	Vit C (acide ascorbique) Vit K (phyloquinone)
Éléments minéraux et oligo-éléments :	Calcium Potassium Magnésium Phosphore Fer Soufre Zinc Manganèse Cuivre Sélénium Nickel
Autres :	Tanins, chlorophylle et caroténoïdes.

Tableau 02 : Composition nutritionnelle des feuilles fraîches de l'ortie dioïque

Composition nutritionnelle en %	Min	Max
Eau	65	90
Protides	4.3	8.9
Cendres	3.4	18.9
Glucides	7.1	16.5
Lipides	0.7	2
Fibres	3.6	5.3
Calories (Kcal/100g)	57	99.7

Tableau 3 : Teneur en éléments minéraux et oligo-éléments en mg/100 g

Teneur en minéraux en mg/100g		Min	Max
Macroéléments	Calcium	113.2	5090
	Magnésium	0.22	3560
	Phosphore	29	75
	Potassium	532	917.2
	Sodium	5.5	16
Oligo-éléments	Cobalt	0.0084	0.018
	Cuivre	0.52	1.747
	Fer	3.4	30.30
	Manganèse	0.768	5.784
	Molybdène	0.4265	-
	Nickel	0.0732	-
	Selenium	0.0027	0.0074
	Zinc	0.9	3.033

1.7. Utilisations

1.7.1. Médicinales

- **Anti-inflammatoire et diurétique** : Les feuilles et les racines sont utilisées en phytothérapie pour leurs propriétés anti-inflammatoires, diurétiques et toniques.
- **Traitement des allergies** : Les extraits d'ortie sont parfois utilisés pour traiter les allergies saisonnières.
- **Problèmes articulaires** : Les préparations à base d'ortie sont utilisées pour soulager les douleurs articulaires et l'arthrite.
- **Stimulation de la croissance des cheveux** : L'ortie est également utilisée dans des shampoings et des toniques capillaires pour stimuler la croissance des cheveux et prévenir leur chute.

1.7.2. Culinaires

- **Alimentaire** : Les jeunes feuilles d'ortie sont comestibles et riches en vitamines A, C, D, K, en fer, en calcium, en magnésium et en protéines. Elles peuvent être utilisées dans des soupes, des infusions, des pestos, et comme légume vert.

1.7.3. Agricoles

- **Engrais naturel** : L'ortie est utilisée pour fabriquer du purin d'ortie, un engrais naturel riche en nutriments et en azote, qui favorise la croissance des plantes et repousse certains insectes.

1.8. Précautions

- **Manipulation** : Lors de la manipulation des orties, il est conseillé de porter des gants pour éviter les irritations cutanées causées par les poils urticants.
- **Consommation** : Les feuilles doivent être cuites ou séchées avant consommation pour détruire les poils urticants et éviter les irritations de la bouche et du système digestif.

1.9. Propriétés pharmacologiques de la partie aérienne de la plante

1.9.1. Activité anti inflammatoire

L'ortie est capable à diminuer la réaction inflammatoire en réduisant la synthèse des médiateurs lipidiques et des cytokines pro inflammatoires.

Les extraits de feuilles inhibe la biosynthèse des enzymes de la cascade arachidonique en particulier les cyclo-oxygénases $cox1$ et $cox2$, et bloquent la biosynthèse des prostaglandines et thromboxane.

Il a aussi la capacité d'inhiber le système NF-KB impliqué dans les réponses immunitaires, anti apoptotique et inflammatoire.

De plus un effet inhibiteur a été démontré sur le facteur d'activation plaquettaire des neutrophiles (PAF : PlateletActivating Factor).

En outre, plusieurs études ont révélé que l'extrait des feuilles diminue la libération des interleukines IL-2 et IL-1 β , de l'interféron γ (IFN γ) et des facteurs TNF- α et TNF- κ (TNF : Tumournecrosis factor).

De ce fait, l'effet anti inflammatoire des feuilles d'ortie ne sont pas utilise juste dans les pathologies inflammatoires aigue mais aussi dans les pathologies chroniques comme la polyarthrite rhumatoïde.(vidal,2012)

1.9.2. Activité analgésique et anesthésique local

L'effet analgésique d'un extrait aqueux de la partie aérienne de l'ortie a été démontré in vivo chez le rat et la souris.

Après (test de la plaque chauffante).

Laserhas (1986) a trouvé un effet anesthésique local d'un extrait de la partie aérienne sur les queues des rats.(vidal,2012)

1.9.3. Activité anti douleur

L'extrait de feuille d'ortie a prouvé son efficacité contre les douleurs articulaires, l'arthrose, le rhumatisme, les tendinites, et les douleurs musculaires.

Il est aussi bénéfique pour autre type de douleurs comme la sensation de lourdeur des jambes en cas d'insuffisance veineuse.

Grace a son action recalcifante, l'ortie est utilise en cas d'arthrose notamment dans l'ostéoporose de la période ménopausique.(vidal,2012)

1.9.4. Action diurétique

Cette action est assurée par le potassium, flavonoïdes et les acides phénols présents dans la plante.

Elle est utile en cas de cystite pour éliminer les germes présents dans la vessie ou en cas de rétention d'eau.

De plus l'ortie a des propriétés hépato-protectrices, cholagogue, et des actions dépuratives et détoxifiantes en éliminant l'urée, l'acide urique, et les chlorures.(vidal,2012)

1.9.5. Action anti oxydante

Grace à la composition d'ortie riche en compose antioxydants(tableau04) comme les flavonoïdes, les vitamines A, C, et E ainsi que les minéraux, ces éléments neutralisent les radicaux libres, protègent contre le stress oxydatif et aident à prévenir le vieillissement cellulaire.

Plusieurs études ont démontré que l'ortie a une forte activité antioxydante contre les radicaux libres tels que le DPPH, l'anion superoxyde et le radical hydroxyle.

Voici un tableau récapitulatif des qualités antioxydantes des principaux fruits et légumes:

Tableau 04 : Qualités anti oxydantes des fruits et légumes (Morelle 2003)

Fruits et légumes	Microgrammes d'oxygène actif détruits par gramme d'extrait frais	Fruits et légumes	Microgrammes d'oxygène actif détruits par gramme d'extrait frais
Ortie	2150	Ail	840
Myrtille	1900	Lentille	800
Chou rouge	1600	Pois	800
Poivron rouge	1600	Chou-fleur	750
Orange	1600	Carotte	700

Haricot vert	1300	Scarole et chicoré	650
Poivron jaune ou vert	1200	Aubergine	620
Epinard	1100	Poireau	580
Framboise	1100	Betterave	520
Fraise	1100	Concombre	400
Brocoli	1050	Persil	80
Chou vert	950	Radis	80
Courgette	920	Riz	00

1.9.6. Action reminéralisante

Grace à la silice et les divers minéraux. Le silicium organique se retrouve dans les tissus conjonctifs, le cartilage, les tendons, les os, et le tissu conjonctif, donc l'absorption de ce composant va renforcer parfaitement l'email des dents, de plus cette action est aussi utile au bulbe capillaire et à renforcer les ongles fragiles. (vidal,2012)

1.9.7. Action immuno-modulatrice

Plusieurs travaux indiquent que l'ortie est capable d'améliorer le fonctionnement du système immunitaire. L'effet modulateur de la partie aérienne de l'ortie a été réalisé sur les souris avec un extrait d'éthanol à deux doses différentes (50 et 100 mg/kg) prise par voie orale pendant 14 jours.

Une diminution significative de l'activité des enzymes comme les cytochrome p450, la lactate déshydrogénase (LDH) et le NAPH cytochrome P450 réductase.

Une augmentation significative des enzymes anti oxydante.

De plus l'ortie à montre un effet modulateur sur les enzymes du rein, du poumon et de l'estomac tels que la glutathion -S-transférase, le superoxyde dismutase et la catalase. (vidal,2012)

1.9.8. Action anti histaminique

En cas de piqûres des insectes ou aux végétaux ou bien en cas d'une allergie respiratoire. (vidal,2012)

1.9.9. Action sebo-régulatrice

L'ortie assure une belle peau sans imperfections et un cuir chevelu plus sain. (vidal,2012)

1.9.10. Action anti ulcéreuse

Une étude a montré que l'extrait aqueux de la partie aérienne de l'ortie a protégé les rats contre l'ulcère gastrique avec un taux de protection significatif. (vidal,2012)

1.9.11. Action anti infectieuse

L'ortie dioïque (*Urticadioica*) est connue pour ses propriétés anti-infectieuses dues à la présence de composés anti-inflammatoires et antioxydants dans toutes les parties de la plante, qui contribuent de manière significative à la lutte contre les infections. (vidal,2012)

1.9.12.Action anti diabétique

Une étude réalisé sur des rats a montre l'effet hypoglycémiant des feuilles d'ortie ; soit par inhibition de l'absorption intestinal du glucose si non par la stimulation de la sécrétion de l'insuline par les aillots de langerhans donc la diminution du taux de sucre.(vidal,2012)

1.9.13.Action anti hypertensive

L'*Urticadioica* exerce des effets anti hypertenseurs en agissant sur l'hypertension artérielle par le biais de divers mécanismes physiologiques. Ces mécanismes incluent la relaxation des vaisseaux sanguins par la libération d'oxyde nitrique, le blocage des canaux calciques responsables de la constriction des vaisseaux sanguins et la dilatation des vaisseaux sanguins dépendante de l'endothélium, confirmant son utilisation médicinale traditionnelle dans le traitement de l'hypertension.(vidal,2012)

1.9.14. Lutte contre la fatigue intense et l'anémie car la plante est riche en fer.

1.10. Contres indications

Malgré ses avantages, l'*Urticadioica* peut provoquer une irritation de la peau en raison des trichomes urticants qui libèrent des produits chimiques tels que l'histamine et l'acide formique, entraînant des réactions allergiques et une toxicité potentielle.(vidal,2012)

2. Romarin (*Rosmarinus officinalis*)

Le romarin (*Rosmarinus officinalis*) est une plante aromatique vivace appartenant à la famille des Lamiacées. Originaires de la région méditerranéenne, le romarin est largement cultivé pour ses nombreuses utilisations culinaires, médicinales et ornementales. *Rosmarinus officinalis* est une plante polyvalente et précieuse, appréciée non seulement pour ses utilisations culinaires et médicinales, mais aussi pour ses qualités ornementales et ses bienfaits pour le jardin.



Figure 06 : *Rosmarinus officinalis*

2.1. Présentation de la plante

Le nom commun de cette plante est Romarin. Son nom en Latin est ros marinus qui signifie la rosée de mer et en Grec est rhapsomyrinos signifiant le buisson aromatique. Son nom scientifique est *Rosmarinus officinalis* L. Le romarin peut être désigné par d'autres noms tels que klil, ikhil al jabal, hassalban, Lazer, ouzbir.

2.2. Classification

Régne: Plantae.

Sous- régime: Viridiplantea.

Division: Magnoliophyta.

Classe: Magnoliopsida.

Sous-classe: Astéridés.

Ordre: Lamiales.

Famille: Lamiacée / labiée.

Sous famille: Népétoïdées.

Genre: Rosmarinus.

Espèce: officinalis.

2.3. Caractéristiques botaniques

C'est un arbuste qui peut atteindre une hauteur de 1 à 2 mètres, très ramifiée et aromatique, elle a une forme linéaire. Ses tiges sont ligneuses à la base, devenant herbacées et rameuses vers le haut. Elles sont également recouvertes d'une fine écorce grisâtre.

Les feuilles sont persistantes, étroites, linéaires, vert foncé sur le dessus et blanchâtres en dessous, avec une texture coriace (figure 07). Elles sont disposées de façon opposée. (Rosmarinus, 2011). Elles mesurent généralement de 2 à 4 cm de long et sont fortement aromatiques.

Les fleurs du romarin sont petites, tubulaires (figure 08), de couleur bleu pâle à violet, parfois blanches ou roses (elles donnent un miel très parfumé et très apprécié). Elles sont regroupées en grappes situées à l'aisselle des feuilles. Et la floraison se produit principalement au printemps et en été, mais dans les climats doux, le romarin peut fleurir sporadiquement tout au long de l'année.

Les fruits du romarin sont des akènes. Un akène est un petit fruit sec indéhiscent (qui ne s'ouvre pas à maturité) contenant une seule graine.

Ces fruits sont de petite taille, généralement de quelques millimètres de longueur. Ils sont de couleur brune à noire. Chaque fruit contient une seule graine. Les akènes du romarin se développent à partir des fleurs pollinisées (figure 09).

La racine de romarin est profonde et pivotante.



Figure 5 : feuilles de *Rosmarinus officinalis* L



Figure 06 : fleurs du romarin



Figure 07 : fruit du romarin (tétrakène brun.)



Figure 8 : Racine du romarin

2.4. Habitat

- **Répartition** : Originare du bassin méditerranéen, le romarin est cultivé dans de nombreuses régions du monde aux climats tempérés et chauds.
- **Environnement** : Il préfère les sols arides bien drainés, sableux ou rocaillieux, et les terrains ensoleillés modérément sec (garrigues ; maquis ; rocailles ; sableux ; calcaires).___

2.5. Parties utilisées : Les parties les plus utilisées dans cette plante sont les feuilles, et les racines (dans notre cas la partie aérienne seulement).

2.6. Valeur nutritionnelle

Le romarin est dépourvu de protéines et de sucres, il contient les glucides et les fibres (plante sèche) (tableau 05). Il est riche en vitamines surtout la vitamine A (retinol) , laprovitamine A(beta carotene), la vitamine C, la vitamine D, la vitamine E, la vitamine K (K1, K2) , les vitamines B (B1,B2,B3,B5,B6,B9,B12).

Concernant les minéraux, *Rosmarinus officinalis* L renferme le calcium, le cuivre, le fer, l'iode, le magnésium, le manganèse, le phosphore, le potassium, le selenium, lesodium et le zinc.

La présence des acides tels que l'alpha-linolénique (LNA), et l'eicosapentaénoïque (EpA) a été révélé.

Sa composition montre, aussi, sa richesse en flavonoides tels que la genkwanine, l'héspéridine, la cirsimaritrine, la lutéoline, l'ériocitrine, l'apigénine, la diosmine et en terpènes comme l'eucalyptol (monoterpène), rosmadial et l'acide carnosolique (diterpènes), et l'acide aléanolique, l'acide ursotique (triterpènes). Les acides phénoliques les plus dominants sont l'acide rosmarinique et l'acide chlorogénique.

Aussi les phytoœstrogènes ont été détectés, elles sont connues pour leurs effets comparables aux hormones féminines.

Tableau 05 : la valeur nutritive du romarin séché, frais

	Romarin seche, moulu, une cuillere à thé (1.2g)	Romarin frais, unecouillere à soupe (1.7g)
Calories	4	2
Matieres grasses (lipides)	0	0.1
Glucides	0.8	0.4
Sucre	0	0
Fibres	0.5	0
Proteines	0	0
Vitamine et mineraux	B6, C, calcium, fer, manganese et antioxydant	B6, C, calcium, fer, manganese, antioxydant

2.7. Huile essentielle du romarin

L'huile essentielle du *Romarinus officinalis* L. est très connue, elle contient de l' α -pinène, la verbénone, le camphre, l'eucalyptol, le bornéol, l'acetate de bornyle et le camphène (tableau 06).

L'huile de romarin a été aussi abondamment utilisée depuis des siècles comme composant dans les:

- Produits de beauté.
- Savons.
- Parfums.
- Désodorisants.
- L'assaisonnement et la conservation des produits alimentaires comme les dattes.

Tableau 06 : Composition chimique de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis L*

Constituants ^a	Indices de rétention		Romarin cultivé (%)	Romarin sauvage (%)
		BP-20		
α -thujène	924	1026	12.6 2.9	1.3
α -pinène	932	1026		23.1
camphène	945	1070		4.6
	948			-
β -pinène myrcène				-
Δ -carène α -terpinène			-	
	---	---	-	
	---	---	---	5.0
	---	---	-	
sabinene hydrate trans	---	---	-	-
terpinolène linalol	---	---	---	-
chrysanthenone	1101	1492	0.7	
camphre	1123	1520	13.8	
<i>trans</i> -pinocarvéol*	1123	1655	0.9	
pinocamphone*	1139	1510	0.5	
bornéol*	1152	1701	10.1	
isopinocamphone**	1152	1548	3.6	
terpinéol 4	1163	1602	0.9	
α -terpinéol	1173	1697	1.6	
myrténol	1180	1792	0.7	
verbénone	1183	1709	5.9	
<i>trans</i> -oxyde de pipéritone	1224		1.1	
acétate de bornyle	1271	1581	1.5	
acétate de myrtenyl	1306	1688		
(E)- β -caryophyllène	1421	1597		
Oxyde de caryophyllène	1575	1985		

2.8. Utilisations

2.8.1. Culinaires

- **Aromate** : Le romarin est utilisé pour parfumer de nombreux plats, notamment les viandes (agneau, volaille, porc), les poissons, les légumes rôtis, les soupes et les sauces.
- **Infusions** : Les feuilles de romarin peuvent être utilisées pour préparer des infusions aux propriétés digestives et stimulantes.

2.8.2. Médicinales

- **Digestif** : Le romarin est traditionnellement utilisé pour améliorer la digestion et soulager les troubles gastro-intestinaux tels que les ballonnements et les indigestions.
- **Stimulant** : Il est considéré comme un tonique général, aidant à stimuler la circulation sanguine et à améliorer la concentration et la mémoire.
- **Anti-inflammatoire et antioxydant** : Les extraits de romarin contiennent des composés aux propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes, utilisés dans les produits de soins de la peau pour leurs effets bénéfiques.

Autrefois, le romarin était utilisé dans divers domaines à travers le monde.

- Les français suspendaient le romarin dans les chambres de soins et dans les hôpitaux comme un type d'encenscuratif. Pendant la seconde guerre mondiale, les infirmières en France brulaient les feuilles de romarin dans les couloirs des hôpitaux pour les désinfecter.
- Aux États-Unis: un ouvrage medical appelé « The American New Dispensary » recommandait l'utilisation des feuilles et de fleur de romarin pour traiter les problèmes mentaux, troubles menstruels, les accidents vasculaires cérébraux, la paralysie et les vertiges.
- Dans la civilisation pharaonique: l'un des secrets de la momification des anciens Égyptiens était l'utilisation du miel de romarin pour embaumer leurs morts.

Dans la Grèce antique: les élèves dispersaient des branches de cette plante ainsi que ses feuilles sur leurs têtes pour stimuler leur mémoire. Cette coutume s'est perpétuée jusqu'à nos jours, où les branches de cette plante sont brûlées dans les logements des étudiants avant les examens.

2.8.3. Cosmétiques

- **Soins capillaires** : Le romarin est couramment utilisé dans les shampoings et les toniques capillaires pour stimuler la croissance des cheveux et améliorer la santé du cuir chevelu.
- **Soins de la peau** : Les extraits de romarin sont utilisés dans les crèmes et les lotions pour leurs propriétés antioxydantes et tonifiantes.

2.8.4. Agricoles

Compagnonnage : En jardinage, le romarin est utilisé en compagnonnage pour repousser certains insectes nuisibles et améliorer la croissance de plantes voisines.

2.9. Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques de romarin:

Cette plant est classée comme plante medicinal en raison de sa large gamme d'activités thérapeutiques, parmi les quelles nous pouvons citer:

2.9.1. Activité Anti oxydante

L'acide rosmarinique possède un fort pouvoir antioxydant en agissant directement sur les voies d'activation des defenses antioxydantes de l'organisme, favorisant ainsi la synthèse et le renouvellement des mitochondries.

2.9.2. Activité Anti inflammatoire

L'huile essentielle de romarin est constituée d'un mélange de terpènes, don't l'eucalyptol connu pour ses propriétés anti – inflammatoire. Une étude menée sur des rats a montré que l'eucalyptol inhibait de manière notable la production de cytokines telles que le TNF-alpha, l'IL-1beta, l'IL-6, et l'IL-8 dans les monocytes. Ces cytokines, en particulier le TNF- alpha, l'IL-1 beta et l'IL-6, jouent un rôle de médiateurs pro-inflammatoires lors du processus inflammatoire.

2.9.3. Activité anti cancérogène

Le romarin est considéré comme une thérapie contre le cancer grace à certains composants (carnosol, rosmanol, aciderosmarinique).

2.9.4. Activité anti spasmodique

Le romarin contribue à améliorer la digestion grace à ses propriétés anti spasmodiques qui réduisent la production de gaz et la distension abdominale .il aide également à réguler l'acidité grâce a ses propriétés antiacides et la présence de tanins qui protègent les intestins contre les irritations et les inflammations.

2.9.5. Activité anti stress (antianxiété)

Le romarin contribué a réduire la pression artérielle et a contrôler le rythme cardiaque; IL favorise ainsi un sentiment de tranquillité, aussi contre l'insomnie. (Martinat, 2018)

2.9.6. Agir comme un décongestionnant

Grâce à ses propriétés décongestionnantes et fébrifuges, le romarin contribue a traiter la grippe, rhume en réduisant la fièvre, en fluidifiant le mucus et en soulageant les maux de gorge.

2.9.7. Activité anti septique

Grâce à la présence d'acide phénolique le romarin agit comme un anti septique donc il peut être utilisé pour nettoyer la peau et les zones sensible ou agit directement sur les plaies infectées.

2.9.8. Effet hypoglycémiant

En raison de la présence d'acide rosmarinique, le romarin a des effets hypoglycémiant et améliore la sensibilité à l'insuline.

2.9.9. Effet anti infectieux

L'huile de romarin s'est avérée efficace contre diverses souches cliniques d'Escherichia coli, réduisant leur résistance aux antibiotiques, ainsi que contre Candida albicans, en diminuant leur résistance aux antifongiques.

2.10. Contres indications

Pris par voie orale, il est contre-indiqué aux enfants de moins de 12 ans et aux personnes souffrant de calculs biliaires ou d'une maladie du foie.

Hormis en cuisine, il est également déconseillé aux femmes enceintes ou allaitantes. (gerbeaud, 2022)

Matériels Et méthodes



2. Matériel

1.1. Matériel végétal

Des plantes entières fraîches des deux espèces *Urtica dioica* et *Rosmarinus officinalis* en stadede début de floraison ont été échantillonnés, au début de mars 2024 dans un champ libre au niveau de la wilaya de Constantine. La partie aérienne de chaque plante est alors nettoyée et séchée à l'air libre et sous abri. Une fois sèche, elle est broyée, tamisée et stockée dans des bocaux hermétiques et placée dans un endroit à l'abri de la lumière et de la chaleur avant son usage (figure12 et 13).

1.2. Réactifs

- Eau distillée.
- Solvants organiques : éthanol, méthanol.
- Réactifs chimiques : 10% nitrate d'aluminium ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$).
- Acétate de Potassium (CH_3COOK)
- Quercetin (flavonoïde).
- Réactif de Folin-Ciocalteu (FCR)
- Carbonate de sodium (Na_2CO_3) 7.5% .
- Acide gallique.

1.3. Appareillage

- Agitateur.
- Rotavapor.
- Balance de précision.
- Ultra son.
- Un lecteur de microplaques.

2. Méthodes

2.1. Méthode d'extraction

2.1.1. Préparation des extraits hydro-éthanoliques

L'extraction des substances bioactives contenues dans la partie aérienne des plantes est réalisé par macération de la partie aérienne dans un mix d'eau distille et éthanol.

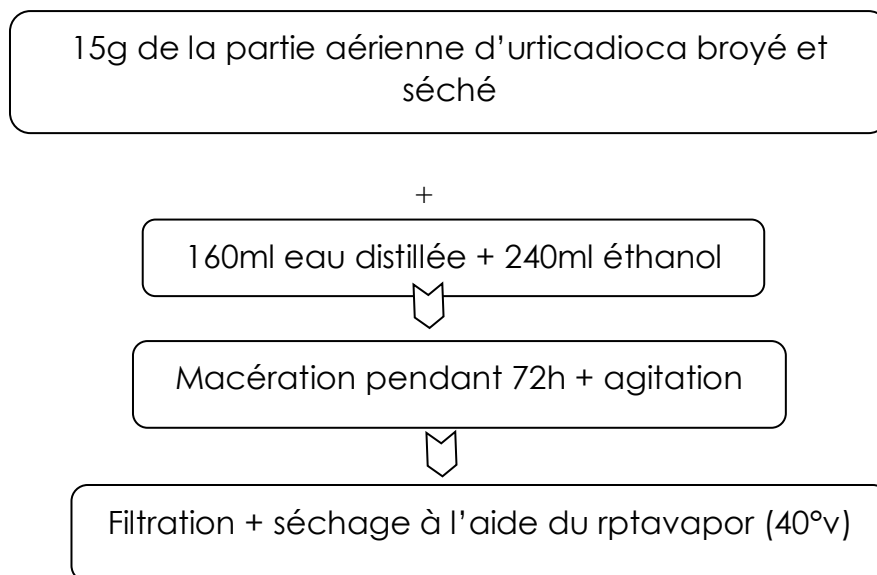
15g de la poudre de la partie aérienne de l'ortie et 15g du romarin sont mise dans 160ml d'eau distillée et 240ml d'éthanol avec agitation pendant 72h pour une extraction maximale de substances actives.

Une quantité de 15g du complément alimentaire à base d'ortie (arkogélules de chez arkopharma- France) est mise dans un milieu d'extraction qui contient 40ml d'eau distillée ainsi que 160ml d'éthanol avec agitation pendant 72h.

La solution obtenue a été ensuite filtré trois fois sur du coton hydrophile, puis sur un papier filtre.

Un séchage d'extrait est fait à l'aide du rotavapor à 40°C afin de protéger les molécules présentent dans nos extraits (figure14).

➤ Ortie :



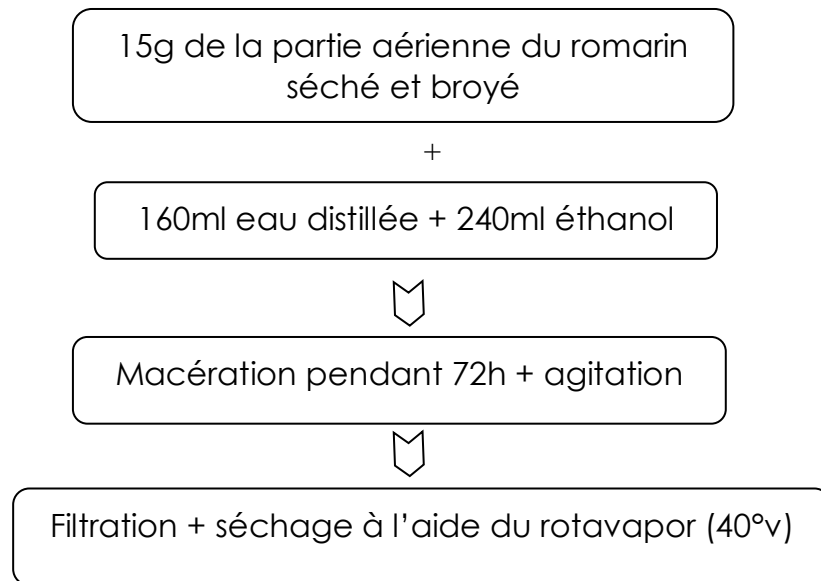
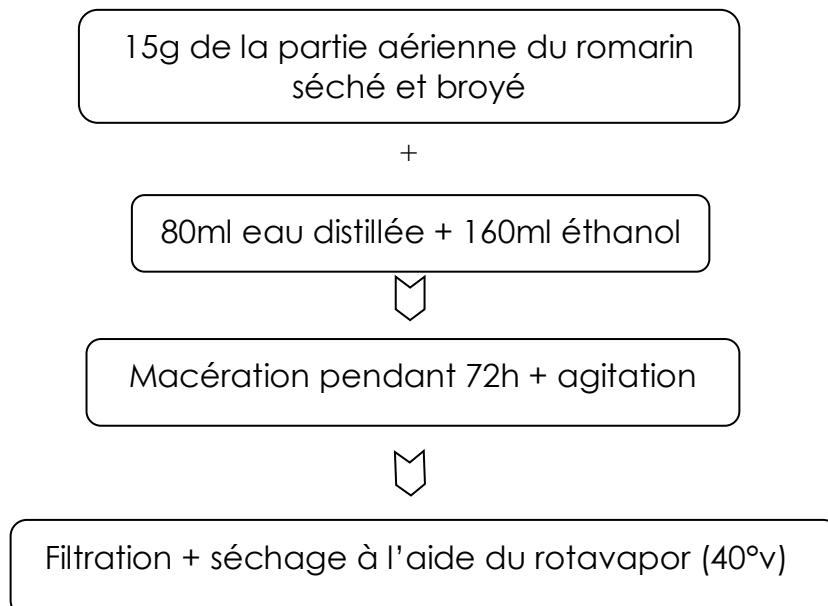
➤ Romarin :➤ Complément alimentaire



Figure 9 : nettoyage, séchage et broyage de la partie aérienne de l'ortie



Figure 10 : nettoyage, séchage et broyage du romarin



Figure 11 : l'extraction (macération) de la poudre des plantes.



Figure 12 : Le séchage des extraits à l'aide du rottavapor

2.2. Rendement de l'extraction :

Le rendement est la masse de l'extrait déterminée après le séchage, exprimée en pourcentage (%) par rapport à la masse initiale de la poudre soumise à l'extraction .Il est calculé selon la formule suivante :

$$R (\%) = [M / M_0] \times 100$$

- **R(%)**:Rendement exprimé en %.
- **M**:Masse en gramme de l'extrait obtenu.
- **M₀**:masse en gramme de la poudre végétale utilisée.

3. Méthodes de caractérisation quantitative des polyphénols et des flavonoïdes :

Pour l'étude photochimique quantitative des différentes molécules chimiques actives présentes dans les extraits des plantes, on a suivi deux protocoles afin de doser les teneurs des poly phénols totaux et des flavonoïdes totaux :

3.1. Dosages des poly-phénols totaux :

Les poly phénols sont des composants organiques naturels abondants dans la majorité des céréales et des végétaux, connus pour leurs propriétés anti oxydantes et bénéfiques pour notre santé.Le dosage des poly phénols totaux a pour but d'évaluer l'activité biochimique et de la qualité des végétaux.

3.1.1. Le principe :

Ce dosage est fait selon la méthode de Folin-Ciocalteu_méthode photométrique(**Singleton, 1965**) selon une méthode de dosage sur microplaque décrite par Muller Cette méthode est basée sur la réaction de la réduction du complexe Folin-ciocalteu par les phénols en présence d'une base forte.

A 750nm, la diminution de l'absorbance du bleu de molybdène va être proportionnelle à la concentration des poly phénols totaux .

3.1.2. Mode opératoire

On mélange 20µl de chaque extraits (1mg d'extrait dissout dans 1mg de méthanol) avec 100µl FCR et 75µl de Na_2CO_3 (7.2%) dans une microplaque. cette dernière a été incubé pendant 2h à l'obscurité. Les absorbances ont été mesuré à 750nm-765nm avec un lecteur de microplaques. L'acide gallique est établie comme contrôle positif.

3.2. Dosage des flavonoïdes totaux

Les flavonoïdes sont des molécules naturels présentes dans les différents fruits, légumes, le cacao, le thé... Elles sont connues pour leurs propriétés antioxydantes et anti inflammatoires. (Ghedira, 2005) Les recherches ont montré qu'une alimentation saine équilibrée riche en flavonoïdes peut contribuer à réduire le risque de maladies chroniques.

3.2.1. Principe

Le dosage des flavonoïdes dans les extraits est basé sur la formation d'un complexe entre Al^{3+} et les flavonoïdes. La méthodes de Topçu et Aiest utilisée avec quelques modifications pour une détermination sur microplaque de 96 puis.

3.2.2. Mode opératoire

On mélange 50µl de chaque extrait (1 mg d'extrait est dissout dans 1mg de méthanol) avec 130µl ,10 µl de potassium acétate ($\text{KC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) et 10µl de nitrate d'aluminium 10% ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) dans une microplaque. cette dernière a été incubé pendant 40min à l'obscurité. Les absorbances ont été mesuré à 750nm-765nm avec un lecteur microplaque. Laquercetin (flavonoïde) est établie comme contrôle positif.

4. Test de toxicité

A l'aide de quatre algorithmes différents (ADMET, ProTox, Swiss ADME et Deep pk) _outil bio-informatique_ ; on a réalisé une simulation à fin de connaître le degré de toxicité (in silico) des plantes d'intrêts à partir de leurs différentes flavonoïdes.

Plantes	Flavonoïdes testés
Ortie dioïque	Quercetine. Kaempferol.
Romarin	Eucalyptol. Quercetin. Rosmarinicacid.

	Hespridine.
--	--------------------

Pour confirmer le résultat de cette simulation, on a lancé un test in Vivo sur des rats mâles (de 210g).

Résultats et discussion



1. Le rendement :

L'extraction de la partie aérienne d'*Urtica dioica* et de *Rosmarinus officinalis* par macération dans l'éthanol 80% a permet d'obtenir des extraits de différentes couleurs, qui sont conservés au frais dans des flacons ombrés jusqu'à leur utilisation.

Les résultats des rendements et caractéristiques des extraits hydro-éthanoliques des trois poudres de plantes sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 7: Rendement et caractéristiques des extraits hydro-éthanoliquesdesplante

Le poids du matériel végétal en(g)	Les extraits	Aspect	Couleur	Le rendement en(%)
15	Ortie	Poudre	Vertvife	39.6
	Romarin	Poudre	Marron clair	34.65
	Complément à base d'ortie	Poudre	Vert clair	38.2

Mechraoui et ses collaborateurs (Mechraoui Omar, 2021)suggèrent que le rendement d'extraction se difère selon la methode d'extraction utilisé, aux solvants d'extraction (les solvants polaires ont un meilleur rendement paraport aux solvants moins polaire)au pH, à la température, au temps d'extraction et à la composition phytochimique de l'échantillon.

Selon (Aurelija Paulauskienė, 2021)cette différence est due également à lavariété de la plante, au génotype, au climat, au sol, au stade végétatif, et au moment de la récolte.

3. Caractérisation quantitative des extraits de plantes:

2.1. Teneur des extraits en flavonoïdes:

Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode au trichlorure d'aluminium(AlCl_3) et l'étalon été la quercétine. La teneur totale en flavonoïdes a été calculée en mg d'équivalent de quercétine par g de l'extrait, par référence à la courbe standard : $y = 0,333x$, et un coefficient de corrélation $R^2 = 1$ (figure17).

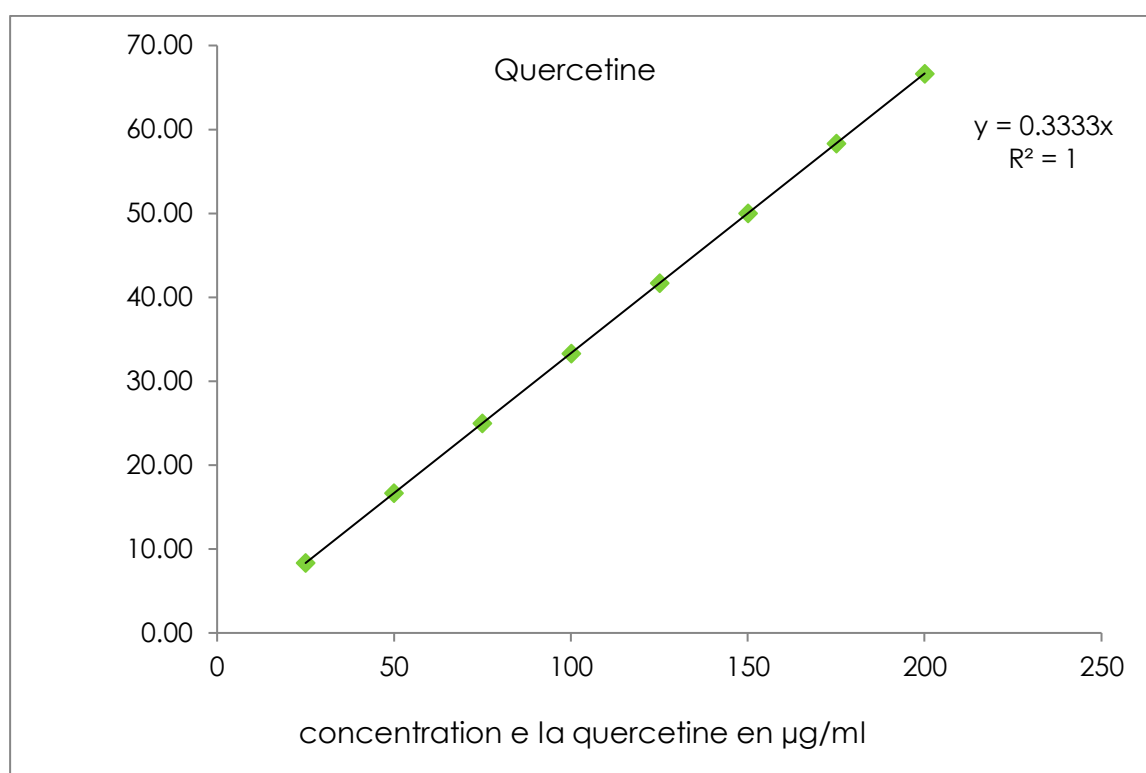


Figure 13 : Courbe d'étalonnage de la quercétine

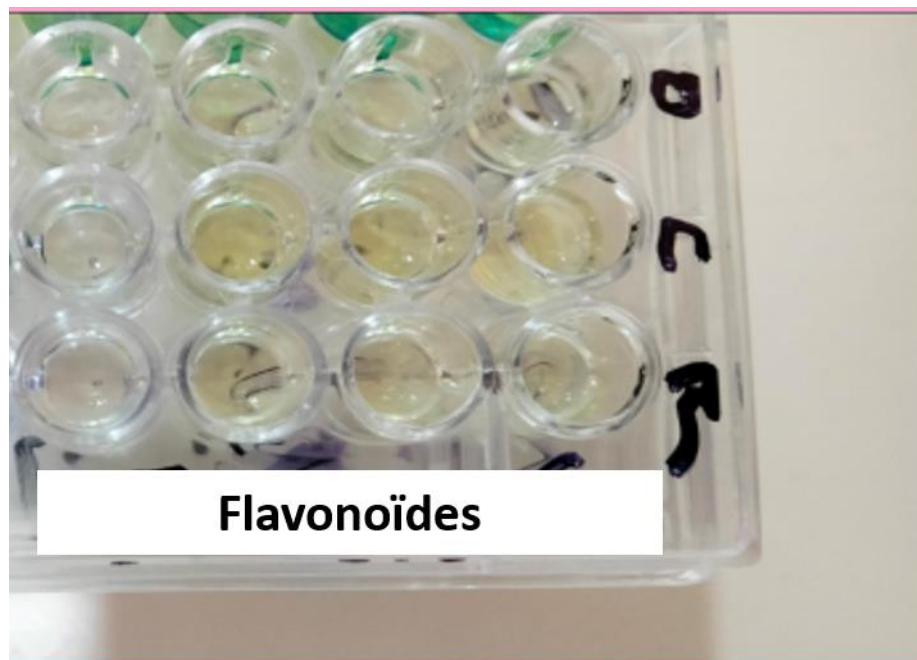


Figure 14 : Dosage des flavonoïdes totaux en microplaque

Tableau 08 : Résultats du dosage des flavonoïdes (moyenne des trois répétitions)

[C] $\mu\text{g/ml}$		
extrait	Moyenne	SD
Ortie	95.69444	0.441942
Combinaison	117.6389	0.147314
Romarin	115.2083	0.294628

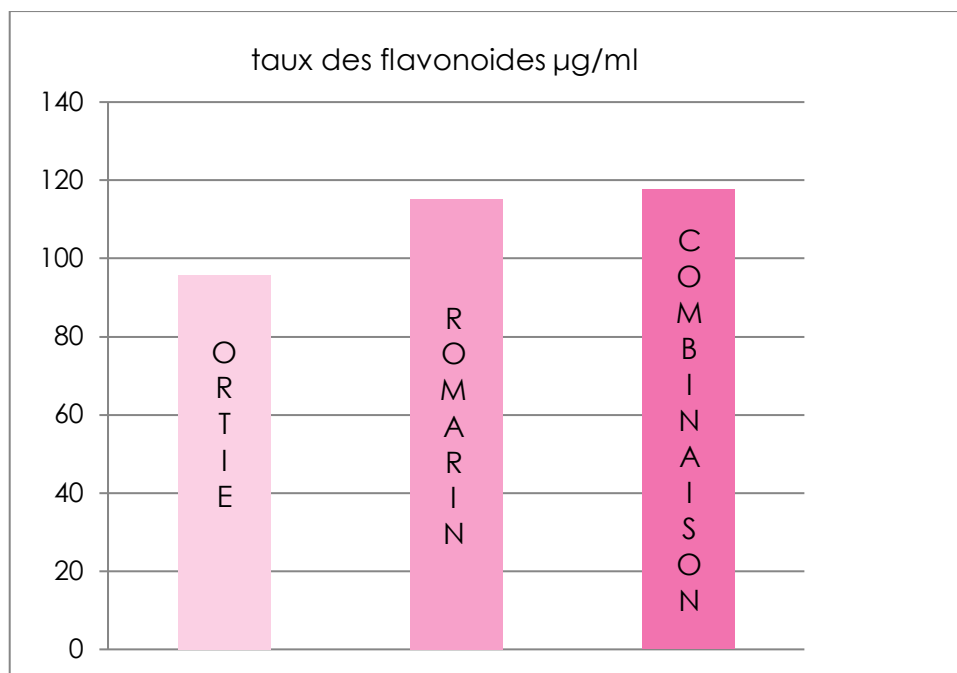


Figure 15 : Teneurs en flavonoides des trois extraits hydro-éthanoliques

Selon Gheffouret *al.*, (2015), la quantité des composés phénoliques et des flavonoïdes des extraits de plantes varie d'une plante à l'autre, cela est probablement dû à la localisation géographique, les conditions climatiques et environnementales, la saison de récolte, la maturité de la plante, la durée et la façon de conservation.

D'après la figure 18, il est évident que la teneur en flavonoïdes du romarin est supérieure à celle d'ortie ce qui donne un pourcentage élevé dans leur combinaison. Ces résultats ne sont pas en corrélation avec ceux des polyphénols. Néanmoins, il est difficile de comparer ces résultats avec ceux de la bibliographie car l'utilisation de différents solvants et de différentes méthodes d'extraction réduit la fiabilité d'une comparaison entre les études.

2.2. Teneur des extraits en polyphénols

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué par la méthode spectrophotométrique décrite par (Singleton (1965) en utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. La teneur en composé phénolique des extraits hydro-éthanoliques d'*Urtica dioica* et de *Rosmarinus officinalis* a été calculée à partir de la courbe d'étalonnage d'acide gallique (figure 19) en utilisant l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage : $y=0.003x+0.104$ avec un coefficient de corrélation $R^2=0.997$.

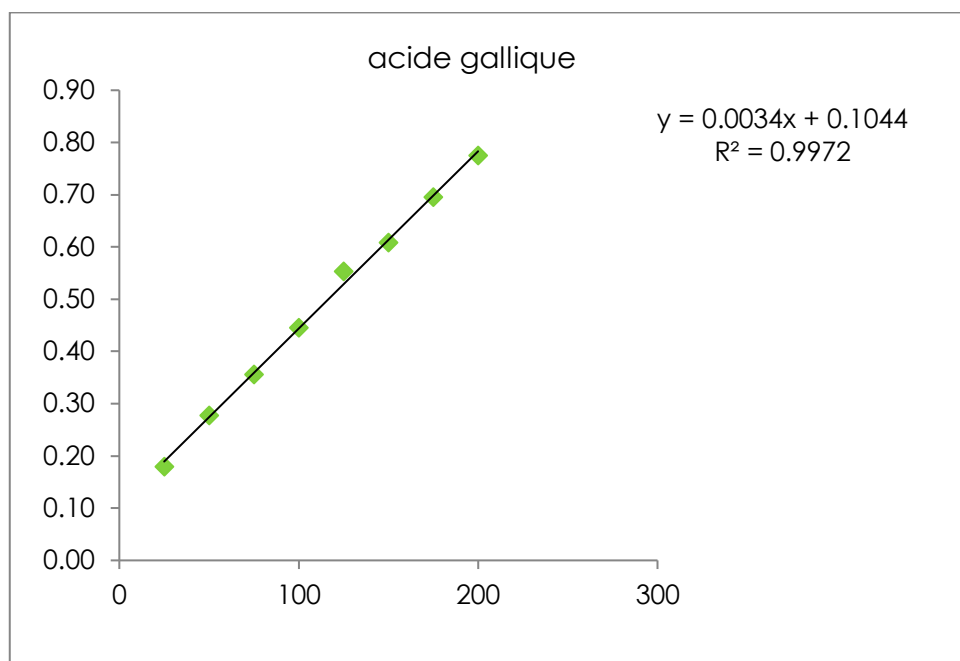


Figure 16 : Courbe d'étalonnage de l'Acide Gallique (Moyenne \pm SD de trois essais)

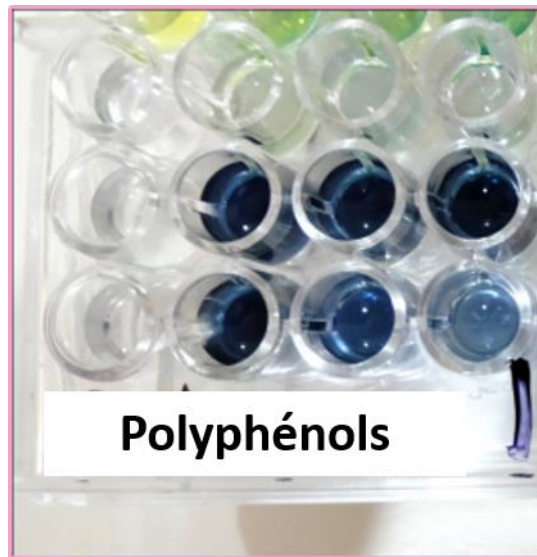


Figure 17 : Dosage des polyphenols des trois extraits hydro-éthanoliques en microplaques

Tableau 9 : Résultats du dosage des polyphenols des trois extraits

[C] µg/ml		
extrait	Moyenne	SD
Ortie	443.2157	0.449272
Combinaison	453.6078	1.698089
Romarin	753.1176	0.588235

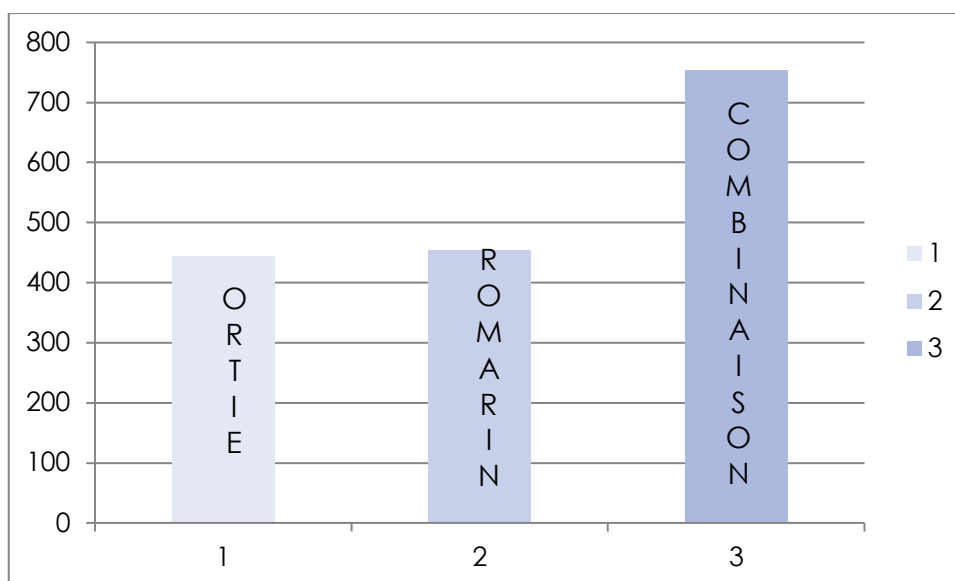


Figure 18 : Teneurs en polyphénols des trois extraits hydro-éthanoliques

D'après la (figure 21), il est évident que la teneur en polyphénols du romarin est supérieure à celle d'ortie ce qui donne un pourcentage élevé dans leur combinaison.

Le contenu polyphénolique varie qualitativement et quantitativement d'une plante à l'autre, à cause de plusieurs facteurs : facteurs climatiques et environnementaux (la zone géographique, sécheresse, sol, agressions et maladies), la période de la récolte, le stade de développement de la plante et le patrimoine génétique (Bentabet *et al.*, 2014)

Selon Khoddami *et al.*, (2013), plusieurs paramètres peuvent influencer le rendement des composés phénoliques, essentiellement le temps et les techniques d'extraction, la température, le rapport solvant/échantillon, le nombre d'extractions répétées de l'échantillon, type de plante et de ses composés actifs, de plus le type de solvant.

Une extraction en utilisant un mélange d'eau et de solvant organique crée un milieu polaire modéré pour une extraction maximale.

L'augmentation du taux de flavonoïdes dans une combinaison de deux plantes par rapport au taux dans chaque plante individuelle peut être expliquée par plusieurs facteurs:

Effet Synergique : Certaines plantes peuvent contenir des composés qui, lorsqu'ils sont combinés avec ceux d'une autre plante, et peuvent interagir de manière synergique. Ceci augmente la synthèse ou la libération de flavonoïdes et de polyphénols où l'effet combiné des plantes est supérieur à la somme de leurs effets individuels.

Williamson, E. M. (2001). Synergy and other interactions in phytomedicines. *Phytomedicine*, 8(5), 401-409. DOI: 10.1078/0944-7113-00060

Bouayed, J., & Bohn, T. (2010). Exogenous antioxidants—Double-edged swords in cellular redox state: Health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 3(4), 228-237. DOI: 10.4161/oxim.3.4.12858

Différentes Voies Métaboliques : Chaque plante peut avoir des voies métaboliques distinctes qui contribuent à la production de flavonoïdes. En combinant les plantes, on peut activer plusieurs voies métaboliques, augmentant ainsi la quantité totale de flavonoïdes.

Les plantes peuvent aussi avoir des voies métaboliques distinctes mais complémentaires pour la biosynthèse des polyphénols. La combinaison de ces plantes peut activer plusieurs voies métaboliques, entraînant une production accrue de polyphénols.

Dixon, R. A., & Paiva, N. L. (1995). Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *The Plant Cell*, 7(7), 1085-1097. DOI: 10.1105/tpc.7.7.1085

Interaction des Nutriments : Les nutriments présents dans une plante peuvent influencer le métabolisme de l'autre plante, stimuler ou améliorer le métabolisme des polyphénols et des flavonoïdes. Par exemple, certaines vitamines ou minéraux présents dans une plante peuvent activer des enzymes dans l'autre plante, augmentant ainsi la production de flavonoïdes et facilitant la biosynthèse ou l'accumulation de polyphénols.

Crozier, A., Clifford, M. N., & Ashihara, H. (2006). Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet. *Wiley-Blackwell*. ISBN: 978-1-4051-2509-3.

Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2005). Dietary polyphenols and the prevention of diseases. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45(4), 287-306. DOI: 10.1080/1040869059096

Biodisponibilité et Absorption Améliorées : La combinaison de deux plantes peut améliorer l'absorption et la biodisponibilité des flavonoïdes et des polyphénols dans le système digestif. Par exemple, certains composés dans une plante peuvent faciliter l'absorption des flavonoïdes de l'autre plante dans le système digestif. Ils peuvent aussi aider à solubiliser les polyphénols ou à les protéger contre la dégradation enzymatique.

Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727-747. DOI: 10.1093/ajcn/79.5.727

Effet Protecteur : Les composés de l'une des plantes peuvent protéger les flavonoïdes de l'autre plante contre la dégradation ou l'oxydation, augmentant ainsi leur concentration finale.

Les polyphénols sont sensibles à l'oxydation et à la dégradation. Les composés présents dans une plante peuvent agir comme des antioxydants ou des stabilisants, protégeant les polyphénols de l'autre plante et augmentant ainsi leur concentration totale.

Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects – A review. *Journal of Functional Foods*, 18, 820-897. DOI: 10.1016/j.jff.2015.06.018

Ces mécanismes sont souvent observés dans les études de phytothérapie et d'interaction des plantes, où les combinaisons de plantes sont fréquemment utilisées pour maximiser les bénéfices thérapeutiques.

Conclusion générale



1. Conclusion :

Après avoir terminé notre recherche documentaire approfondie et discuter les résultats des différents tests réalisés in vitro et in silico, chaque plante toute seule a montré des capacités et des activités biologiques différentes citant par exemple : la capacité antioxydante, anti-inflammatoire, antio-ulcéreuse, anti-cancéreuse, un effet analgésique... et ça prouve que les différents composants présents dans ces deux plantes s'avèrent un besoin non pas un choix par rapport à la médecine traditionnelle ou même pour la médecine conventionnelle.

Analysant les bienfaits des plantes séparément la question qui se pose :

A quoi mener un combo des deux !!

References bibliographiques

Références bibliographiques

Bibliographie

-, X. G. (2022, juillet 29). gerbeaud:
<https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/romarin.php>

A

antono. (s.d.). *Romarin*.
<https://www.noovomoi.ca/cuisiner/aliments/romarin.html>

Aurelija Paulauskienė, Ž. V. (2021, avril). *Influence of Harvesting Time on the Chemical Composition of Wild Stinging Nettle (Urtica dioica L.)*. nih:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8065540/>

B

Bentabet, N., Boucherit-Otmani, Z., & Boucherit, K. (2014). *Composition chimique et activité antioxydante d'extraits organiques des racines de Fredolia aretioides de la région de Béchar en Algérie*. researchgate:
https://www.researchgate.net/publication/260364679_Composition_chimique_et_activite_antioxydante_d'extraits_organiques_des_racines_de_Fredolia_aretioides_de_la_region_de_Bechar_en_Algerie

E

epices veritables. (s.d.). epices-fuchs: <https://www.epices-fuchs.fr/epice/romarin/#:~:text=Le%20romarin%2C%20ou%20rosmarinus%20officinalis,br%C3%BBler%20pour%20son%20effet%20bienf>

G

Gheffour, K., Boucherit, K., et Boucherit-Otmani, . (2015). *Étude phytochimique et évaluation de l'activité antioxydante des extraits d'Echinops spinosus*. *Phytothérapie*: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10298-015-0917-8>

H

hegal. (2016, janvier). *Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (Urtica dioïca L.)*. researchgate: https://www.researchgate.net/publication/310834737_Mise_en_valeur_du_potentiel_nutritionnel_et_therapeutique_de_l'ortie_dioïque_Urtica_dioïca

K

k.ghedira. (2005). *Les flavonoïdes: structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique*. SPRINGER LINK: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10298-005-0096-8>

Khoddami, A., Wilkes, M., & Roberts, T. (2013, mars). *Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compounds*. https://www.researchgate.net/publication/235689961_Techniques_for_Analysis_of_Plant_Phenolic_Compounds

M

Martinat, D. L. (2018, juin 16). doctissimo: <https://www.doctissimo.fr/html/sante/phytotherapie/plante-medicinale/romarin.htm>

Mechraoui Omar, M. H. (2021, novembre). *In vitro Antiuroliathatic activity of the Leaves and Flowers extracts of Paronychia argentea, a plant used in Traditional medicine in Algeria*. researchgate: https://www.researchgate.net/publication/355772406_In_vitro_Antiuroliathatic_activity_of_the_Leaves_and_Flowers_extracts_of_Paronychia_argentea

R

Rosmarinus. (2011). quelleestcetteplante:
<https://www.quelleestcetteplante.fr/especes.php?genre=Rosmarinus&variete=officinalis>

S

Singleton V.L., et Rossi J.A. (1965). *Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. American journal of Enology and Viticulture.* American journal of Enology and Viticulture:
<https://www.ajevonline.org/content/16/3/144>

Singleton, J. A. (1965). *Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents.* ajevonline:
<https://www.ajevonline.org/content/16/3/144>

V

vidal. (2012, aout 07). *Guide des plantes qui soignent.* Récupéré sur vidal.fr:
<https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/ortie-dioique-urtica-dioica/sources-references.html>

Z

Zanin, T. (2023, juillet). *romarin : bienfait , usage . r tuasaude:*
<https://www.tuasaude.com/fr/romarin/#:~:text=Le%20romarin%20est%20une%20plante,aliments%20et%20prot%C3%A9ger%20le%20foie.>

References bibliographiques