



DEPARTEMENT DE Science Alimentaire

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

ALLOUCH Hasnia et ADDA Fatima

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCE ALIMENTAIRE

Spécialité : Nutrition et Pathologie.

THÈME

**Étude de l'activité antioxydante de l'extrait
méthanoïque de *Taraxacum officinale***

Soutenue publiquement le 15/07/2021

DEVANT LE JURY

Président	Melle I. YAHLA	Grade	MCB	U. Mostaganem
Encadreur	Mr A. CHAALEL	Grade	MCA	U. Mostaganem
Co-Encadreur	Melle M. LAKEHAL	Grade	Doctorante	U. Mostaganem
Examineur	Mme N. BOUKEZZOULA	Grade	MCB	U. Mostaganem

Thème réalisé au laboratoire des Microorganismes bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de la Santé (LMBAFS)

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné la santé, la patience, la force et la volonté de mener à bien ces mémorandums.

Nous envoyons notre plus profonde gratitude et amour à

Nos parents, sœurs et frères qui ont su nous faire confiance et

Soutenez-nous en toutes circonstances,

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre promoteur, Dr Abdelmalek CHAALEL, Maitre de conférences à l'Université de Mostaganem, Département des Sciences Alimentaires, pour avoir accepté la responsabilité d'être le rapporteur de cette thèse, nous le remercions pour sa présence, sans oublier la contribution des futurs docteurs, Dr Lakehal Mahjouba et Bentaiba Karima pour toutes leurs aides, efforts et conseils

faites lors de la réalisation de ce travail.

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres du jury pour avoir honoré notre mémoire de maîtrise, et vous remercions de votre présence.

Nous tenons à remercier notre professeur M. A. Riazi, directeur du laboratoires de recherche LMBAFS, pour nous avoir aimablement accueilli dans son laboratoire.

Nos remerciement s'adressent aussi à tous nos amis proches qui nous ont toujours soutenus et encouragés même dans les moments les plus difficiles.

« Merci »

Hasnia & Fatima

Dédicaces

**A l'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma
vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie:**

**A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de
ma vie ma mère qui m'a apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son
sacrifice et soutien qui m'ont donné**

Confiance, courage et sécurité.

A ma chère jumelle Hadja, qui m'a accompagné dans mon voyage d'étude

A mes amis bien-aimés Ahlam Halima et Zina

A tous mes professeurs et collègues nutrition pathologie



Dédicaces

Merci à dieu le tout puissant de m'avoir aidé en me donnant la force, le courage et la santé nécessaires pour terminer ce travail.

Je dédie mon travail en premier lieu à mes adorables parents mon père et ma mère que dieu les garde.

Je dédie aussi ce travail à mes sœurs, mes frères et spécialement mon frère Ladjel qui m'aider, que dieu le protège.

A tout ma famille ALLOUCH et MOUFFOK.

A tout mes amis proches et mes camarades sans oublier les infirmières de l'EPH d'Ain Tedles.

A tous ceux qui me sont chers et je ne suis pas pu citer.

A tous mes professeurs de nutrition et pathologie.

A l'ensemble de tous les étudiants et étudiantes de ma promotion sans exception.

Si le passé ne s'oublie pas, c'est le présent qu'il faut vivre et l'avenir qu'il faut construire...



Résumé :

Le pissenlit *Taraxacum officinale* est connu depuis l'antiquité, c'est une source précieuse, des minéraux de nutriment et des vitamines. Elle est bénéfique pour plusieurs maladies. Elle est considérée comme plante dépolluante, vue également comme une plante antioxydant et anti radicalaire.

Ce travail est une contribution, de l'étude de la teneur en polyphénols totaux et les flavonoïdes d'extrait d'une plante de la région Tazgait au sud de Mostaganem et d'évaluer l'activité antioxydant par la méthode DPPH, les phénols totaux ont été déterminé par la méthode, de réactif Foline-Ciocalteu et les flavonoïdes par la méthode au chlorure d'aluminium.

Les résultats de ce travail nous ont permis d'affirmer que *Taraxacum Officinale* revient essentiellement aux composés phénoliques.

L'extrait de cette plante révèle une activité approche à celle de la vitamine C suivant la méthode des radicaux libres DPPH.

Mots clés : *Taraxacum officinale*, polyphénols, flavonoïdes, activité antioxydant, DPPH.

Abstract

The pissenllit *Taraxacum officinale* has been known since antiquity, it is a precise source of nutriment minerals and vitamins. It is beneficial for several diseases. It is considered as a depleting plant, also seen as an antioxidant and anti-free radical plant.

This work is a contribution, to the study of the content of total polyphenols and flavonoids extract of a plant from the Tazgait region in the South of Mostaganem and to assess the antioxidant activity by the DPPH method, the total phenols were determined by the method, Foline-Ciocalteu reagent and flavonoids by the aluminum chloride method.

The results of this work have enabled us to assert that *Taraxacum officinale* essentially comes back to phenolic compounds.

The extract gives activity approach to vitamin C following the method of free radicals DPPH.

.

Key words : *Taraxacum officinale*, polyphenols , flavonoids , antioxidant activity , DPPH.

الملخص :

عُرف نبات الهندباء *Taraxacum officinal* منذ العصور القديمة ، فهو مصدر دقيق للمعادن والفيتامينات المغذية ، وهو مفيد للعديد من الأمراض ، ويُعتبر نباتاً مزيلاً للتلوث ، ويُنظر إليه أيضاً على أنه نبات مضاد للأكسدة ومضاد للجذور الحرة. هذا العمل هو مساهمة في دراسة محتوى البوليفينول الكلي ومستخلص الفلافونويد لنبات من منطقة تازفايت شمال مستغانم ولتقييم نشاط مضادات الأكسدة بطريقة DPPH ، تم تحديد إجمالي الفينولات بالطريقة ، فولين سيوكالتو الكاشف والفلافونيدات بطريقة كلوريد الألومنيوم. لقد مكنتنا نتائج هذا العمل من التأكيد على أن فائدة نبات الهندباء يعود أساساً إلى المركبات الفينولية. يعطي المستخلص نهج نشاط كبير لفيتامين "C" بإتباع طريقة الجذور الحرة DPPH.

Liste des abréviations

AlCl₃ Chlorure d'Aluminium.

Cal : Calorie

CH₃ OH : Méthanol.

C₆ _C₃ _C₆: Squelette flavonoïde.

DPPH : 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl.

EAG : Equivalent d'acide gallique.

EQ : Equivalent de quercétine.

H₃ PMO₁₂ O₄: Phosphomolybdique.

LMBFS : Laboratoire des microorganismes bénéfiques des aliments fonctionnels et de la santé.

Na₂ CO₃: Carbonate de sodium.

Rdt : Rendement.

PP : Polyphénols.

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classification de <i>Taraxacum officinale</i>	5
Tableau 02 : Composition chimique de <i>Taraxacum officinale</i>	6
Tableau 03 : Valeur nutritive du <i>Taraxacum officinale</i>	7
Tableau 04 : Quelques classes des polyphénols.....	11

Liste des figures

Figure 01: Plante de <i>Taraxacum officinale</i>	4
Figure 02: Echantillon de <i>Taraxacum officinale</i>	13
Figure 03 : les étapes d'extraction de la plante.....	14
Figure04 : les différentes étapes d'extraction réalisée au laboratoire	15
Figure05 : Spectrophotomètre utilisé pour la lecture d'absorbance.....	17
Figure06 : Dosage des Polyphénols totaux.....	17
Figure 07 : Dosage des flavonoïdes.....	18
Figure 08: Protocol du dosage de teste DPPH.....	20
Figure 09 : Rendement d'extraction de la plante <i>Taraxacum officinale</i>	23
Figure 10 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.....	24
Figure 11 : Courbe d'étalonnage de la quercétine.....	25
Figure 12 : Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique.....	27
Figure 13 : Pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH, en fonction de concentration utilisée pour l'extrait.....	27

TABLE DE MATIERE

Remerciements

Dédicace

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Introduction.....2

Partie Bibliographique

I. Généralité de *Taraxacum officinale*.....4

I.1présentation du pissenlit.....4

I.2Dénomination.....4

I.3 Description botanique et répartition géographique.....5

I.4 Classification de *Taraxacum officinale*.....5

I.5 Composition chimique.....5

I.6 Propriétés médicinales du pissenlit.....6

I.6.1Utilisation interne du pissenlit.....6

I.6.2 Utilisation externe du pissenlit.....6

I.6.3 Indication thérapeutiques usuelles.....7

I.6.4 Autres indications thérapeutiques démontrées.....7

I.7 Valeur nutritive.....	7
II Métabolites secondaires	
II.1 Composés phénoliques.....	8
II.2 Classification des composés phénoliques	9
II.3Propriétés des composés phénoliques.....	9
II.3.1 propriétés physico-chimiques.....	9
II.3.2 propriétés biologique.....	9
II.3.3 Activité antioxydante.....	9
II.3.4 Activité antibactérienne.....	10
II.3.5 Autres propriétés des composés phénoliques.....	11

Partie Expérimentale

I.1Matériel végétal.....	13
I.1.1 Récolte de <i>Taraxacum officinale</i>	13
I.1.2 Lieu de stage	13
I.1.3 objectifs de l'extraction.....	13
I.2 Extraction de la plante.....	14
I.2.1Le rendement d'extraction.....	16
I.3 Dosage des composés phénolique.....	16
I.3.1 Principe.....	16
I.3.2 Protocole.....	16
I.3.2.1Etalonnage de l'acide gallique.....	16

I.4 Dosage de flavonoïdes totaux.....	18
I.5 Mesure du pouvoir antioxydant de l'extrait.....	19
I.5.1 Principe de pouvoir anti radicalaire.....	19
I.5.3 Mode opération.....	19
I.5.3 Préparation du DPPH.....	19
I.5.4 Préparation des échantillons.....	19

Résultat et Discussions

I.1 Résultats et Discussion.....	22
I.2 Rendement d'extraction.....	22
I.3 Quantification des composés phénolique.....	23
a. La teneur en polyphénols totaux.....	23
b. Teneur en flavonoïdes.....	25
I.4 Evaluation du pouvoir antioxydant.....	25
I.4.1 Test de réduction du radical stable le DPPH.....	26
I.5 Calcul des pourcentages d'inhibitions.....	27
I.6 Conclusion.....	30



INTRODUCTION

Introduction

Depuis la préhistoire, l'être humain recherche dans son environnement (plantes, animaux, pierres, esprits) de quoi soulager ses maux et traiter ses blessures. La médecine moderne occidentale a rejeté la plupart de ces recours pour développer des médicaments chimiques et une technique de soins sophistiquée. Elle continue cependant d'utiliser certains remèdes à base de plantes médicinales. Une tendance récente conduit même à rechercher dans les plantes de nouveaux produits de substitution pour certaines maladies : cancer, paludisme... Plus de 200 000 espèces végétales sur les 300 000 recensées de nos jours sur l'ensemble de notre planète vivent dans les pays tropicaux d'Afrique et d'ailleurs. L'histoire de la médecine montre l'importance de ces espèces dans les thérapies, toutes les sociétés traditionnelles ayant puisé, pour leurs soins de santé, dans cette pharmacopée végétale d'une très grande richesse. L'auteur, Abayomi Sofowora, met en valeur les avantages et les inconvénients de cette médecine traditionnelle : il examine par exemple les techniques utilisées et les problèmes de normalisation et de dosage (**Omer, 2013**).

La famille des Astéracées, qui est le mieux représentée par l'espèce *Taraxacum officinale*, est célèbre dans le monde entier pour ses diverses utilisations. Il est largement utilisé pour traiter les maladies rénales, l'enflure, les problèmes de peau, les brûlures d'estomac, l'inflammation des yeux, les fractures osseuses, le diabète sucré, l'hypertension artérielle, les troubles gastro-intestinaux, les verrues, les problèmes de foie/vésicule biliaire, l'hépatite B, le cancer, etc. largement utilisé en médecine moderne. Par conséquent, une tentative a été faite pour évaluer le potentiel médicinal de l'espèce dans le système de médecine traditionnelle et moderne. Cet article fournit des informations pertinentes sur les propriétés médicinales des plantes médicinales de grande valeur.

De plus, nous avons essayé de compiler toutes les informations possibles concernant le potentiel médicinal de cette plante. Surtout l'activité d'oxydation (**Yanjun et al, 2017**)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I-Généralité de *Taraxacum officinale*:

I.1.Présentation du pissenlit:

Depuis l'Antiquité, le pissenlit (*Taraxacum officinale* L.) est consommé sous diverses formes comme source précieuse de nutriments, minéraux et vitamines qui peuvent également avoir des effets bénéfiques sur diverses maladies complexes. Il est décrit comme une herbe non toxique avec une activité biologique exceptionnelle (Lis et Olas, 2019).



Figure 01: Plante de *Taraxacum officinale*.

I.2. Dénomination

Le nom du genre du pissenlit, *Taraxacum*, dérive des mots grec "taraxe", une maladie oculaire, "tarassen" ou "tarasos" signifiant trouble, «trogimon» signifiant comestible et «akeomai» ou «Akos» signifiant guérir ou remédier (Stewart-Wade *et al.*, 2002).

Le nom de l'espèce, *officinale*, signifie qu'il est utilisé comme médicament. Les noms communs utilisés : blowball, verrue chancre (Bouchouka, 2016) horloge de fée, dent de lion, pisse-a lit, endive blanc, endive sauvage; pissenlit (Omer, 2013), autre appellation Dumble-Dor (à Terre-Neuve), salade de taupe, florin d'or, laitue de chien.

Noms français : Coq, Dandelion officinal, Dent de lion, Dent-de-lion commune, Florion d'or, Laiteron, Pissenlit, Pissenlit commun, Pissenlit officinal, Pissenlit vulgaire.

Noms arabe: Hindbea Bariyah, Tarkhashqoun.

Noms anglais: Blowball, Cankerwort, Common dandelion, Dandelion, Lion's-Tooth, Priest's crown, Puffball, Swinesnout, Wild endive.

I.3. Description botanique et répartition géographique

Le pissenlit est une plante herbacée très abondante, ses feuilles sont découpées en segments triangulaires forment une rosette basale qui portent de longues tiges creuses se terminant en capitules (fleur jaune) de 2 à 5 cm de] diamètre (Stewart-Wade *et al*, 2002), qui se transforme en sphère cotonneuse qui s'écartera en graines flottantes a sa maturité (Figure 2) (Wirngo *et al.*, 2016). *Taraxacum officinale* est largement distribués dans les zones tempérées les plus chaudes de l'hémisphère Nord (Sharifi-Rad, 2018) , dans les régions tropicales, dans les hautes terres fraîches (1200-1500 m d'altitude) (Wirngo *et al.*, 2016), dans les pâturages, les pelouses, les déchets de terre, sable, les roches, même les fissures dans le béton (Omer, 2013).

Elle peut tolérer a des conditions climatiques extrêmes car elle est résistante à la sécheresse, présente une grande adaptabilité a la lumière, vue qu'elle est capable de croître vigoureusement en plein soleil. Le pissenlit peut croître dans une large gamme de sols mais il s'adapte mieux dans des sols humides (Stewart-Wade *et al.*, 2002).

I.4. Classification de *Taraxacum officinale*

Tableau 01: Classification de *Taraxacum officinale*

Règne	Plante
Sous règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophita</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	<i>Asteridae</i>
Ordre	<i>Asterales</i>
Famille	<i>Asteraceae</i>
Genre	<i>Taraxacum</i>
Espèce	<i>Taraxacum officinale</i>

I.5. Composition chimique

Plusieurs substances phytochimiques ont été identifiées dans les différentes parties du pissenlit (tableau 2), elles se trouvent à la fois dans les racines et les feuilles, ces racines contiennent des sesquiterpènes, plusieurs composés phénoliques ainsi que des coumarines.

Outre les métabolites secondaires, les racines de pissenlit constituent une riche source de Polysaccharides.

Tableau 02 : Composition chimique de *Taraxacum officinale*.

Composition	Exemple	Partie	références
Acide phénolique	-Acide caféique -Acide coumarique	Racines	(Yanjun et al, 2017)
Flavonoïdes	-Acide caféique -Acide chlorogénique -Lutéoline libre - 7-glucoside de lutéoline	feuilles	(Yanjun et al, 2017)
Sesquiterpènes	-acide p-hydroxyphénylacétique - b-sitostérol - eudesmanolide - guaianolide -germacranolide dérivés	-Feuilles -Racines	(Yanjun et al, 2017)
Autres composés	-Saponines -Polysaccharides -Coumarins	-Feuilles -Racines	(Yanjun et al, 2017)

I.6 Propriétés médicinales du pissenlit

I.6.1 Utilisation interne du pissenlit

- Stimule et apaise le foie : le pissenlit est utile contre les problèmes de foie, contre l'engorgement du foie et les soucis de vésicule biliaire.
- Vertus dépuratives : agit en cas de constipation, de digestion difficile, d'excès de cholestérol ou même en cas d'inappétence.
- Préviens les problèmes rénaux : insuffisance urinaire ou hépatique, troubles biliaires.

I.6.2 Utilisation externe du pissenlit

Lutte contre les manifestations cutanées : dermatose, maladies de la peau. Combat les peaux affectées et abîmées : cors, poireaux, verrues.

I.6.3 Indications thérapeutiques usuelles

Effets positifs du pissenlit sur les systèmes digestif et hépatobiliaire. En effet, les feuilles de pissenlit sont réputées pour renfermer des minéraux et des vitamines en grandes quantités. Elles permettent également de traiter l'inappétence, les troubles de l'estomac ou urinaires.

I.6.4 Autres indications thérapeutiques démontrées

Contre les troubles digestifs, le pissenlit peut aussi agir comme un anti-inflammatoire. Il a donc une fonction hépatique. Le pissenlit possède une autre vertu thérapeutique : l'effet diurétique, c'est-à-dire qu'il permet de traiter l'hypertension artérielle, l'insuffisance cardiaque ou, plus rarement, l'hyperkaliémie (qui correspond à un excès de potassium dans le plasma sanguin). Stimulation enzymatique du foie et des reins.

I.7 Valeur nutritive

Les bulletins de pissenlit crues sont riches en rétinol, vitamine C et de la vitamine B, elles-mêmes tiennent du calcium, des sels minéraux, du fer et du potassium, d'loin l'autocritique a constaté que 100 g de tige contenait 297 mg de potassium (**Hook et al., 1993**), des Flavonoïdes, de la riboflavine, de la aneurine, du magnésium, de l'styptique folique et du cuivre. Les fleurs sont comestibles et contiennent des caroténoïdes. La souche du pissenlit renferme du lévulose (20%), de l'inuline (polymère du lévulose), des lactones ses-quiterpéniques, des triterpènes (taraxastérol), des stérols et du laque (Québec, 2008).

La composition du pissenlit est représentée dans le tableau ci-dessous:

Tableau 03: Valeur nutritive du *Taraxacum officinale* (Québec, 2008).

Les composés	Feuilles crues
Eau	85.6 %
Protéines	1.6 g
Matières grasse	0.4 g
Glucides	5.3 g
Fibres	2g
Calories	26 cal

II. Métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont présents pratiquement dans toutes les plantes supérieures (**Hartmann, 2007**). Ils sont élaborés à partir des précurseurs originaires du métabolisme primaire (**Kabera et al., 2014**).

Ces composés sont souvent considérés comme n'étant pas essentiels à la vie de la plante (**Levasseur-Garcia et al., 2013**), mais plutôt interviennent dans les relations avec les stress biotiques, abiotiques ou améliorent l'efficacité de reproduction; dont ils participent à la protection de l'attaque des pathogènes ou des herbivores, attraction des pollinisateurs (**Guillon, 2010**). Ils sont aussi des molécules très utiles pour l'homme, comme colorants, arômes, antibiotiques, herbicides, drogues... etc. (**Merzougui et Tadj, 2015**).

Les métabolites secondaires bioactifs sont répartis en trois grandes familles chez les végétaux (**Krief, 2003**) :

- Les composés phénoliques : tanins, quinones, coumarines, flavonoïdes.
- Les composés azotés : alcaloïdes.
- Les terpènes.

II.1 Composés phénoliques

Les polyphénols sont des métabolites secondaires très largement répandues dans le règne végétal (**Xiuzhen et al., 2007 ; Quideau et al., 2011**). Ils sont essentiels dans la contribution à la couleur et au goût des fruits et des végétaux. Certains d'entre eux sont responsables d'amertume et d'astringence (**Milane, 2004 ; Macheix et al., 2006**).

Les polyphénols ont tous en commun un cycle aromatique (C₆) portant un ou plusieurs groupes hydroxyles, libre ou engagés dans une autre fonction chimique (éther méthylique, ester, sucre....etc) (**Michalak, 2006**). Ils sont dotés de certaines propriétés biologiques et font partie de l'alimentation animale, par exemple, l'homme consomme quotidiennement jusqu'à 10g de composés phénoliques (**Nacz et Shahidi, 2004**). Le terme de composés phénoliques couvre un groupe très diversifié de produits chimiques.

Le tableau 2 illustre quelques classes des polyphénols en fonction du nombre d'atomes de carbone dans la molécule.

II.2 Classification des composés phénoliques

Plus de 8000 composés phénoliques naturels ont été isolés (**Erdman *et al.*, 2007 ; Batra et Sharma, 2013**). Les polyphénols sont repartis en plusieurs classes selon leur structure qui varie depuis les molécules simples vers les molécules les plus hautement polymérisés (**Harnly *et al.*, 2007**). Parmi ces métabolites on peut citer : les acides phénoliques, les flavonoïdes, les tannins et les coumarines (**King et Young, 1999 ; Tapiero *et al.*, 2002**).

II.3 Propriétés des composés phénoliques

Récemment, plusieurs chercheurs se sont intéressés aux composants phénoliques en raison de leur pouvoir à piéger les radicaux libres, les bienfaits potentiels de leur consommation sur la santé humaine et la protection des végétaux.

a. Propriétés physico-chimiques

Les polyphénols sont généralement des composés aromatiques solubles dans les solvants polaires tels que l'éthanol, le méthanol, le butanol, l'acétone, le diméthylsulfoxyde, l'eau, ... etc. (**Benkrief, 1990**).

Les polyphénols moins polaires comme les isoflavones, les flavonones, les flavones et les flavonols sont plus solubles dans d'autres solvants tels que l'éther et le chloroforme (**Verykokidou-Vitsaropoulou et Vajias, 1986**).

b. Propriétés biologiques

Chez les plantes, les composés phénoliques sont impliqués dans différents processus comme la germination des graines et la croissance des plantes (**Macheix *et al.*, 2006**). Ces dernières années les recherches sur les composés phénoliques se sont accentuées en raison de leurs activités anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, antioxydant et même anticancéreuse (**Montoro *et al.*, 2005**).

c. Activité antioxydante

Un antioxydant est défini comme étant une substance qui peut retarder ou stopper l'oxydation des substrats biologiques. Ce sont des composés qui réagissent avec les radicaux

libres les rendant ainsi inoffensifs (**Karou *et al.*, 2005**). Ils peuvent être classés selon leur origine en antioxydants endogènes ou exogènes. Les antioxydants endogènes sont des enzymes dont les plus connues sont celles produite dans le corps humain (**Mates, 2000**).

L'activité antioxydant des composés phénoliques est due à leur capacité à piéger les radicaux libres, donner l'atome d'hydrogène et un électron et de chélate les cations métalliques. La structure des composés phénoliques est l'élément déterminant de leur activité (**Balasundram *et al.*, 2006**). Pour les flavonoïdes, la relation structure activité antioxydant est généralement plus compliquée que les acides phénoliques à cause de la complexité de la molécule de flavonoïdes (**Bors *et al.*, 1997**).

d. Activité antibactérienne

Les propriétés antimicrobiennes des plantes médicinales sont connues depuis l'antiquité. Toutefois, il aura fallu attendre le début du 20ème siècle pour que les scientifiques commencent à s'y intéresser (**Yano *et al.*, 2006**).

Les constituants des extraits de plantes sont actifs vis à vis une large gamme de bactéries, levures et champignons. Les polyphénols sont reconnus par leur toxicité vis-à-vis d'une large gamme de microorganismes (**Cowan, 1999 ; Basli *et al.*, 2012**).

Chez les végétaux, une contamination par des microorganismes pathogènes entraine une forte augmentation des teneurs en composés phénoliques, ce qui correspond à la mise en place de mécanisme de défense de la plante (**Macheix *et al.*, 2006 ; Meziani *et al.*, 2015**).

e. Autres propriétés des composés phénoliques

Les différentes propriétés biologiques des composés phénoliques sont représentées dans le tableau suivant.

Tableau 4: Propriétés biologiques des composés phénoliques. (Macheix *et al.*, 2006)

Polyphénols	Activités
Acides phénols (cinnamiques et benzoïques)	Antibactériennes Antifongiques Antioxydants
Coumarines	Protectrices vasculaires Anti-oedémateuses
Flavonoïdes	Anti tumorales Anti carcinogènes Anti inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Anti oxydantes
Anthocyanes	Protectrices capillaire et veineuse
Pronthocyanidines	Effets stabilisants sur le collagène Anti oxydantes Anti tumorales Antifongiques Anti-inflammatoires
Tannins galliques et catéchiques	Anti-oxydantes

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et méthodes

I.1 Matériel végétal

I.1.1 Récolte de *Taraxacum officinale*

Le matériel végétal constitué de *Taraxacum officinale* a été récolté dans la commune de Tazgait de wilaya de Mostaganem en mois de Mars 2021 (Figure 02).

I.1.2 Lieu de stage

Cette étude été réalisée au laboratoire des Micro-organismes bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de la Santé (LMBAFS) à Mostaganem.



Figure 02: Echantillon de *Taraxacum officinale*.

I.1.3 Objectifs de l'expérimentation

L'objectif général de ce travail est de déterminer le contenu en poly phénols totaux et en flavonoïdes totaux dans *Taraxacum officinale*.

Ensuite mesurer le pouvoir antioxydant des composés phénoliques contenus dans l'extrait de la plante étudiée.

1.2 Extraction de la plante :

L'extraction a été effectuée selon la méthode d'You *et al.*2010 qui sert à découper et broyer 200g de plante fraîche (*Taraxacum officinale*) puis on va ajouter 1000 ml du méthanol 70% ensuite laissant le mélange pendant 4 heures sous agitation à température ambiante et à l'abri de la lumière (recouvert d'aluminium). Le mélange est ensuite filtré par papier Whatman N°4, finalement on va évaporer le filtrat utilisant un évaporateur (Figure 3, 4).

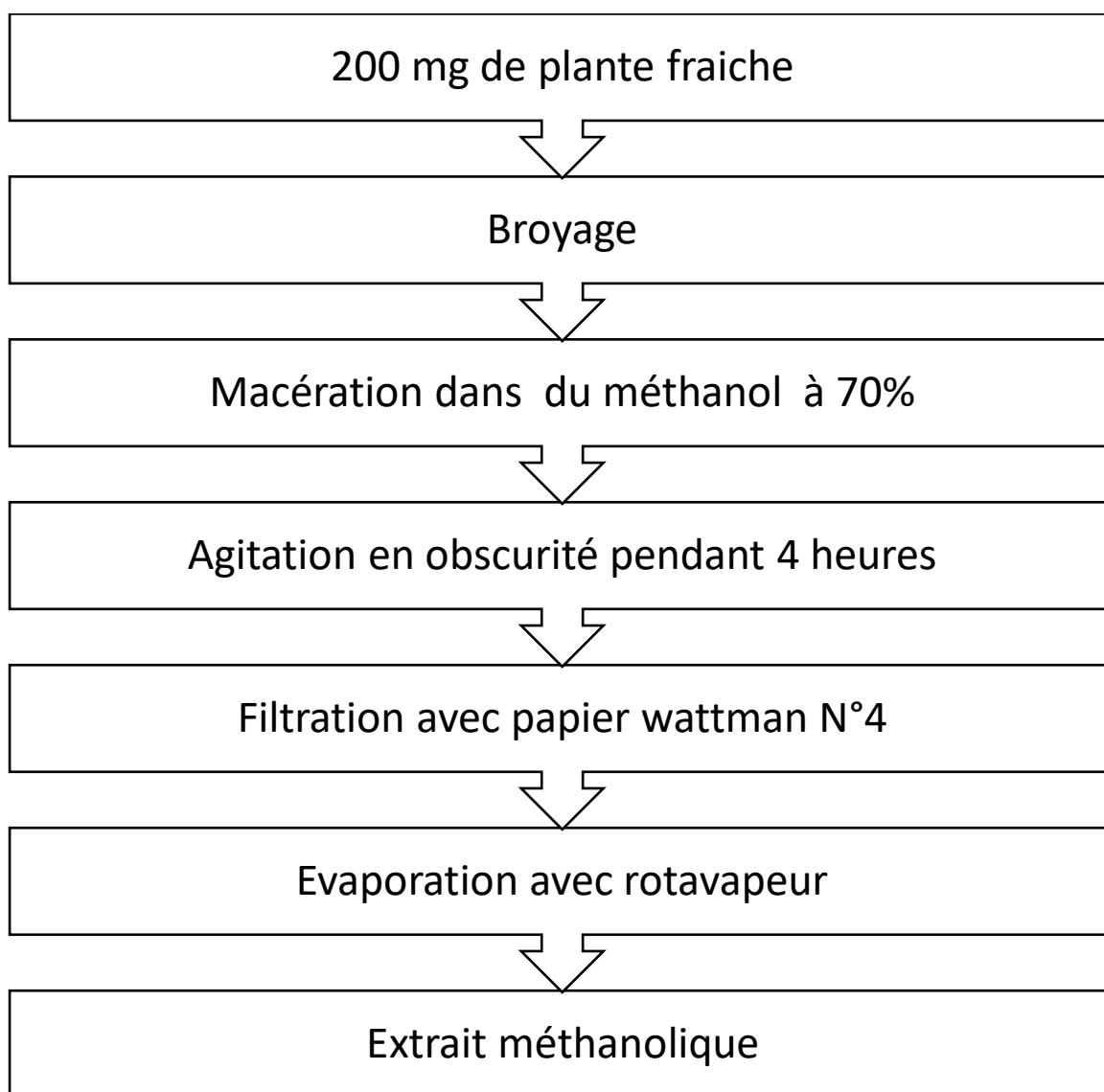


Figure 3: Etapes d'extraction de la plante.

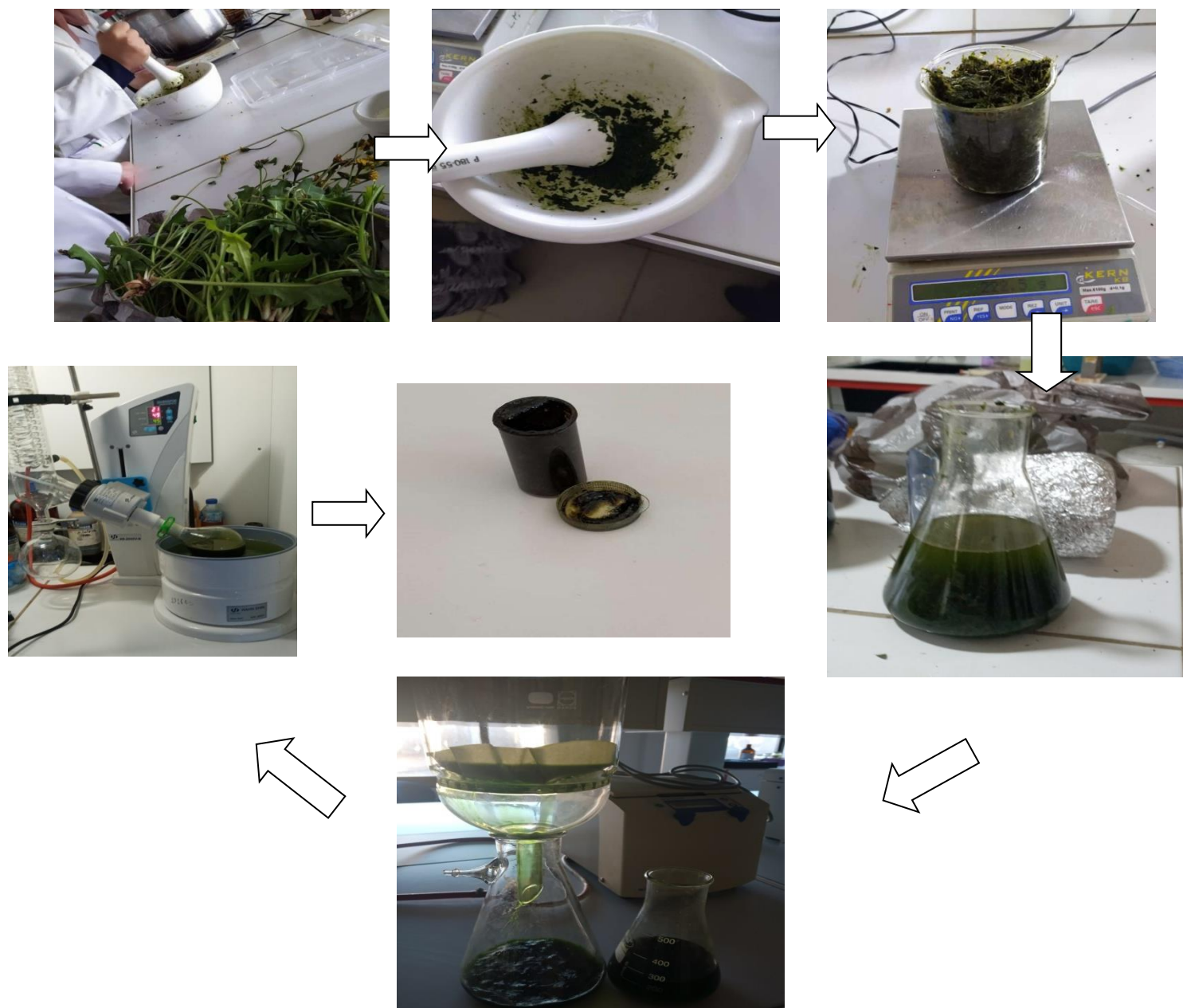


Figure 4: Etapes d'extraction réalisée au laboratoire.

I.2.1 Le rendement d'extraction

Le rendement de l'extraction est déterminé par le rapport entre la masse des polyphénols extraits et la masse de la matière première végétale traité. Le rendement exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$\text{Rdt (\%)} = (\text{P1} - \text{P2}) / \text{P3} \times 100$$

P1 : poids du ballon après évaporation.

P2 : poids du ballon avant évaporation.

P3 : poids de la matière végétale de départ.

I.3 Dosage des composés phénoliques

I.3.1 Principe:

Le dosage des polyphénols est réalisé à l'aide du réactif de «Foline-Ciocalteu» (**Waterhouse, 1999**). Ce réactif de couleur jaune est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique et d'acide phosphomolybdique. Lorsque les polyphénols sont oxydés, ils réduisent le réactif Foline-Ciocalteu en un complexe ayant une couleur bleue constitué d'oxyde de tungstène et de molybdène. L'intensité de la couleur est proportionnelle aux taux des composés phénoliques oxydés (**Boizot et Charpentier, 2006**).

I.3.2 Protocole:

I.3.2.1 Etalonnage de l'acide gallique

Dans un tube à essai on introduit :

- 100µl d'acide gallique (2 g dissoute dans 2 ml de méthanol) on prépare déférent concentration puis on ajoute 1500 µL de Folin Ciocalteu (merck) (1/10 dissout dans l'eau distillée), on agite et on laisse à l'obscurité pendant 5min à une température ambiante.
- ensuite on ajoute 7,5 ml d'une solution de Na₂CO₃ 7,5% saturée à l'ensemble (7,5g dissout dans 100 ml H₂O), on agite encore et on laisse à l'obscurité pendant deux heures à la température ambiante.
- Les mêmes étapes on été suivies concernant l'extrait méthanoïque utilisant une seule concentration de 1g/ml

- L'absorbance est mesurée à 765 nm contre un blanc au spectrophotomètre UV – Visible (**JENWAY**) (Figure 5, 6).



Figure 05: Spectrophotomètre utilisé pour la lecture d'absorbance.

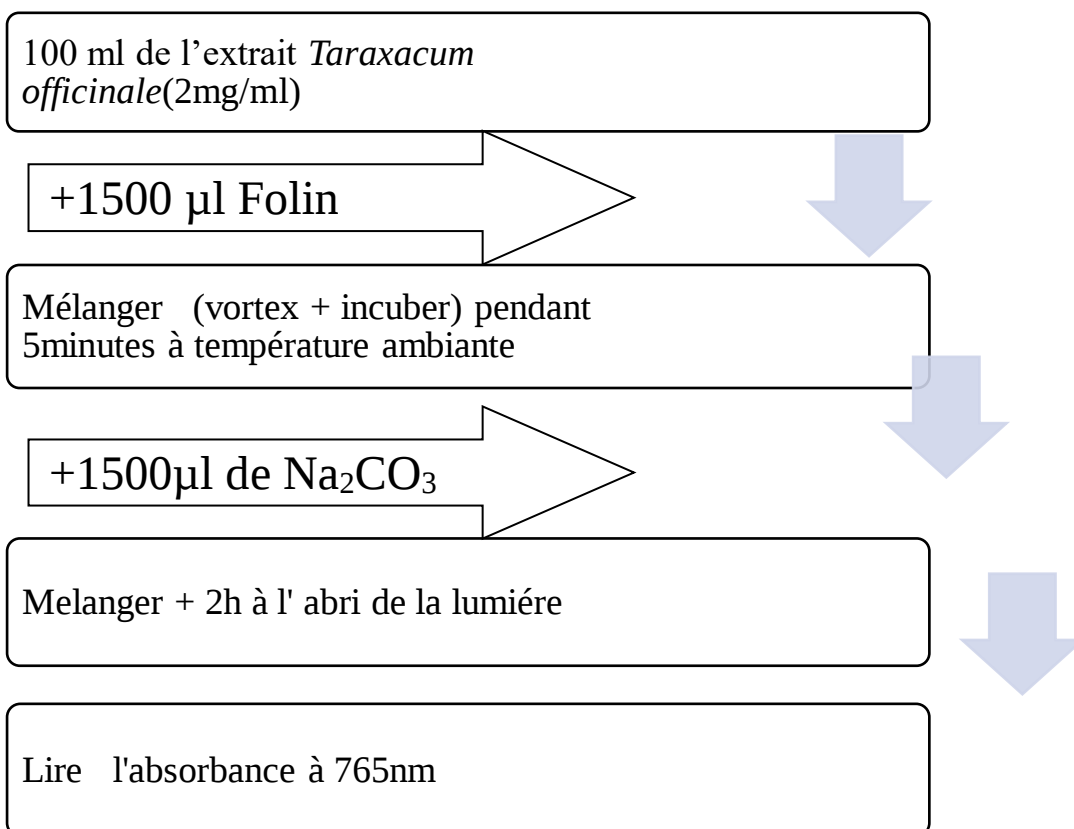


Figure 06: Dosage des polyphénols totaux.

I.4 Dosage des flavonoïdes totaux:

La détermination de la teneur en flavonoïdes de l'extrait de *Taraxacum officinale* est effectuée par la méthode colorimétrique décrite par **Arvouet–Grand *et al.* (1994)** (Figure 7).

I.4.1 Etalonnage de la Quercétine:

Dans un tube à essai on introduit :

1ml de la quercitrine préparé dans un méthanol (1g/ml) avec des déférents concentrations, puis ajoutant à chaque tube 1 ml de AlCl_3 (2%) (2g dissoute dans 100ml d'eau distillé). Après 10 minutes de réaction à température ambiante en obscurité. L'absorbance est lue à 430 nm.

Les mêmes étapes on été suivies concernant l'extrait méthanoïque utilisant une seule concentration de 1g/ml.

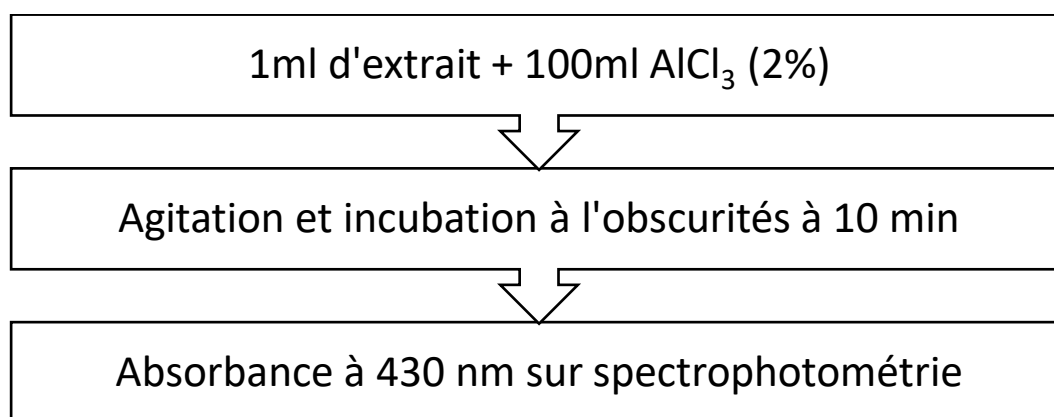


Figure7: Dosage des flavonoïdes.

I.5 Mesure du pouvoir antioxydant de l'extrait:

De nombreuses méthodes sont utilisées pour l'évaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques purs ou d'extrait. Dans notre étude nous avons utilisé des tests chimiques qui mesurent la réduction du radical libre le DPPH.

I.5.1 Principe de pouvoir anti radicalaire:

Le test de DPPH est un des tests les plus utilisés pour déterminer l'activité anti- radicalaire de l'extrait. La réduction du radical libre DPPH par un antioxydant peut être suivie par spectrophotométrie UV-visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517 nm provoquée par la présence des extraits. Le DPPH est initialement violet, se décolore lorsque l'électron célibataire s'apparie.

Cette décoloration est représentative de la capacité des extraits à piéger ces radicaux libres indépendamment de toutes activités enzymatiques.

I.5.2 Mode opératoire:

Pour évaluer l'activité antioxydant, nous avons utilisé la méthode du DPPH (2,2- diphényle-1-picrylhydrazine) selon le protocole décrit par **Narri et al. (2017)**.

I.5.3 Préparation du DPPH:

4 mg de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) est dissoute dans 100ml du méthanol pure (CH₃-OH) pour obtenir une solution de DPPH.

I.5.4 Préparation des échantillons:

2ml de notre extrait est dissout dans 100 ml de méthanol (Me OH). à partir de cette concentration ; on prépare 4 tubes moins concentré que le premier ; on prépare (100 ; 50 ; 20 ; 10) en ajoutant 1 ml de DPPH.

Le mélange obtenu est ensuite gardé à l'abri de lumière à température ambiante pendant 30 minutes. La lecture de la densité optique à 517nm. On fait aussi l'étalonnage d'acide ascorbique (vitamine C) de différentes concentrations avec le même protocole que l'extrait méthanoïque (Figure 8).

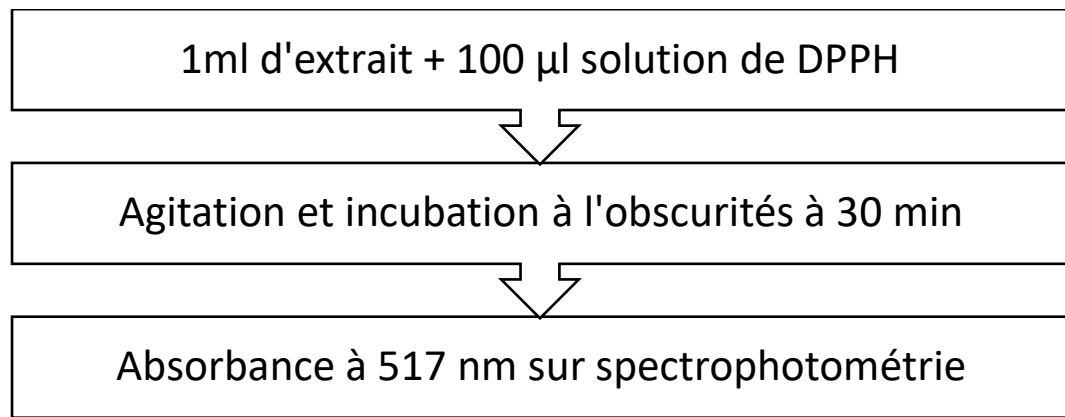


Figure 8: Protocol du dosage de test DPPH.

RESULTATS ET DISCUSSION

I.1 Résultats et discussion

I.2 Rendement d'extraction

Le rendement de l'extraction se calcule par le rapport entre la masse de polyphénols extraits et la masse de la matière première végétale traitée. Le rendement exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$\text{Rdt (\%)} = (\text{P1} - \text{P2}) / \text{P3} \times 100$$

P1 : Poids du ballon après évaporation ;

P2 : Poids du ballon avant évaporation ;

P3 : Poids de la matière végétale de départ

Donc ;

P1 : 200.5g

P2 : 120g

P3 : 200g

Nous avons calculé le rendement de l'extraction,

Donc **Rdt (%)** = (200.5-120)/200= 40,25%

Le résultat obtenu est représenté dans la figure 9.

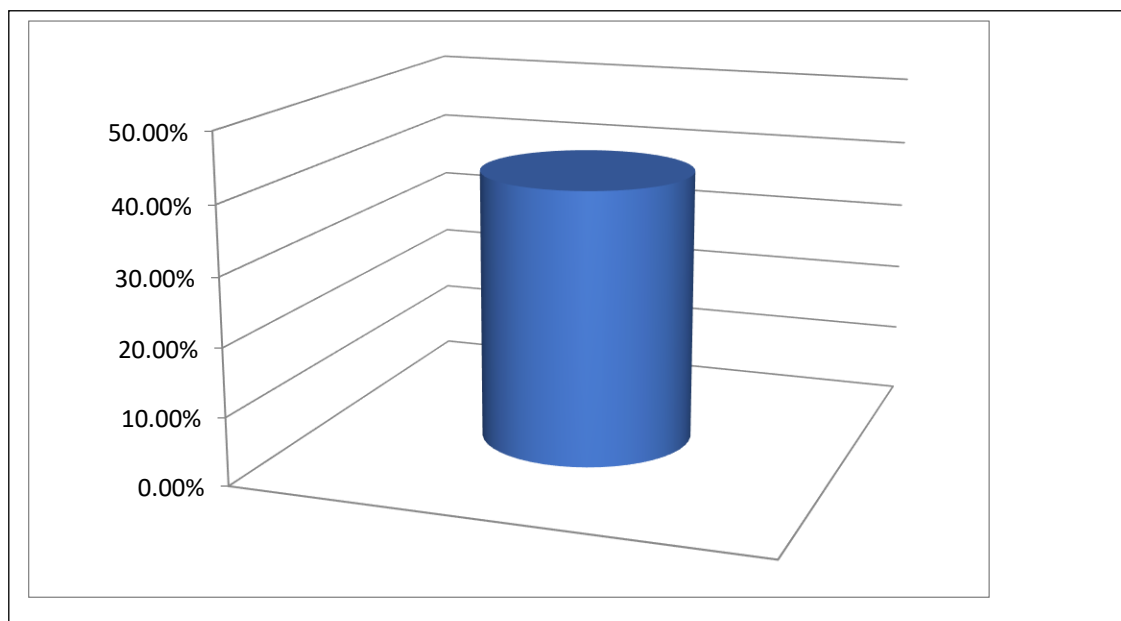


Figure 9: Rendement d'extraction de la plante *Taraxacum officinale*.

Le calcul de la teneur de rendement d'extraction repose sur plusieurs facteurs à savoir température d'extraction, nature du solvant de la matière végétale initiale et l'humidité (Wattiaux, 1994).

Selon le résultat obtenu, on montre une variabilité de rendement pour l'extrait de *Taraxacum officinale* est respectivement présente à 40.25%, supérieur à celui de (Attabi, 2012) qui sont compris entre 13 et 15 %.

I.3 Quantification des composés phénoliques

C'est une étape qui permet d'avoir une estimation sur la teneur en phénol totaux et en flavonoïdes de l'échantillon.

a. La teneur en polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux, nous donne une estimation globale de la teneur en différentes classes des composés phénoliques contenu au niveau de l'extrait.

Les méthodes colorimétriques ont été utilisées pour évaluer la quantité des composés phénoliques dans la matière végétale. La macération et le choix du solvant utilisé sont les principaux critères à prendre en considération pour une extraction rentable (**Turkmen et al., 2007**).

Avant de procéder à la détermination de la teneur en composés phénoliques ; nous avons établi une courbe d'étalonnage en utilisant l'acide gallique. Les résultats sont exprimés en milligramme (mg) équivalent d'acide gallique par gramme de l'extrait de la plante (Figure 10).

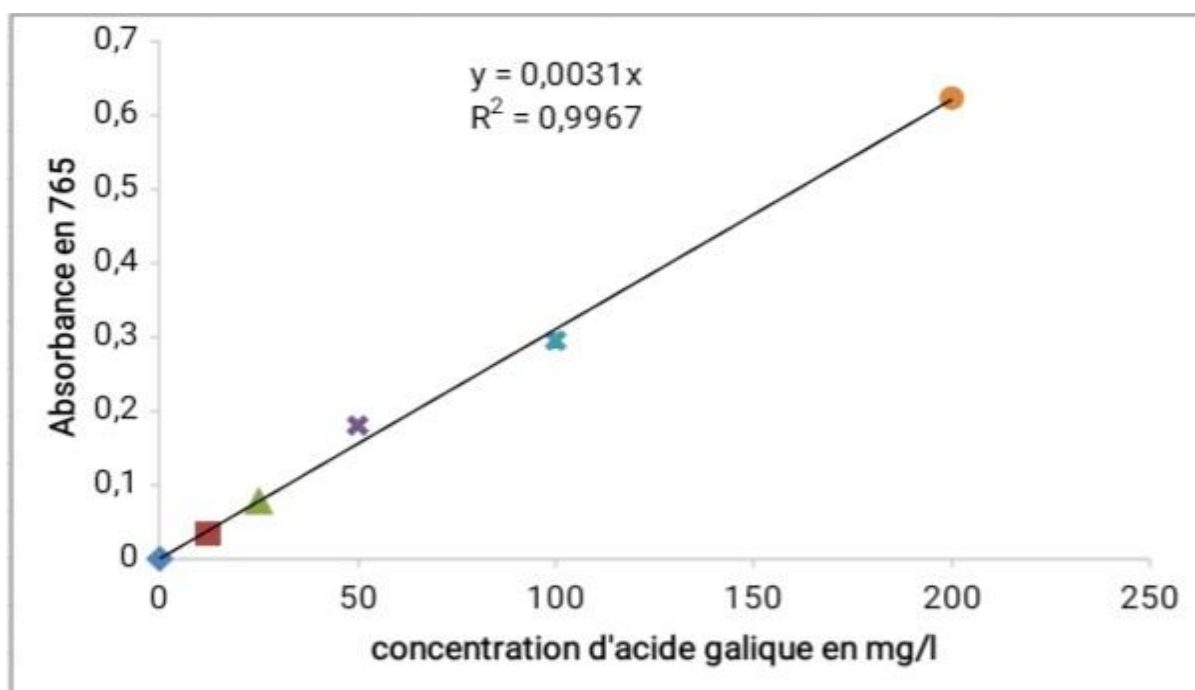


Figure 10: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

Le dosage colorimétrique de Foline-Ciocalteu nous a permis d'avoir une idée sur les variations qualitatives des composés phénoliques précisément les polyphénols totaux. Notre résultat sur la teneur en polyphénols est comparable à celle rapportées par (**Yang et al., 2017**; **Hu, 2005**; **Robert et al., 2010**).

La teneur en polyphénols totaux étant observé 61g E AG/1mg de l'extrait, c'est une valeur inférieure à résultat du (**Yang et al., 2017**) avec un taux de $99,9 \pm 0,7$ mg E AG/1mg de l'extrait de même plante, notre résultat est aussi inférieur à celui enregistré par (**Hu, 2005**) avec la valeur de $195,47 \pm 3,6$ mg E AG/1g de l'extrait de *Taraxacum officinale*. Cependant,

le taux de polyphénols dont nous avons obtenu est par contre supérieur à celui obtenu par Robert *et al.* (2010) et qui était de l'ordre de 3.11 ± 0.14 mg E AG/1g de l'extrait de *Taraxacum* Officinal.

b. Teneur en flavonoïdes

La raison principale pour la quelle on a choisi cette classe de polyphénols, réside dans le fait que les flavonoïdes constituent la classe polyphénolique la plus importante, avec plus de 5000 composés déjà décrits (Gomez-Caravaca *et al.*, 2006).

Le dosage des flavonoïdes à été réalisé selon la méthode de trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$), à partir de la courbe d'étalonnage de la quercétine. L'absorbance a été lue dans une longueur d'onde de 430nm. Les résultats obtenus sont exprimés en milligramme par gramme de l'extrait de la plante (Figure 11).

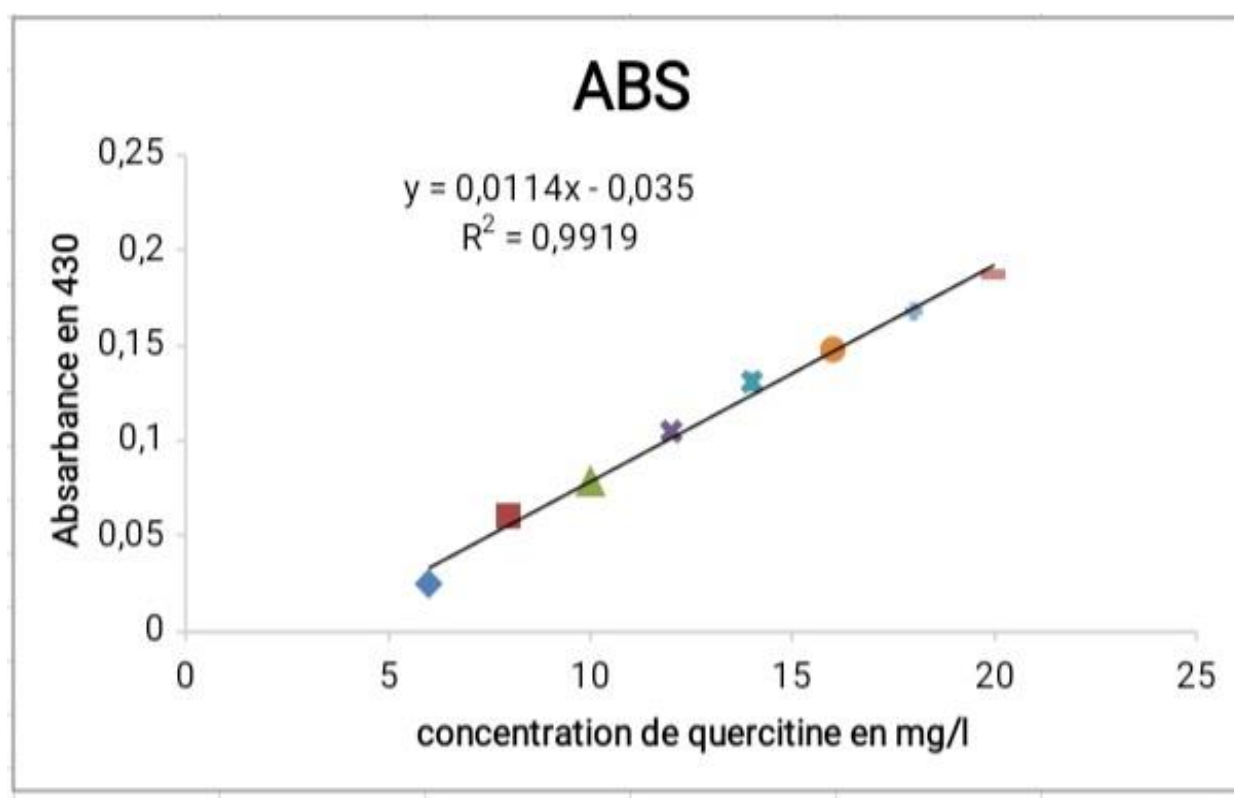


Figure 11: Courbe d'étalonnage de la quercétine.

La teneur en flavonoïde est déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage à la quercétine.

La valeur obtenu concernant la concentration des flavonoïdes dans l'extrait est de l'ordre de 47,18 mg/1g de l'extrait ; c'est une valeur supérieur à celles obtenus par Yang *et al.* (2017) et

(Attabi, 2012) et qui sont de l'ordre de $20,7 \pm 0,5$ mg E AG/1g de l'extrait du même plante et 104,5 mg EQ/1g d'extrait de *Taraxacum* Officinal respectivement.

Cette différence peut être due aux saisons de la récolte de cette plante, aux conditions climatiques ainsi qu'aux conditions d'extraction et du dosage lui-même.

Selon (Ravel *et al.*, 2005), les méthodes de conservation et d'exposition à la lumière des plantes peuvent affecter considérablement la teneur en flavonoïdes.

I.4 Evaluation du pouvoir antioxydant

I.4.1. Test de réduction du radical stable le DPPH

L'activité antioxydant est évaluée en utilisant la méthode du test DPPH. Le composé chimique 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle est un radical de couleur violacée qui absorbe dans l'UV- visible à la longueur d'onde de 517nm. Il fut l'un des premiers radicaux libres utilisés pour étudier l'activité antioxydant des composés phénolique.

La réduction du radical libre DPPH par un antioxydant peut être suivie par spectrophotométrie UV-visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517 nm.

Le DPPH est initialement violet, se décolore lorsque un électron célibataire s'apparie. Dans ce test, le substrat est un radical stable qui, en réagissant avec une molécule antioxydante, se transforme en DPPH-H (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) avec la perte de son absorbance caractéristique à 517 nm. Les réactions ont lieu à une température ambiante et en milieu éthanolique, ce qui permet et favorise une bonne solubilisation de la plupart des antioxydants. Ce test est très utilisé, car il est rapide, facile et non coûteux (Figure 13).

L'étude quantitative de vitamine C de *Taraxacum officinale* a été réalisée par des dosages spectrophotométrique. La teneur en vitamine C est exprimé en microgramme d'équivalent l'acide ascorbique par gramme d'extrait (Figure 12).

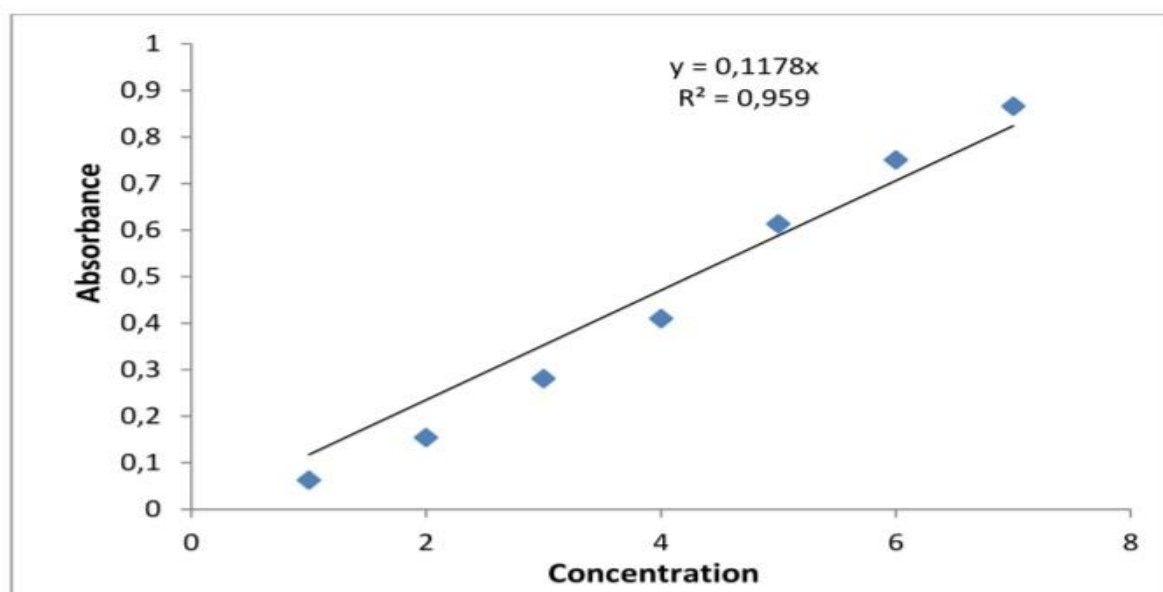


Figure 12: Courbe d'étalonnage de l'acide ascorbique.

I.5 Calcul des pourcentages d'inhibitions

Nous calculons ainsi les pourcentages d'inhibition en utilisant la formule suivante (Figure 15) :

$$I\% = ((Ac - At) / Ac) * 100$$

Ac : absorbance du contrôle.

At : absorbance du test effectué.

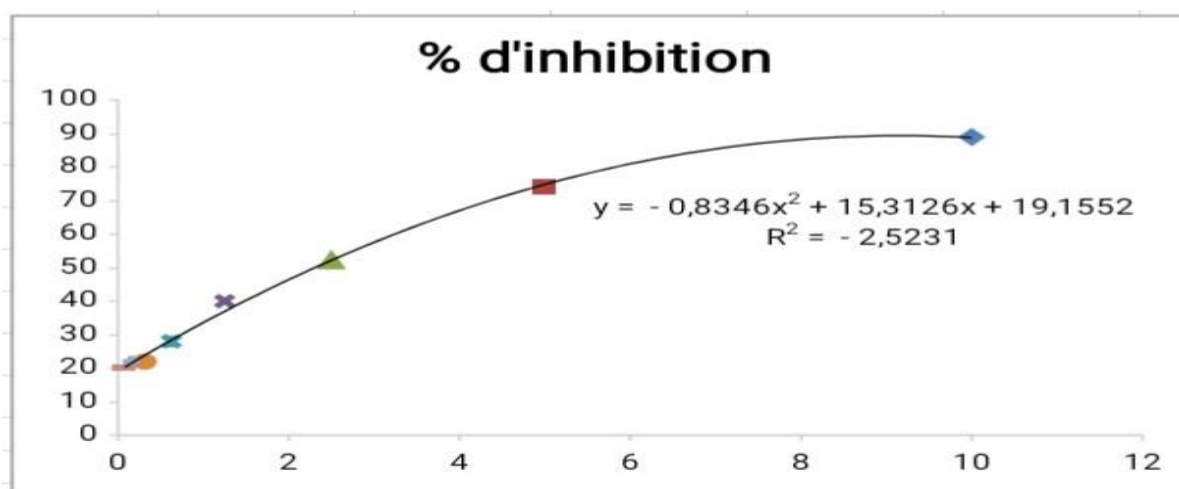


Figure 13 : Pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH, en fonction de concentration utilisée pour l'extrait.

Le pourcentage de l'activité anti-oxydante augmente graduellement ou progressivement c'est une relation proportionnelle. De cette comparaison, nous constatons que notre extrait se caractérise par une forte capacité de piègeage des radicaux libres.

Les résultats exprimés autant que pourcentage de l'activité antiradicalaire, révèlent à leur tour que l'extrait testé pris comme référence sont des antiradicalaires.

L'extrait brut a montré un pouvoir de piègeage du radical DPPH. L'activité antioxydante est déterminée par la diminution de l'absorbance qui est dues à la réduction à une à une forme non radicalaire par les antioxydants.

Notre résultat présente un pouvoir réducteur de l'ordre de 88.4 mg/1g de l'extrait de la plante. Ce résultat est inférieur à celui obtenu par **Robert et al. (2010)** et qui est de l'ordre de 540.4 ± 28.8 mg/1g d'extrait de *Taraxacum officinale*.

Donc on déduit que *Taraxacum officinale* possède un pouvoir réducteur similaire à des plantes médicinales telles que *Murabium vulgare* (**Milée, 2012**), *Pryopteris filix-mas* (Attabi, 2012), *Hypochaeris radicata* (**Cortés, 2014**), *Salvia multicaulis* (**Bagci, 2019**), *Parquetina nigrescens* (**Ighodaro, 2020**).

CONCLUSION

Conclusion

Les plantes aromatiques et médicinales sont la source de la majorité des antioxydants naturels et elles restent encore en majorité sous exploitées dans le domaine médical.

Dans l'industrie pharmaceutique, sachant que les antioxydants sembleraient de manière significative à la prévention des maladies, le développement de nouveaux médicaments à base d'antioxydant d'origine naturelle doit être à l'ordre de jour.

Ce travail avait pour objectif d'évaluer *in vitro* l'activité antioxydante de la plante de *Taraxacum officinale* par la méthode colorimétrique de la région de Tazgait (Mostaganem).

La première étape consiste à l'extraction des composés phénoliques de la plante, ceci nous a permis de calculer le rendement de l'extrait qui été de l'ordre de 40.25%.

La teneur en phénols totaux est constatée dans l'extrait de *Taraxacum officinale* étudié de 61mg EAG /1g de l'extrait de la plante.

En parallèle, la quantification des flavonoïdes a été effectuée par la méthode (**Gomez-Caravaca et al., 2006**), nous a permis d'observer également une teneur dans l'extrait étudié de 47,18mg/1g de l'extrait de la plante.

Concernant l'activité antioxydante, nous avons étudié le pouvoir antioxydant par la capacité de piégeage du radical DPPH, afin de localiser la fraction qui représente l'activité la plus élevée. Nous avons constaté pour l'activité antioxydante par le test de DPPH, que l'extrait de la plante étudiée est caractérisé par une forte capacité de réduction du radical libre qui augmente en fonction de la concentration.

Cependant, nous avons remarqué une activité antioxydante très importante qui révèle une grande efficacité de piégeage du radical libre, l'extrait de *Taraxacum officinale* étudié possède une forte capacité de piégeage des radicaux libres (888,4 mg/1g de l'extrait).

Pour conclure, *Taraxacum officinale* est riche en phénols notamment en flavonoïdes, aussi se caractérise par un fort pouvoir réducteur de neutralisation des dommages cellulaires causés par les radicaux libres.

Ces molécules dont possède *Taraxacum officinale* sont considérées comme des agents antioxydants de première classe et peuvent être employées pour des applications thérapeutiques, sachant que les antioxydants contribuent de manière très efficace à la prévention de plusieurs maladies telles que le cancer et les maladies cardiovasculaires.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

A

Attabi B (2012) . Etude comparative de l'activité antioxydante de cinq plantes médicinales 35.

B

Balasundram N., Sundram K. and Samman S. (2006). Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. Food Chem. 99(1): 191-203.

Benkrief R. (1990). Inventaire ethnobotanique des plantes médicinales de l'Est algérien: étude chimique de " Hammada articulata"(Moquin) Iljin ssp. scoparia Pomel. Etude chimique de 3 plantes néo-calédonniennes à monoterpénoïdes. Thèse doc. Pharmacognosie. Univ. Paris Descartes, Paris 5. France.

Bors W., Michel C. and Stettmaier K. (1997). Antioxidant effects of flavonoids. Biofactors. 6(4): 399-402.

Bouchouka, E., extraction des polyphénols et étude des activités antioxydante et antibactérienne de quelques plantes sahariennes in chimie 2016, Badji Mokhtar de Annaba. p. 114.

C

Cowan M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clin. Micobial. Rev. 12 (4) 564-582.

E

Erdman J.W., Balentine D., Arab L., Beecher G., Dwyer J.T., Folts J., Harnhy J., Hollman P., Keen C.L., Mazza G., Messina M., Scalbert A., Vita J., Williamson G. et Burrow J. (2007). Flavonoïds and Heart Health: proceeding of the ILSI NorthAmericaFlavonoïds Work shop, May 31 June 1, 2005, Washington DC1-4. Am. Soc. Nutr. 718-737.

G

Guitton, Y. (2010). Diversité des composés terpéniques volatils au sein du genre *Lavandula*: aspects évolutifs et physiologiques, Université Jean Monnet-Saint-Etienne.

Gomez G (2006). Advances in the analysis of phenolics compounds in products derived from bees. *J. Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, (41) :1220-1234

H

Hartmann, T. (2007). "From waste products to ecochemicals: fifty years research of plant secondary metabolism." *Phytochemistry* 68(22): 2831-2846.

HOOK. I., MCGEE. A., HENMAN. M. (1993). Evaluation of dandelion for diuretic activity and variation in potassium content. *Int J Pharmacog* .31 (1):29-34.

Hu Y, et al. (2003). Reduction of Htt inclusion formation in strains of *Saccharomyces cerevisiae* deficient in certain DNA repair functions: a statistical analysis of phenotype. *Exp Cell Res* 291(1):46-55.

K

Kabera J.N. , Semana E., Mussa A.R. et He X.(2014). Plant secondary metabolite: biosynthesis, classification, function and pharmacy and pharmacology 2.377-392.

Krief, S. (2003). Métabolites secondaires des plantes et comportement animal :

surveillance sanitaire et observations de l'alimentation de chimpanzés (*pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thèse Doc. Ecologie et Chimie des substances naturelles. Muséum National d'Histoire Naturelle. MNHN Paris. France. 346p.

L

Levasseur-Garcia C., Kleiber D., Surel O., (2013). Utilisation de la spectroscopie infrarouge comme élément d'aide à la décision pour la gestion du risque fongique et mycotoxique. Cah. Agric. 22 : 216-27.

Lis B & Olas B. (2019). Pro-health activity of dandelion (*Taraxacum officinale* L.) and its food products–history and present. Journal of Functional Foods, 59, 40-48.

M

Macheix J.J, Fleuriet A. and Jay-Allemand C. (2005). Les composés phénoliques des végétaux. Un exemple de métabolites secondaires d'importance économique.

Presses polytechniques et universitaires Romandes. CH-1015 Lausanne. 192p.

Mates, J. (2000). Effects of antioxidant enzymes in the molecular control of reactive oxygen species toxicology. Toxicol. 153(1), 83-104.

Merzougui I. and Tadj H. (2015). Etude de l'effet antibactérien et antioxydant d'*Ammoides verticillata* de la région de Tlemcen. Mém. Ingén. Agro. univ. Abou-Bakr Belkaïd – Tlemcen. 82p.

O

Omer, H.E.M., (2013). Antifungal Activity of the Extracts of Moleata (Dandelion) Plant (*Taraxacum officinale* L.), , University of Gezira.

P

Petti et Scully, (2009) : Petti S, Scully C (2009). Polyphenols, oral health and disease:A review. Journal of phenolic compounds. Molecular Aspects of Medicine, 31 : 446–467.

Pincemail et al., (1999) : Pincemail J, Meurisse M, Limet R et Defraigne J O (1999). L'évaluation du stress oxydatif d'un individu: une réalité pour le médecin. Vaisseaux, Coeur, Poumons, 4 (5).

R

Rawel H.M, Meidther K, Kroll J (2005) :Bindinf of selected phenolic compounds toproteins. Journal Agriculture and Food Chemistry.

S

Sharifi-Rad, M., et al., Ethnobotany of the genus *Taraxacum* —Phytochemicals and antimicrobial activity. Phytotherapy Research, 2018. 32(11): p. 2131-2145.

T

Tetau .M. (2005). Rhumatismes : votre ordonnance naturelle .c'est naturel, c'est ma santé. Alpen Edition s.a.m.95p.

V

Verykokidou-Vitsaropoulou E. and Vajias C. (1986). "Methylated flavones from *Teucrium polium*. *Planta Med.* 52 (05) : 401-402.

W

Walton et Brown, (1999) : Walton NJ, Brown DE (1999). *Chemicals from plants: Perspectives on plant secondary products*. London: Imperial College press.

Wattiaux David (1997) : Prediction of the electronic equipment during a pyrotechnic shock., In first International Symposium on Environmental Testing Engineering, (23) : 541-545.

Wirngo, F.E., M.N. Lambert, and P.B. Jeppesen, (2016). The physiological effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) in type 2 diabetes. The review of diabetic studies: RDS,. 13(2-3): p. 113.

X

Xiuzhen H., Shen T. and Hongxiang L. (2007). Dietary polyphenols and their biological significance. *Inter. J. Mol. Sci.* 8: 950-988