



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

N° d'ordre :

N° de série :

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

THEME

**Caractérisation, activités biologiques et effet de
l'Opuntia ficus-indica et *Rosmarinus officinalis* sur
l'obésité individuelle**

Présenté par :

ABBASI Khadidja & BECHEIKHA Aicha & LABRAOU Asma.

OUABRI Mabrouka Sara

Devant le jury composé de :

Présidente : **Dr. ZEGHIB Khaoula**

MCB

Univ-El-Oued.

Examineur : **Pr. DEROUICHE Samir**

Prof

Univ-El-Oued.

Promotrice : **Dr. TOUMI Ikram**

MCA

Univ-El-Oued.

- Année universitaire 2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dédicace

Nous dédions ce travail et notre gratitude à nos pères (*Hocine, Saleh, Nasser, Messacud*) et nos mères (*Djamila, Kaddi, Mebarka, Saloua*), et nous sommes honorés de les honorer Pour ceux qui ont appris la diligence, la persévérance et l'amour du savoir Et nos maris (*Abdusamad, Sofiane*). Nous leur adressons tous nos remerciements et notre appréciation Soutenez-nous dans les rôles de ce travail avec patience et endurance

A nos frères et famille, oncles et tantes, Nous les remercions pour leur aide.

A notre professeur, notre encadrant, Dr. *Toumi Ikram*. En tout cas Fait pour nous. Nous savons que les mots ne valent rien pour tous ces efforts.

A notre chère enseignante *ben Omar Safia* bien qu'elle prépare son doctorat malgré sa volonté de témoigner elle a été présente à la plupart des étapes grâce aux conseils et L'expérience que vous avez apportée.

A tous nos professeurs du primaire à l'université, à notre enseignante patiente et généreuse, *Mouna Djaber* et nous remercions *Adouka Said* de chef service de prévention de direction de santé et population d'ELoued. Et à tous nos amis qui nous a soutenues toute l'année.





Remerciements

Nos premiers remerciements sincères à **ALLAH** pour sa grâce et sa bonté envers nous, et nous sommes reconnaissants

A ALLH de faciliter notre chemin pour réaliser notre rêve.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre superviseur, le Dr. *Toumi IKram*.

Pour ses encouragements et son intérêt. Nous tenons à la remercier chaleureusement pour la confiance qu'il nous accorde et pour sa confiance.

Dans la mesure de nos capacités malgré notre expérience limitée. Nous lui sommes reconnaissants pour tout.

L'expérience que nous avons acquise lors de la préparation de ce travail. Nous la remercions vraiment pour sa grande patience et des encouragements continus tout au long de cette étude. C'était un rêve d'être sous son influence

Je la remercie d'avoir réalisé notre rêve.

Nous tenons à remercier Mme Razak Mohsen Bushra, Directrice du Laboratoire Végétal, et le Dr Omar, Prof Techniciens de laboratoire à fournir

Avec toutes les installations nécessaires à nos recherches.

Et tous ceux qui nous ont soutenus pour en faire un succès et nous tenons à remercier notre cher

Frères, chacun en son nom, d'être restés avec nous tout au long de cette année et de les remercier

Support en cours. N'oubliez pas nos chères mères, elles sont la source de notre force. Nous les remercions de nous avoir invités à réussir

Résumé

Résumé

L'objectif principal de cette étude a été d'évaluer l'effet hypolipidémiant d'une préparation à base des extraits des feuilles de figuier de barbarie et du romarin officinal. Le travail a été subdivisé en deux parties. La première partie est consacrée à la caractérisation phytochimique et aux activités biologiques des deux plantes. La deuxième partie étudie l'effet de la préparation à base des plantes sur l'obésité chez certaines personnes obèses dans la région d'El Oued en buvant une boisson aux figuiers de barbarie et du romarin officinal par 10 personnes une période de 40 jours et 10 personnes témoins. Afin d'identifier les propriétés chimiques et biologiques des plantes nous avons fait une extraction par macération à l'éthanol. Le rendement d'extraction a été évalué à 11,815% et 6,1975% pour le romarin et le figuier respectivement. L'étude quantitative a révélé une teneur en polyphénols de 2,442 et 0,554 mg/EAG μ g, en flavonoïdes de 0,878 et 0,25 mg /EAG μ g, et en tanins de 0,474 et 0,300 mg/EC μ g respectivement pour l'extrait de Figuier et du romarin. Les tests DPPH et FRAP ont montré que l'extrait a une capacité antioxydante par une valeur de IC50 de 0,2512 et 3,86 mg/ml, et de 5,04 et 3,6 mg/ml pour le FRAP. Les résultats de l'activité Anti-lyse des globules rouges ont montré un pourcentage de 0,36% et 0,45. En revanche l'activité antimicrobienne montre que l'extrait a une activité inhibitrice seulement sur les souches bactériennes *gram* (+) et *gram* (-) à différentes concentrations (A : 100, B : 200, C : 400 et D : 800 mg/ml) avec des diamètres de 7mm, 8 mm, 9mm, 10mm, 11mm et 13 mm respectivement. L'effet hypolipidémiant a été évalué en administrant la préparation à base d'extrait des deux plantes deux fois par jour pendant quarante jours à 20 personnes obèses. Les résultats ont montré une évolution positive des paramètres biochimiques (glycémie, urée et créatinine, TGO, TGP), du bilan lipidique (cholestérol, HDL, LDL et TG) et une diminution significative du paramètre de stress oxydatif MDA par rapport au groupe témoin. Ainsi une modification significative des paramètres anthropométriques (taille, poids et IMC) a été remarquée après la période du traitement chez les personnes obèses par rapport aux témoins. L'étude a montré que la préparation à base des plantes a diminué d'une façon significative le taux des lipides chez les personnes obèses sans aucun effet négatif sur l'activité rénale et hépatique et que les deux plantes peuvent être utilisées dans le traitement de l'obésité.

Mots clés : *Rosmarinus officinalis*, *Opuntia Ficus-indica*, Obésité, Stress oxydatif, extrait éthanolique, paramètres biochimiques des lipidiques.

Abstract

The main objective of this study was to evaluate the hypolipidemic effect of a preparation based on extracts of prickly pear leaves and officinal rosemary. The work was subdivided into two parts, the first being devoted to the phytochemical characterization and the biological activities of the two plants. The second focuses on the study of the effect of herbal preparation on obesity in some obese people in the region of El Oued, drinking prickly pear leaves and officinal rosemary by 10 people for a period of 40 days and 10 people as witnesses. In order to identify the chemical and biological properties of the plants we made an extraction by maceration with ethanol. The extraction yield was evaluated at 11.815% and 6.1975% for rosemary and fig respectively. The quantitative study revealed a polyphenol content of 2.442 and 0.554 mg/EAG g_u, flavonoids of 0.878 and 0.25 mg/EAG g_u, and tannins of 0.474 and 0.300 mg/EC g_u respectively for the Fig tree extract and rosemary. DPPH and FRAP tests showed that the extract has an antioxidant capacity by an IC₅₀ value of 0.2512 and 3.86 mg/ml, and 5.04 and 3.6 mg/ml for FRAP. The results of Anti-lysis activity of red blood cells showed a percentage of 0.36% and 0.45. On the other hand, the antimicrobial activity shows that the extract has an inhibitory activity only on the bacterial strains *gram (+) et gram (-)* at different concentrations (A: 100, B: 200, C: 400 and D: 800 mg/ml) with diameters of 7mm, 8 mm, 9mm, 10mm, 11mm et 13 mm respectively. The hypolipidemic effect was evaluated by administering the preparation based on the extract of the two plants twice a day for forty days to 20 obese people. The results showed a positive evolution of the biochemical parameters (glycaemia, urea and creatinine, TGO, TGP), of the lipid profile (cholesterol, HDL, LDL and TG) and a significant decrease in the oxidative stress parameter MDA compared to the control group. Thus, a significant change in anthropometric parameters (height, weight and BMI) was noted after the treatment period in obese people compared to controls. The study showed that the herbal preparation significantly lowered lipid levels in obese people without any negative effect on kidney and liver activity and that both herbs can will be used in the treatment of obesity.

Keywords: *Rosmarinus officinalis*, *Opuntia Ficus-indica*, obesity, oxidative stress, ethanoic extract, biochemical parameters of lipids.

ملخص

كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تقييم تأثير نقص شحميات الدم لمستحضر يعتمد على مستخلصات أوراق التين الشوكي وإكليل الجبل. تم تقسيم العمل إلى جزأين، الجزء الأول يدرس الوصف الكيميائي والنشاط البيولوجي للنباتين. والجزء الثاني يركز على دراسة تأثير المستحضر العشبي على السمنة لدى بعض البدناء في منطقة الوادي وذلك من خلال تناول مشروب التين وإكليل ل 20 شخص مدة 40 يوم. من أجل تحديد الخواص الكيميائية والبيولوجية للنباتات، قمنا بالاستخلاص النبات عن طريق النقع بالإيثانول وأجريت عليه العديد من الاختبارات الكيميائية (اختبار الكيمياء الضوئية، محتوى البوليفينول، فلافونيدات وعفص، اختبار مضادات الاكسدة ومضادات البكتيريا). فتم تقييم إنتاجية الاستخلاص عند 11.815% و 6.1975% لإكليل الجبل والتين على التوالي. كشفت الدراسة الكمية عن محتوى بوليفينول قدره 2.442 و 0.554 مجم EAG / وفلافونيدات 0.878 و 0.25 مجم EAG / و عفص 0.474 و 0.300 مجم EC / جرام على التوالي لمستخلص شجرة التين وإكليل الجبل. أظهرت اختبارات DPPH و FRAP أن المستخلص يحتوي على قدرة مضادة للأكسدة بقيمة IC50 تبلغ 0.2512 و 3.86 مجم / مل، و 5.04 و 3.6 مجم / مل لـ FRAP. أظهرت نتائج النشاط المضاد لتحلل خلايا الدم الحمراء نسبة 0.36% و 0.45%. من ناحية أخرى بينت نتائج النشاط المضاد للميكروبات أن المستخلص له نشاط مثبط فقط على السلالات البكتيرية (-) *etgram* (+) *gram* بتركيزات مختلفة (A: 100 ، B: 200 ، C: 400 و D: 800 mg / ml) بأقطار 7mm، 8 ، 9مم، 10 مم، 11 مم 13 *et* على التوالي. تم تقييم تأثير نقص شحميات الدم عن طريق إعطاء المستحضر بناءً على مستخلص النباتين مرتين في اليوم لمدة أربعين يوماً لـ 20 شخصاً يعانون من السمنة. أظهرت النتائج تطوراً إيجابياً للمعلمات البيوكيميائية (نسبة السكر في الدم، اليوريا والكرياتينين، TGO ، TGP)، لتوازن الدهون (الكوليسترول ، HDL ، LDL و TG) وانخفاض معنوي في معامل الإجهاد التأكسدي MDA مقارنة بمجموعة التحكم. . وبالتالي، لوحظ تغيير كبير في معايير القياسات البشرية (الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم) بعد فترة العلاج لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة مقارنة بالضوابط. وأظهرت الدراسة أن المستحضر العشبي يخفض بشكل كبير من مستويات الدهون لدى الأشخاص الذين يعانون من السمنة المفرطة دون أي تأثير سلبي على نشاط الكلى والكبد وأنه يمكن استخدام كلا العشبين في علاج السمنة.

الكلمات المفتاحية: *Rosmarinus officinalis* ، *Opuntia Ficus-indica* ، السمنة، الإجهاد

التأكسدي، المستخلص الإيثانول، البارامتر البيوكيميائية للدهون.

Liste des figures

N°	Titre des figures	Page
01	Formes d'obésité	08
02	Les facteurs d'Influence sur le poids	10
03	Schéma de la plante <i>Rosmarinus officinalis</i> L	20
04	Photographie de <i>figuier de barbarie</i> avec ses cladodes	24
05	Propriétés médicinales du cactus	25
06	Classification des polyphénols	26
07	Structure de base des flavonoïdes	29
08	Structure des tanins hydrolysables	31
09	Structure générale de tanins condensés	32
10	La structure de base des terpènes (Isoprène)	33
11	Classification des terpène	34
12	Structures chimiques de quelques alcaloïdes	35
13	Exemples d'alcaloïdes vrais	35
14	Quelques exemples des pseudo- alcaloïdes	36
15	Quelques exemples des proto- alcaloïdes	36
16	Figuier de barbarie (<i>Ficus indica</i>)	39
17	Romarin (<i>Rosmarinus OFFICINALIS</i>)	39
18	Protocole expérimentale de l'étude	43
19	Structure du radical DPPH et DPPH réduit	47
20	Schéma de la méthode de diffusion sur gélose	50
21	Structure Réaction MDA-TBAR	55

22	Histogramme des résultats de concentrations inhibitrices 50 % de DPPH	60
23	Histogramme des résultats de concentrations inhibitrices 50 % de FRAP	60
24	Pouvoir anti-hémolytique de l'extrait éthanolique	61

Liste des tableaux

N°	Titre des tableaux	Page
1	Classification de l'obésité d'adultes d'après l'OMS	07
2	Principales complications somatiques des obésités	13
3	Classification botanique du <i>Rosmarinus officinalis L</i>	19
4	Classification botanique du <i>figuier de barbarie</i>	22
5	Principaux composants des cladodes du <i>figuier de barbarie</i>	24
6	Principale classe des composés phénolique	27
7	les différentes classes des flavonoïdes	29
8	Principaux types de coumarines	33
9	Matériel et réactifs chimiques utilities dans l'étude	40
10	Les souche microbiennes utilities dans l'etude	40
11	Tests phytochimiques d'extrait alcoolique de <i>Rosmarinus officinale L</i> et de <i>Figuier de barbarie</i> .	58
12	Contenu en polyphénols totaux d'extrait de <i>Figuier de barbarie</i> et de <i>Rosmarinus officinalis L</i> .	59
13	Diamètre d'inhibition obtenu pour l'extrait du Romarin vis-à-vis les différentes souches utilisées : Quantitative	62
14	Diamètre d'inhibition obtenu pour l'extrait de Figuiers vis-à-vis des différentes souches utilisées :Quantitative	62
15	Effet des extraits de <i>Rosmarinus officinalis</i> et <i>Ficus indica</i> sur les paramètres biochimiques.	63
16	Effet des extraits de <i>Rosmarinus officinalis</i> et <i>Ficus indica</i> sur les paramètres anthropométrique et clinique des témoins sain, témoins obèses et personnes obèses après traitement	64
17	Niveaux MDA dans les groupes témoins et expérimentaux	64

LISTE DES ABREVIATIONS

- **ICM** : Indice de Masse Corporelle.
- **IDF** : International Diabètes Fédération.
- **IPP** : isopentenylidiphosphate
- **K** : Potassium
- **KRL** : Kit Radicaux Libres
- **LDL**: low- denty lipoprotéine
- **m/v** : masse /volume
- **MDA**: Malondialdehyde
- **Mg EAG/g E** : milligramme d'équivalent d'acide de gallique par gramme extrait
- **Mg EC/mg** : milligramme d'équivalent catéchine par gramme d'extrait
- **Mg EQ/gE** : Milligramme d'équivalent d'acide dequercétine par gramme extrait
- **mg/ml** : milligrammes/ millilitre
- **Mg** : Magnésium
- **ml** : millilitre
- **mmol/l**: millimole / liter
- **N** : Azote
- **Na₂CO₃** : Le carbonate de sodium
- **NADPH** : nicotinamide adénine dinucléotide phosphate
- **NASH** : Nom alcoolique Steato Hepatitis : stéatose hépatique non alcoolique
- **NCEP**: National Cholesterol Education Program
- **NICE**: National Institute for Health and Clinical Education
- **nm** : nanomètre
- **OH** : hydroxyle
- **OMS** : organisation mondiale de la santé
- **P** : Phosphate
- **µgEAG/mg** : microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme
- **Abs** : absorbance
- **AC** : Acide ascorbique
- **AlCl₃** : Trichlorure d'aluminium
- **ATCC**: American type culture collection
- **BHA** : butylhydroxyanisole
- **BHT** : butylhydroxytoluène
- **DMSO** : Diméthylesulfoxyde.
- **DO**: Densité Optique
- **DPPH** :2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl
- **DT2** : Diabète de type 2
- **EC₅₀ (IC₅₀)** : concentration inhibitrice à 50 %.
- **EEFB** : extrait éthanolique : *Figuier de barbarie*
- **EERO** : *Rosmarinus officinale*
- **FB** : *Figuier de barbarie*
- **FC** : Folin-Ciocalteu
- **Fe** : ferreux
- **Fe²⁺** : ions ferreux
- **Fe³⁺**: fer ferrique
- **FeCl₃**: Trichlorure de fer.
- **FRAP**: Ferric Reducing Antioxidant Power
- **FVT** : flavonoïdes totaux
- **g/l** : gramme /litre
- **G3P** : glycéraldéhyde-3-phosphate
- **Gly** : Glycémie
- **HAS** : haute autorité de santé
- **HDL** : high-denty lipoprotéine
- **HTA** : hypertension artérielle

- **TGO** : Glutamate -Oxaloacétate
Transaminase
- **TGP** : Glutamate -Pyruvate –
Transaminase
- **U/L** : unités par litre
- **UV** : Ultraviolet.
- **ZN** : zones d'inhibition
- **µl** : microlitre
- **AD** : Adulte
- **PA**: périmètre abdominal
- **PPT** : phénoliques totaux
- **RO** : *Rosmarinus officinale*.
- **-ROO** : radicaux peroxydes
- **S** : soufre
- **TBA** : acide thiobarbiturique
- **TC** : tanins condensés
- **TD** : le test de diffusion

SOMMAIRE

Dédicaces
Remerciement
Résumé et mots-clés
Liste des figures
Liste des tableaux
Introduction

Première partie *Synthèse Bibliographique*

CHAPITRE I *L'OBESITE*

1. Généralités sur l'obésité	6
2. Définition de l'obésité.....	6
3. Diagnostiquer l'obésité.....	6
3.1 Indice de masse corporel (IMC)	6
4. Les formes de l'obésité.....	8
4.1 Obésité androïde	8
4.2 Obésité gynoïde	8
4.3 Obésité généralisée	8
5. Prévalence et tendance séculaire de l'obésité.....	9
5.1 Prévalence mondiale de l'obésité	9
5.2 Prévalence en Afrique.....	9
6. Etiologie de l'obésité.....	10
6.1. Les déterminants de l'obésité.....	10
6.1.1 Les déterminants précoces	10
6.1.2 Les déterminants génétiques	11
6.1.3 Les déterminants diététiques et activité physique.....	11

6.1.3.1 Les déterminants diététiques.....	11
6.1.3.2 Activité physique	12
6.1.4 Les déterminants psychologiques	12
7. Complications de l'obésité.....	12
7.1 Les complications somatiques.....	13
7.2 Les conséquences psychosociales.....	14
7.3 Coût médico-économiques de l'obésité.....	15
8. La prévention de l'obésité.....	15
8.1 La prévention de l'obésité chez l'adulte.....	15
8.2 La prévention de l'obésité chez l'enfant	15
8.3 La prévention de l'obésité chez la femme enceinte.....	16
8.4 La prévention de l'obésité chez la personne âgée	16
9. Traitements de l'obésité	16
9.1 Traitements par médicaments	16
9.2 Traitements par régime	17
9.3 Traitements par activité physique	17
9.4 Traitements par La chirurgie.....	17

Chapitre II

Propriétés biologiques des plantes étudiées et métabolisme secondaire

I. Origine de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	19
I.1 Etymologie du <i>Rosmarinus officinalis</i> l.....	19
I.2 Classification botanique du <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	19
I.3 Description botanique de l'espèce.....	20
I.4 Composition chimique de <i>Rosmarinus officinalis</i> l.....	20
I.5 Utilisation thérapeutique du <i>Rosmarinus officinalis</i> l.....	21
II. Origines de figuier de barbarie	21
II.1 Etymologie de figuier de barbarie.....	22
II.2 Classification botanique du <i>figuier de barbarie</i>	22

II.3 Description botanique de l'espèce	23
II.4 Composition chimique	24
II.5 Utilisations médicinales et thérapeutique	25
III. Métabolite Secondaire	26
III.1 Les composés phénolique.....	26
III.1.1 Les principales classes des composés phénoliques.....	26
III.1.2 Propriétés biologiques.....	27
III.1.2.1 Flavonoïdes	28
a Structure chimique et classification	28
b Classification des flavonoïdes	29
c Activités biologiques des flavonoïdes.....	30
III.1.2.2 Tanins.....	30
a Tanins hydrolysables.....	31
b Tanins condensé.....	32
III.1.2.3 Coumarines	32
a Structure des coumarines	32
III. 2. Isoprénoides = trapézoïdes	33
III. 2.1 Classification des terpènes	34
III. 3. Alcaloïdes	34
III. 3. 1 Biosynthèse des alcaloïdes.....	35
III. 3.2 Classification des alcaloïdes	35
III. 3.2.1 Les alcaloïdes vrais	35
III. 3.2.2 Les pseudo-alcaloïdes	36
III. 3.2.3 Les proto-alcaloïdes	36

PARTIE II *EXPERIMENTALE*

Chapitre I *Matériels et Méthodes*

1. Matériels	39
1.1 Matériel végétal	39

1.1.2. Matériels de laboratoires.....	40
1.1.3. Souches microbiennes.....	40
2. Méthodes	43
2.1 Rendement d'extraction.....	44
2.2 Analyse phytochimique	44
2.2.1 Les alcaloïde	44
2.2.2 Terpénoïdes.....	44
2.2.3 Flavonoïdes	44
2.2.4 Quinone.....	44
2.2.5 Saponine : test de mousse	45
2.2.6 Sucres réducteurs	45
2.2.7 Polyphénols:	45
2.2.8 Glycosides.....	45
2.2.9 Anthraquinones	45
2.2.10 Test des huiles volatiles	45
3. Caractérisation quantitative des extraits	45
3.1 Dosage des polyphénols totaux (PPT).....	46
3.2 Dosage des flavonoïdes (FVT)	46
3.3 Dosage de tanins condensés(TC)	46
4. Activités biologiques in vitro des extraits	47
4.1 Activité antioxydante (test DPPH)	47
4.2 Dosage du pouvoir réducteur "FRAP"	48
4.3 Activité antihémodolytique.....	49
4.4 Activité antimicrobienne.....	50
5. Protocole de l'étude	51
5.1 Données Anthropométriques	51
5.2 Les prélèvements sanguins	51
6. Méthode de dosage paramètres plasmatiques.....	51

6.1 Méthode de dosage des paramètres biochimiques sérique	51
6.1.1 Dosage de glucose	51
6.1.2 Méthode de dosage d'urée	52
6.1.3 Méthode du Dosage de créatinine.....	52
6.2 Méthode de dosage des paramètres lipidiques.....	52
6.2.1 Dosage Triglycérides	52
6.2.2 Méthode de Dosage cholestérol total.....	53
6.2.3 Méthode de dosage du cholestérol-HDL	53
6.2.4 Méthode de dosage du cholestérol LDL.....	54
6.3 Dosage des transaminases plasmatiques.....	54
6.3.1 Dosage de l'aspartate aminotransférase (ASAT).....	54
6.3.2 Dosage de l'alanine aminotransférase (ALAT)	54
6.4 Détermination quantitative de protéines totales.....	55
6.5 Evaluation des marqueurs biologiques du statut oxydant.....	55
6.5.1 Détermination de la peroxydation lipidique (MDA)	55
7. Analyse Statistiques.....	56

Chapitre II Résultats et Discussion

1 Résultats	58
1.1 Caractérisation phytochimique et activités biologiques	58
1.1.1 Rendement d'extraction.....	58
1.1.2 Test phytochimique qualitative.....	58
1.1.3 Dosage des Polyphénols (Phénols totaux, flavonoïdes et tanins).....	59
1.1.4 Activité antioxydante	59
1.1.4.1 Activité anti-radicalaire par la méthode de radical libre DPPH	59
1.1.4.2 Activité anti- réductrice par la méthode de FRAP.....	60
1.1.5 Activité anti-hémolytique des extraits des deux plantes.....	61
1.1.6 L'activité antibactérienne	61
1.2 Etude in-vivo.....	63

1.2.1 Effet des extraits de <i>Rosmarinus officinalis</i> et de <i>Ficus indica</i> sur les lipides corporels chez les personnes obèses	63
2. Discussions	65
CONCLUSION GENERALE	73
Références bibliographiques	76
Annexes	96

Introduction

Depuis des millénaires, l'homme a toujours su puiser dans son environnement pour subvenir à ses différents besoins ; les plantes spécialement, vu leur abondance ont occupé une place importante dans la vie de l'homme. Aujourd'hui encore la médication par les plantes ou la médecine traditionnelle reste d'actualité et elle constitue un complément, voire même une alternative à la médecine conventionnelle dans certaines régions du monde (Salla, 2017). La médecine traditionnelle se définit comme l'ensemble de toutes les connaissances pratiques explicables ou non pour diagnostiquer ou éliminer un déséquilibre physique ou mental en s'appuyant exclusivement sur l'expérience vécue et l'observation, transmises de génération en génération (O.M.S).

Plus de 80 % de la population des pays en voie de développement ont recourt presque exclusivement à la médecine traditionnelle pour leurs besoins de santé primaire. En plus, dans le monde, près de 25% des prescriptions sont à base de plantes. Les substances naturelles issues des végétaux ont des Intérêts multiples mis à profit dans l'Industrie : en alimentation, en cosmétologie et en dermopharmacie. Parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui se sont surtout illustrés en thérapeutique (Bahorun, 1997). Les extraits bruts des plantes commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives (Yakhlef, 2010).

Les plantes ont été utilisées dans le traitement de nombreuses maladies, telles que l'obésité, qui est le résultat d'un déséquilibre nutritionnel avec l'accumulation de tissu adipeux formant des triglycérides. Ceci est associé au risque de maladie cardiaque, de pression artérielle, de diabète de type 2, de résistance à l'insuline et d'autres maladies chroniques qui affectent la structure physiologique de l'individu (Zbadi R *et al.*, 2018).

Ainsi l'obésité et le surpoids sont devenus un véritable problème de santé publique dans le monde. La prévention de l'obésité et la promotion d'une alimentation saine et équilibrée est la priorité des organismes de santé, incitant de nombreuses personnes à recourir aux médecines alternatives pour réduire l'excès de poids et brûler les graisses.

La figue de barbarie est connue pour sa richesse en molécules actives bénéfiques, ce qui rend son utilisation importante dans le domaine médical et thérapeutique car elle contient des composés antioxydants tels que les polyphénols (notamment certains flavonoïdes), qui sont des métabolites aux nombreuses propriétés thérapeutiques pour traiter les brûlures, les œdèmes, l'hyperlipidémie, l'obésité et la gastrite catarrhale. (Kharrassi, 2015) anti-ulcère,

cicatrisante, anti-rides (contient de la vitamine E) et ont d'autres thérapies métaboliques (type 2 diabète et maladie cœliaque), stéatose hépatique non alcoolique

Les fleurs d'*Opuntia ficus-indica* sont également utilisées en médecine comme remède contre les douleurs rénales, tandis que les fleurs séchées sont utilisées comme remède contre les troubles de la prostate (hyperplasie bénigne de la prostate) (Habibi, 2004).

Les usages médicaux et cosmétiques des feuilles de romarin ont également été scientifiquement établis. Ils agissent comme antioxydants et ces propriétés pourraient contribuer à leurs avantages thérapeutiques potentiels dans le traitement de diverses affections (Gülçin, 2020). Des études ont également montré que l'huile de romarin extraite de ses feuilles a un effet analgésique dans des études animales (Haratian *et al.*, 2020). En ce qui concerne son utilisation dans les cosmétiques, il favorise la santé des cheveux et du cuir chevelu, peut stimuler la croissance des cheveux et aider à gérer certaines conditions du cuir chevelu comme les pellicules (Panahi, 2015).

L'objectif principal de cette étude est l'évaluation de l'effet hypolipidémiant d'une préparation à base des extraits des feuilles de figue de barbarie et du romarin officinal. Le travail a été subdivisé en deux volets le premier est consacré à la caractérisation phytochimique et aux activités biologiques des deux plantes. La deuxième porte sur l'étude de l'effet de la préparation à base des plantes sur l'obésité chez certaines femmes dans la région d'El oued.

Première partie

Synthèse Bibliographique

CHAPITRE I

L'OBESITE

1. Généralités sur l'obésité

L'obésité est une maladie chronique évolutive. L'obésité est associée à de nombreuses complications somatiques (respiratoires, mécaniques, cardiovasculaires, métaboliques) mais aussi psychologiques et sociales. L'obésité abdominale, estimée par une élévation du tour de taille, indique un risque accru de complications métaboliques (diabète de type 2) et cardiovasculaires. Les facteurs en cause dans le développement de l'obésité sont multiples et intriqués : densité calorique de l'alimentation, sédentarisation, facteurs psychologiques, l'hérédité et contexte socioéconomique.

Le diagnostic : est basé sur le calcul de l'Indice de masse corporelle ($IMC = \text{poids} / \text{taille}^2$; poids en kg et taille en mètre). L'objectif de la prise en charge thérapeutique de l'obésité n'est pas seulement pondéral, mais vise la prévention, le traitement des complications et l'amélioration de la qualité de vie. Il s'agit d'une prise en charge à long terme. L'approche thérapeutique est individualisée et repose d'abord sur le « conseil nutritionnel » intégrant la pratique d'une activité physique régulière, et sur le soutien psychologique, dans une démarche d'éducation thérapeutique (Cen, 2017).

2. Définition de l'obésité

L'obésité est un problème de santé publique important dans de nombreux pays. Elle a des conséquences très lourdes pour la santé, Puisqu'elle est à l'origine de diabète, de maladies cardiovasculaires, de la réduction de l'espérance de vie, etc. D'Ici à 2025, les estimations prédisent que l'obésité affectera la moitié des hommes et un tiers des femmes.

Selon l'OMS, « le surpoids et l'obésité se définissent comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui peut nuire à la santé. L'Indice de masse corporelle (IMC) est une mesure simple du poids par rapport à la taille couramment utilisée pour estimer le surpoids et l'obésité chez l'adulte. (Sant, 2018).

3. Diagnostiquer l'obésité

Divers outils de mesure, comme le poids, l'Indice de masse corporelle (IMC), le tour de taille sont utilisés pour mesurer l'obésité (Sant, 2018).

3.1 Indice de masse corporel (IMC)

L'indice de masse corporelle (IMC) est une mesure du poids par rapport à la taille utilisée pour estimer le surpoids et l'obésité chez les populations. L'IMC correspond au poids

divisé par le carré de la taille, et est exprimé en kg/m². Il doit être considéré comme une indication approximative à cause de niveau Individuel, il ne correspond pas nécessairement à la même masse grasseuse selon les Individus. La mesure de la circonférence abdominale est réalisée comme indicateur de l'excès de graisse qui est associé Indépendamment de l'IMC, au développement de complications métaboliques et vasculaires de l'obésité (Prs, 2018). Le tableau ci-dessous illustre la répartition des classes d'IMC.

Tableau. 1 : Classification de l'obésité d'adultes d'après l'OMS (Daoudi, 2016).

<i>Classification</i>	<i>Catégorie de l'IMC (Kg/m²)</i>	<i>Risque de développer des problèmes de la santé</i>
Poids insuffisant	<18,5	<i>Accru</i>
Poids normal	18,5-24,9	<i>Moindre</i>
Surpoids	25-29,9	<i>Accru</i>
Obésité classe 1	30-34,9	<i>Elevé</i>
Obésité classe 2	35-39,9	<i>Très élevé</i>
Obésité classe 3	40>	<i>Extrêmement élevé</i>

L'obésité abdominale est définie par la mesure du tour de taille. Cette obésité est liée à un risque accru de pathologies cardiovasculaires et métaboliques, indépendamment de l'IMC (Haut, 2011 ; Guh DP *et al.*, 2009).

La valeur du tour de taille est spécifique aux ethnies. Pour les caucasiens, l'obésité abdominale est définie par un tour de taille ≥ 80 cm chez la femme et ≥ 94 cm chez les hommes (Haut A, 2011). Aux Etats-Unis, les valeurs utilisées sont supérieures : ≥ 88 cm chez la femme et ≥ 102 cm chez les hommes (Haut A, 2011 ; IDF, 2014). Ces 2 types de seuils correspondent respectivement aux valeurs IDF et NCEP (Nhlbi2, 2001).

Selon le NICE et la recommandation HAS 2011 sur la prise en charge du surpoids et de l'obésité en ambulatoire, la mesure du tour de taille doit s'effectuer pour un IMC inférieur à 35 kg/m² (Haut, 2011 ; UK C Phe *et al.*, 2006).

Chez le sujet âgé de plus de 65 ans, le diagnostic de l'obésité reste encore à définir. Les données sur les bénéfices d'une perte de poids sont contradictoires, en dehors d'une obésité massive (Haut, 2011 ; Besdevant, 2011).

4. Les formes de l'obésité

Il existe trois formes reconnues d'obésité : l'obésité androïde, gynoïde et généralisée.

4.1 Obésité androïde

On parle d'obésité androïde lorsque le corps stocke l'excédent de masse grasseuse dans la partie supérieure. Ce type d'obésité est particulièrement inquiétant, car il est responsable de nombreuses pathologies telles que l'hypertension, le diabète, les maladies cardiovasculaires ou cardiaques (Sant, 2018).

4.2 Obésité gynoïde

On parle d'obésité gynoïde lorsque le corps stocke l'excédent de masse grasseuse dans la partie inférieure. Les risques pour la santé ne sont pas aussi importants que dans le cas d'une obésité androïde, mais des problèmes articulaires et une perte d'autonomie peuvent être remarqués chez les personnes les plus sévèrement touchées (Sant, 2018).

4.3 Obésité généralisée

On parle d'obésité généralisée quand le corps stocke l'excédent de masse grasseuse aussi bien dans la partie supérieure qu'inférieure. Les risques pour la santé sont alors multipliés (Sant, 2018).



Figure 1 : Formes d'obésité

<https://www.sport-passion.fr/sante/obesite-causes-risques-traitement.php>

5. Prévalence et tendance séculaire de l'obésité

La prévalence de l'obésité augmente rapidement dans le monde entier. L'OMS parle d'une épidémie mondiale. L'obésité toucherait 300 millions de personnes dans le monde (Matta *et al.* 2018). On peut considérer l'obésité simplement comme l'une des maladies non transmissibles désormais rencontrée aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement.

5.1 Prévalence mondiale de l'obésité

L'obésité semble augmenter partout dans le monde à un rythme alarmant. Après un aperçu de la tendance mondiale de l'obésité chez l'adulte, cette partie portera sur la prévalence de l'obésité pour chacune des six régions de l'OMS : Afrique, Amériques, Asie du sud-est, Europe, méditerranée orientale et pacifique occidental.

La prévalence de l'obésité dans le monde croît de façon significative depuis les 30 dernières années ; l'accroissement le plus important a été observé dans les années 1992–2002. Le taux combiné de surpoids et d'obésité a augmenté de 27,5 % chez les adultes dans les années 1980-2013, puis la prévalence de l'obésité est plus élevée dans les pays développés que les pays en voie de développement (Matta *et al.*, 2018). L'évolution de la prévalence est la même dans les deux sexes (lee *et al.* 2010). Néanmoins, les hommes sont plus à risque que les femmes d'avoir un imc au-delà de 25 kg/m² dans les pays développés alors que le contraire est vrai dans les pays en voie de développement où les femmes y ont une prévalence plus élevée (ng *et al.*, 2013).

5.2 Prévalence en Afrique

L'obésité semble toucher en Afrique autant les pays en développement que les pays les plus développés, en particulier chez les femmes. Ainsi près de 44% des femmes africaines vivant dans la Péninsule du Cap et 15 % des mauriciennes étaient obèses. La pauvreté et le mode de vie encore rurale au Mali, Ghana, Tanzanie, préservent les adultes africaines de l'obésité.

En Algérie, l'Enquête nationale de santé révélait une prévalence de 8.7% chez les hommes et 28.4% chez les femmes. L'Institut National de Santé Publique montrait une prévalence d'obésité de 28,39% chez les femmes et 8,69% chez les hommes. Au Maroc, L'obésité touche nettement plus les femmes (19,1%) que les hommes (7,2%) (Tazi *et al* 2003).

L'augmentation de la prévalence de l'obésité s'accompagne d'une augmentation de la fréquence des maladies chroniques notamment le diabète de type II et les maladies cardiovasculaires. Quoique, l'ampleur de la prévalence de l'obésité abdominale élevée nous est apparue alarmante. Le tour de taille moyen des femmes est de 89.04 contre 89,73 cm des hommes. Le tour de taille est un peu moins élevé en milieu urbain algérien (88,3cm). La recherche sur les causes, la prévention et le traitement de l'obésité doivent rester une priorité de tous les secteurs de santé publique. On déduit que la prévalence de surpoids et l'obésité diffère selon les pays et le sexe et généralement avec une différence quantitativement marquée (Zahraoui *et al* ; 2021).

6. Etiologie de l'obésité

6.1. Les déterminants de l'obésité

De nombreux facteurs ont été identifiés comme étant associés à l'obésité chez les adultes, comme l'illustre la figure ci-dessous :

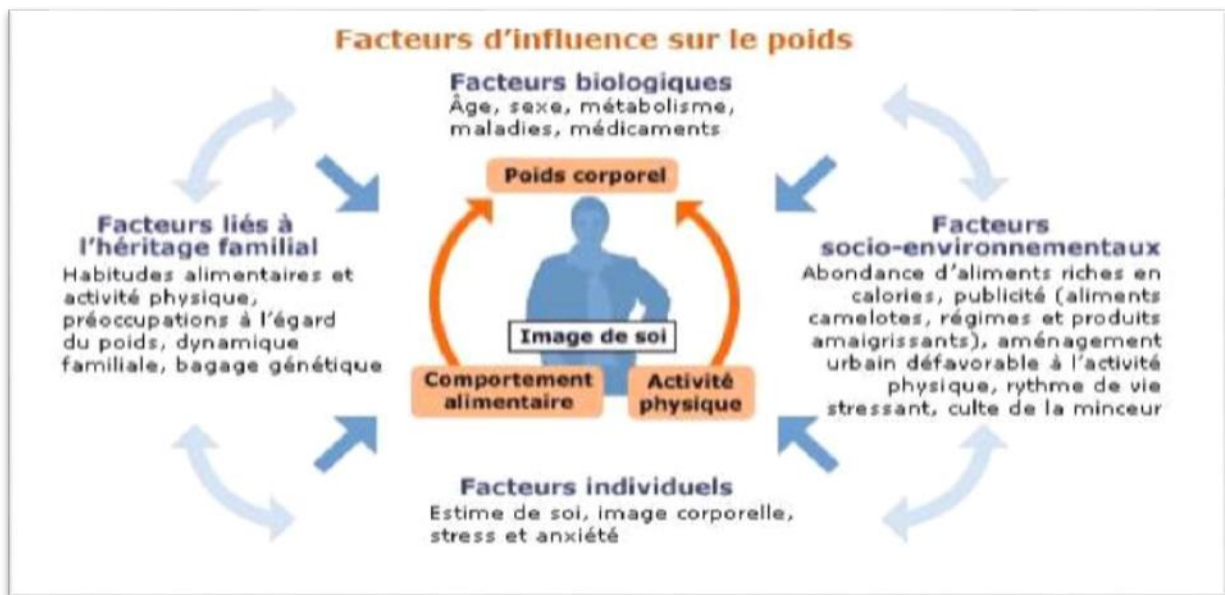


Figure 2 : Les facteurs d'Influence sur le poids (Pharma, 2012).

6.1.1 Les déterminants précoces

Il faut souligner que l'émergence des facteurs environnementaux qui se présentent très tôt au début de la vie fœtale jusqu'au pendant l'âge adulte. En effet, les études faites dans ce sens en permis de mettre en évidence une obésité élevée entre le poids de naissance et celui de

l'âge adulte de même que ces études ont prouvées l'existence d'une obésité chez les enfants dans la mère est affectée d'un diabète gestationnel (Sangnidjo, 2006).

De ce fait, il n'est pas exclu que l'hyperinsulinisme retrouvée dans ces cas de situation soit un facteur important responsable des modifications de même d'adaptation de la fonction pancréatique générant un hyperinsulinisme. De même, des relations ont été mises en pratique et elles ont confirmées leurs évidences bien sur entre petit poids. De naissance et obésité centrale hyper apparait certain que la mauvaise nutrition fœtale durant la deuxième et la troisième partie de la gestation soit un des facteurs qui joue un rôle important dans la modification de l'expression des gènes par un processus d'épi génétique et peuvent aller ou aboutir un phénotype majeur à l'âge adulte d'effets délétères avec l'apparition d'un syndrome métabolique (Sangnidjo, 2006).

6.1.2 Les déterminants génétiques

Dans l'obésité, Il existe une prédisposition génétique, certaines personnes sont plus vulnérables de développer une obésité (Guerouache et Ghodbane, 2016). En effet, quand l'un des parents est obèse l'enfant représente un risque de 40% devenir lui-même obèse. D'autre part, quand les deux parents sont obèses l'enfant à un risque de 80% de devenir obèse. Par contre, chez les parents maigres, le pourcentage d'enfants pouvant devenir obèse est de 10%. Les gènes impliquent que la prise de poids et l'obésité est accrue quand on est exposé à un environnement défavorable.

En 1994, la dernière découverte de l'implication d'un dysfonctionnement de l'homme par la leptine, en cas d'absence de la leptine due à une mutation sur son récepteur (ob_R) se traduit à une obésité massive, excès de nourriture, et leur rôle majeur dans le SNC et dans le contrôle de la prise alimentaire. La concentration de la leptine chez les personnes obèses est plus élevée que les personnes normales cela conduit à des troubles donc risque d'athérosclérose (Bounaud et Moreau, 2014).

6.1.3 Les déterminants diététiques et activité physique

6.1.3.1 Les déterminants diététiques

L'obésité est un facteur préjudiciable à la santé humaine est à une relation significative avec la nutrition. Ces derniers ont un rôle dans la protection contre les maladies chroniques et dégénératives, et par contre la mauvaise nutrition ou en d'autres termes la dénutrition peut entraîner un affaiblissement de l'immunité et aussi une sensibilité accrue des maladies (Bounaud et

Moreau, 2014). Les aliments qui conduisent à un excès de graisse alimentaire (exemple : beurre, Fromage, graisse de cuisson) (Nutrition, 2011).

6.1.3.2 Activité physique

Les données révèlent souvent un rapport Inverse entre l'indice de masse corporelle et activité physique indiquant que les sujets obèses ou présentant un surpoids sont moins actifs que leurs homologues minces. L'augmentation de la prévalence d'obésité est accompagnée d'une diminution de l'activité physique et d'une augmentation des comportements sédentaires. Ces liens ne mettent pas en évidence une relation de cause à effet et Il est difficile de savoir si les sujets obèses sont moins actifs du fait de leur obésité ou c'est leur degré d'activité physique faible qui a provoqué l'obésité. L'activité physique a un rôle très Important dans la régulation physiologique du poids, elle agit sur la dépense énergétique totale, les apports alimentaires et le bilan lipidique, la quantité d'énergie dépense dépend des caractéristiques de l'activité physique et du sujet qui effectue l'exercice (Souacha et Boukerzaza, 2011).

6.1.4 Les déterminants psychologiques

Il existe des circonstances plus fréquentes de la prise de poids qui sont associées à l'obésité, issus d'études cohortes telles que la grossesse, la ménopause (déséquilibre hormonaux), l'arrêt du tabac sont des moments Importants de la vie associé à la prise de poids. Il existe d'autres étapes de la vie telles que le mariage, le divorce et le changement d'activité professionnelle prédisposent l'embonpoint (Has, 2011). La préoccupation et la dépression sont l'origine de comportement impulsif. Par ailleurs, les troubles psychologiques modifient le bilan énergétique indépendamment de la prise alimentaire (Sawadogo, 2009).

7. Complications de l'obésité

Les conséquences de l'obésité sont multiples : somatiques, psychosociales, économiques. Le risque de contracter des maladies non transmissibles augmente avec l'IMC. La hausse de l'IMC est un facteur de risque majeur pour certaines maladies chroniques comme :

- Les maladies cardiovasculaires (principalement les cardiopathies et les vasculaires cérébraux), qui étaient déjà la première cause de décès en 2012.
- Le diabète.

- Les troubles musculo-squelettiques, en particulier l'arthrose – une maladie dégénérative des articulations, très Invalidante.
- Certains cancers (de l'endomètre, du sein, des ovaires, de la prostate, du foie, de la vésicule biliaire, du rein et du colon) (CEN, 2017).

7.1 Les complications somatiques

Ils sont favorisés par une répartition abdominale de la graisse. Les principales complications sont illustrées dans le tableau ci dessous

Tableau. 2 : Principales complications somatiques des obésités.

CARDIOVASCULAIRES	Hypertension artérielle* Insuffisance coronarienne* Hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) Accidents vasculaires cérébraux* Thromboses veineuses profondes – Embolie pulmonaire Insuffisance cardiaque
RESPIRATOIRES	Dyspnée d'effort, syndrome restrictif Syndrome d'apnées du sommeil* Hypoventilation alvéolaire Asthme
MECANIQUES	Gonarthrose, coxarthrose, lombalgies
DIGESTIVES	Stéatose hépatique, NASH* Hernie hiatale, reflux gastro-œsophagien Lithiase biliaire*
CANCERS	Homme : prostate, colon Femme : sein, ovaire, endomètre, col utérin
METABOLIQUES	Insulinorésistance*, Syndrome métabolique*
ENDOCRINIENNES	Diabète de type 2* Hypertriglycéridémie*, HypoHDLémie* Hyperuricémie*, Goutte Dysovulation, syndrome des ovaires polykystiques* Infertilité Hypogonadisme (homme, obésité massive)
CUTANÉES	Hypersudation Mycoses des plis Lymphoedème
RENALES	Acanthosis Nigricans*

RISQUE OPERATOIRE	Protéinurie, hyalinose segmentaire et focale
AUTRES	Hypertension intracrânienne Complications obstétricales

Le signe * Indique les complications pour lesquelles une répartition abdominale du tissu adipeux est considérée comme facteur de risque indépendant de la corpulence globale. (ENC, 2017).

7.2 Les conséquences psychosociales

Au niveau psychologique, l'obésité peut engendrer

- Un syndrome anxio-dépressif
- Une perte de libido
- Des troubles du comportement alimentaire secondaires (perte de contrôle, compulsions alimentaires secondaires aux régimes répétés, syndrome du mangeur nocturne).
- Une perte de confiance en soi, une perte d'estime de soi
- Une tendance au repli sur soi-(Vanessa EP ,2014).

Au niveau social, l'obésité peut engendrer

- ✓ Une difficulté à l'embauche ;
- ✓ Une discrimination, une stigmatisation ;
- ✓ Une perte de travail ;
- ✓ Un isolement ;
- ✓ Une difficulté d'Insertion dans les lieux communs avec des équipements inadaptés (salles d'attente, transports en commun). (Vanessa EP, 2014).
- ✓ Altération de la qualité de vie.

Les scores de douleurs sont significativement plus élevés en cas d'obésité. Les obèses ont une évaluation de la qualité de vie plus basse que la population générale. Ces scores sont notamment plus bas que ceux des patients atteints du VIH ou hospitalisés pour syndrome anxio-dépressif.

L'ensemble de ces difficultés concourt à une altération de la qualité de vie des obèses, plus marquée chez les femmes que chez les hommes (Vanessa, 2014).

7.3 Coût médico-économiques de l'obésité

Coûts directs : ils sont liés aux dépenses de santé dues à des maladies qui n'existeraient pas en l'absence d'obésité. Ils correspondent aux dépenses : de soins ambulatoires, de soins hospitaliers et de prévention.

Dans le cadre de l'obésité, ces coûts incluent aussi les coûts des pathologies associées à l'obésité (DT2, HTA...). (Vanessa, 2014, Julia et al ;2011).

Coûts indirects : Ils correspondent aux pertes de production, de productivité et les pertes en vies humaines. En France, les coûts liés à l'obésité, représentaient en 2002 entre 1,5 et 4,6% des dépenses de santé. Un Sujet obèse consommait en un an 2426 euro en dépense de santé contre 1263 euros pour un sujet non obèse. (Vanessa, 2014 ; Julia et al, 2011).

8. La prévention de l'obésité

Un examen préventif est effectué auprès d'un médecin généraliste, Il est entièrement pris en charge par la Sécurité sociale.

8.1 La prévention de l'obésité chez l'adulte

La prévention de l'obésité s'adresse tout particulièrement aux personnes qui ont été touchées par l'obésité Infantile ou ayant au moins un parent obèse. Mais elle concerne aussi les Individus ayant arrêté de fumer ou de faire du sport, sous traitement médicamenteux à risque, ou ayant récemment pris beaucoup de poids (plus de 5 % de son poids de forme). Enfin, elle s'adresse aux personnes souffrant de boulimie, qu'aux femmes enceintes ou ménopausées (Sant, 2018).

8.2 La prévention de l'obésité chez l'enfant

Si l'obésité Infantile est traitée avant l'adolescence, le risque d'obésité à l'âge adulte diminue de plus de 50 %. La prévention s'adresse aux enfants en surpoids, même légèrement, ou ayant eu un rebond d'adiposité avant l'âge de 6 ans. Elle concerne aussi les enfants qui ne pratiquent aucune activité physique, très sédentaires, avec de mauvaises habitudes alimentaires ou des prédispositions (au moins un parent obèse). La prévention de l'obésité Infantile est très étendue. Elle se fait chez le médecin traitant, le pédiatre ou lors des visites

médicales scolaires. Elle passe par la surveillance de la courbe de croissance de l'enfant (Sant, 2018).

8.3 La prévention de l'obésité chez la femme enceinte

Pendant la grossesse, il ne faut pas manger deux fois plus, mais deux fois mieux ! L'organisme doit avoir un apport suffisant en protéines, calcium, fer, vitamines. Grossesse et surpoids ne font pas bon ménage. Aussi, Il est Important de rappeler aux femmes enceintes que, pendant la grossesse, la prise de poids doit être contrôlée et limitée. C'est l'IMC de la femme enceinte qui. Détermine sa prise de poids. La prévention de l'obésité chez la femme enceinte se fera lors de ses visites prénatales. (Sant, 2018).

8.4 La prévention de l'obésité chez la personne âgée

Les personnes âgées sont elles aussi concernées par la prévention de l'obésité. En effet, avec l'âge, les besoins nutritionnels changent et l'activité physique diminue. La personne âgée doit diminuer sa consommation de sucre et de sel, matières grasses, boissons alcoolisées, et augmenter sa consommation de protéines, produits laitiers, fruits et légumes, fibres et eau. (Sant, 2018).

9. Traitements de l'obésité

9.1 Traitements par médicaments

L'objectif des traitements pharmacologie pour aider à la perte du poids à son maintien, il existe deux médicaments disponibles mais non remboursables l'orlistat (Xemical) et la sibutramine (Sibutral), les Indication IMC > 30Kg/m² et surpoids (IMC > 28Kg/m² pour xenical et > 27Kg/m² pour subtral) associés à des facteurs de risque cardiovasculaire (Nutrition, 2011).

- ✓ **L'orlistat** : inhibiteur des lipases Intestinales son rôle est la réduction de l'absorption des graisses (Nutrition, 2011).
- ✓ **La sibutramine** : aussi un Inhibiteur sélectif de la recapture de l'astérienne et de la dopamine et la noradrénaline a un effet d'évaluer la pression artérielle et de la fréquence cardiaque (Nutrition, 2011).

9.2 Traitements par régime

Le régime alimentaire est la base du traitement de l'obésité. Il existe une multitude d'approches nutritionnelles. Un régime amaigrissant peut être orienté sur une diminution de la proportion de macronutriments tels que les graisses et les hydrates de carbone ou sur une diminution de l'apport énergétique. Il ressort d'études aléatoires que les différents types de régime amaigrissants peuvent diminuer le poids à court terme (GUEROUACHE et GHODBANE, 2016). Moins des 1/5 personnes maintiennent la perte du poids obtenue à long terme. L'intervention diététique ne permet pas de se prononcer quant à une préférence pour le régime amaigrissant. La perte du poids favorisée par l'augmentation de niveau d'activité physique et par l'association thérapie comportementale (Souacha et Boukerzaza, 2011).

9.3 Traitements par activité physique

L'activité physique aide principalement au maintien du poids après amaigrissement, la prévention des complications comme le diabète et les pathologies cardiovasculaires et la même prévention de la masse maigre lors de la perte de poids (Nutrition, 2011). Un premier objectif de l'activité physique la marche 30 min par un bon pat, dans les situations de l'obésité massive la priorité est à la remobilisation. Donc l'activité physique est nécessaire pour un bon état de santé (Dahel-mekhancha *et al.*, 2016).

9.4 Traitements par La chirurgie

Il existe deux Interventions sont la gastroplastie (réversible et non réversible) la 1^{ère} intervention est de placer un anneau en silicone autour de la partie proximal de l'estomac c'est la chirurgie de restriction et intervention de type chirurgie plastique ou réparatrice visant surtout l'excision de la peau après amaigrissement (Nutrition, 2011).

Chapitre II

*Propriétés biologiques des
plantes étudiées et
métabolisme secondaire*

I. Origine de *Rosmarinus officinalis* L

L'origine végétale de *Rosmarinus officinalis* L., également connu sous le nom de romarin, est en effet ancrée dans la région méditerranéenne. Cette plante est originaire des régions côtières de la Méditerranée, notamment du sud de l'Europe (comme l'Espagne, l'Italie et la Grèce), de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (vokou et Kokkini, 2016).

I.1 Etymologie du *Rosmarinus officinalis* L

Le nom « romarin » vient du latin « *ros marinus* » (rosée de mer) (Auguste S ,1862), ou bien du grec « *rhops myrinos* » (buisson aromatique) (Helmut, 1996), ou encore du latin « *rhus marinus* » (Sumac de mer)] (Rameau *et al.*, 2008). On l'appelle également « herbe-aux-couronnes », et en provençal, « encensier ».

Nom en français : Romarin

Noms vernaculaires : Iklil al jabal, Klil. Hatassa loban. Hassalban. Lazir. Azîr, Ouzbir, Aklel, Touzala

Appellation régionale en Algérie : Enplus sovent

Région de l'Est : Eklil

Région de l'ouest : helhal

Région de centre : yazir

I.2 Classification botanique du *Rosmarinus officinalis* L

Tableau 03 : Classification botanique du *Rosmarinus officinalis* L (Quezel et Santa, 1963).

Règne	Végétal
Sous règne	Cormophytes
Embranchement	Spermaphytes
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Eudicots

Sous classe	Gamopétales
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiacées
Genre espèce	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.

I.3 Description botanique de l'espèce

Le romarin qui dit le nom rose de mer vient simplement du fait qu'il pousse spontanément au bord de la mer. C'est un arbrisseau de 50 cm à 1 mètre et plus, toujours vert, très aromatique, très rameux, très feuillé. Les fleurs sont d'un bleu pâle ou blanchâtre. Son Ecorce s'écaille sur les branches les plus âgées et son odeur est extrêmement odorante et tenace (Makhloufi, 2009). La floraison commence dès le mois de février (ou janvier parfois) et se poursuit jusqu'au à l'avril-mai (Mostefai, 2012).

Selon (Mathias, 2008) le Romarin fait partie à la famille de lamiacées sous le nom scientifique *Rosmarinus officinalis*, la période de sa floraison est au moment de janvier et mai. Son pollen est caractérisé par la couleur blanc grisâtre.



Figure 03 : Schéma de la plante *Rosmarinus officinalis* L (ValterJacinto, 2015).

I.4 Composition chimique de *Rosmarinus officinalis* l

Le romarin constitue L'huile essentielle du (1 à 2% dans la plante) contient : de pinène (7 à 80%), de la verbénone (1 à 37%), du camphre (1 à 35%), de l'eucalyptol (1 à 35%), du bornéol (4 A19%), de l'acétate de bornyle (jusqu'à 10%) et du camphène. En plus de l'huile essentielle on trouve dans le romarin : 2 à 4 % de dérivés triterpéniques tels que : l'acide

ursolique, l'acide oléanolique, l'acétate de germanicol ; dérivés de l'acide canosolique, romanol, romadial, des acides phénoliques, des acides gras hydroxylés surtout des dérivés de l'acide décanoïque, des acides gras organiques l'acide citrique, glycolique, et glycérique, des stérols, de la choline, du mucilage et de la résine (Belakhdar, 1997).

I.5 Utilisation thérapeutique du *Rosmarinus officinalis* L

En médecine traditionnelle, le romarin aide à la digestion, traite les céphalées et les migraines, les blanchîtes, les coliques, améliore les fonctions hépatiques et biliaires en cas de troubles digestifs. Il est utilisé en usage externe pour soigner les rhumatismes et les troubles circulatoires (Teuscher, 2005 in Makhloufi, 2010).

C'est un hypoglycémique, il soigne les affections oculaires (Bnouham *et al.*, 2002 in Makhloufi, 2010), et est utilisé comme antiseptique, cholagogue, antispasmodique, vulnéraire et diurétique (Koubissi, 2002 in Makhloufi, 2010).

Cette plante est utilisée en médecine en raison de ses différentes propriétés:

- ✓ Anti spasmodiques, diurétiques, hépatoprotectrices, soulagement des désordres respiratoires
- ✓ Antibactériennes, antimutagéniques, antioxydantes, chémopréventives.
- ✓ Anti-inflammatoires, anti-métastatiques.

Inhibition de la genèse des tumeurs mammaires et de la prolifération des tumeurs cutanées. D'autres études montrent que les composants du romarin inhibent les phases d'initiation et de promotion de cancérogénèse (Offord *et al.*, 1995 in Zeghad, 2008). Le Carnosol du romarin possède une activité antivirale contre le virus du SIDA (HIV) alors que l'acide carnosique a un effet inhibiteur très puissant contre la protéase de HIV-1 (Paris *et al.*, 1993 in Zeghad, 2008).

II. Origines de figuier de barbarie

Le *figuier de Barbarie* est une plante originaire des zones tropicales du continent Nord-Américain, en particulier du Mexique (Araba *et al.*, 2000). Lorsque les Espagnols arrivèrent en 1492 sur l'île d'Hispaniola (aujourd'hui Haïti et la République dominicaine) dans la mer des Caraïbes, les autochtones leur présentent ce fruit rouge de l'*Opuntia*, appelé tuna

(FAO, 2018). Il a été donc introduit d'abord En Espagne et plus tard au 16^e siècle au Nord et au Sud de l'Afrique. Il s'est diffusé rapidement dans le bassin méditerranéen et s'y est naturalisé au point de devenir un élément caractéristique du paysage (Benattia, 2017). Le figuier de barbarie est maintenant cultivé un peu partout dans le monde (Fortin, 2006).

Dans certains pays tels que l'Italie, l'Espagne, le Mexique, la culture du cactus est pratiquée de façon intensive et moderne avec des programmes de recherche et développement pour la production du fruit ou de fourrage et même pour des usages industriels (Azeri I et Boubendir, 2017).

II.1 Etymologie de figuier de barbarie

Le figuier de Barbarie *Opuntia ficus-indica*, son appellation scientifique vient du latin *Opuntius* d'Oponthe ; nom de la ville grecque. Le nom commun est le Cactus qui vient du mot grec « kaktos », il signifie la plante épineuse et la plante peut porter un nom différent selon l'idiome local : Nopal, Tuna, Chardon d'Afrique, Prickly pear, El-tin-el-Choki et autres (Temagoult, 2017).

II.2 Classification botanique du figuier de barbarie

Selon la classification de Carl Von Linné la position systématique de figuier de barbarie est : Le figuier de barbarie (*Opuntia ficus indica*) est une famille des Cactacées renferme environ 1500 espèces avec le centre de la diversité maximale au Mexique qui comprend 669 espèces. Le genre *Opuntia* est le plus important et le plus répandu de la famille des cactacées. Il est subdivisé à son tour en quatre sous-genres en raison de la forme des cladodes : *Platyopuntia*, *Cylindropuntia*, *Tephrocactus* et *Brasiliopuntia*. Le sous genre *Platyopuntia* comprend 150 à 300 espèces, parmi lesquelles figure *Opuntia ficus-indica*. (Ain Sebaa N et Malk, 2021).

Tableau04 : Classification botanique du *figuier de barbarie* (Wallace et Gileson, 2002).

Règne	Plantes.
Sous règne	Trachéobionta
Embranchement	Phanérogames

Sous Embranchement	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Caryophyllidae.
Ordre	Caryophyllales
Famille	Cactaceae
Sous famille	Opuntioideae
Tribu	Opuntieae
Genre	Opuntia.
Sous-genre	Platyopuntia
Espèces	Opuntia ficus-indica

II.3 Description botanique de l'espèce

Le *figuier de barbarie* C'est une plante robuste qui peut mesurer jusqu'à 5 mètres de hauteur, avec un tronc épais et ligneux. Ses articles aplatis en forme de raquettes (cladodes) de couleur vert mat, ayant une longueur de 30 à 50 cm et une largeur de 15 à 30 cm, sont couverts de petites aréoles, d'épines et de glochides blancs. Ses fleurs, marginales sur le sommet des cladodes, sont hermaphrodites, de couleur jaune et deviennent rougeâtres à l'approche de la sénescence de la plante. Ses fruits sont des baies charnues ovoïdes ou piriformes pourvues d'épines. Ils sont généralement verdâtres ou jaunes à maturité. La pulpe est toujours juteuse, de couleur jaune-orangé, rouge ou pourpre parsemée de nombreuses petites graines (Belmiloud ,2013).

La plante est xérophile, elle se caractérise par une remarquable adaptation à la sécheresse obtenue au fil du temps par l'incroyable évolution de la structure de son organisme. Les températures maximales supportées excèdent les 50 à 58°C. Bien que cette espèce ait une large faculté d'adaptation pour différents sols (acides, calcaires ou pauvres en

matière organique), elle a une préférence pour les sols très perméables, sableux ou caillouteux (Azeri I et Boubendir S, 2017).



Figure 04 : Photographie de *figuier de barbarie* avec ses cladodes (Aknouche *et al.*, 2018).

II.4 Composition chimique

Les différents organes de *figuier de barbarie* *Opuntia ficus-indica* : Cladode, fruit, fleurs comportent une importante teneur en eau, en oligo-éléments comme le magnésium, phosphore, calcium, cuivre et le potassium, ils représentent également une excellente source en protéines dont les acides aminés essentiels notamment la proline et la sérine. Leurs richesses en fibres végétaux préviennent l'organisme de constipation et régularisent le transit intestinal. Ils sont également une source naturelle en vitamines particulièrement vitamine A, B1, B2, B3 et C (Ait Ammar Sal ,2022).

Tableau 05 : Principaux composants des cladodes du *figuier de barbarie* (Stintzing FC al, 2022).

Composants	Matière sèche (g/100g)	Poids frais (g/100g)
Eau	-	88-95
Glucides	64-71	3-7
Cendres	19-23	1-2
Fibres	18	1-2
Protéines	4-10	0.5-1
Lipides	1-4	0.2
Poly phénols	0.00064-0.00237	

II.5 Utilisations médicinales et thérapeutique

- Le figuier de barbarie est connu pour sa richesse en molécules actives bénéfiques ce qui rend son utilisation importante dans le domaine médicale et thérapeutique, car il permet de lutter efficacement contre les affections les plus graves : l'angoisse, l'artériosclérose, le cholestérol, le diabète, l'obésité, la spasmophilie et le stress (Schweizer, 1997). Le mucilage isolé des raquettes permet de réduire le taux de cholestérol total dans le sang. Le Jus des cladodes contient une grande variété de composés antioxydants comme les polyphénols (en particulier certains flavonoïdes), la vitamine C et E, β -carotène (provitamine A), le glutathion (Kharrassi, 2015). Une teneur intéressante en poly phénols réduit le risque de cancer, les maladies cardiovasculaires et les maladies neuro-dégénératives comme l'Alzheimer (Feugang *et al.*, 2006).
- Les extraits des cladodes peuvent avoir des effets antiulcéreux et anti-inflammatoire. L'extrait aqueux améliore remarquablement la cicatrisation des plaies (El-Mostafa *et al.*, 2014).
- Les fleurs de cette plante sont utilisées en Sicile pour la préparation d'un thé pour traiter les douleurs rénales. Des capsules qui sont faites à partir de ces fleurs séchées sont utilisées comme remède contre le dysfonctionnement de la prostate (hypertrophie bénigne de la prostate), et aussi comme régulateur diurétique (Arba, 2009).
- Ces fruits sont connus au Maroc pour le fait qu'ils arrêtent les coliques et les diarrhées (Figure 05) (Araba *et al.*, 2000).

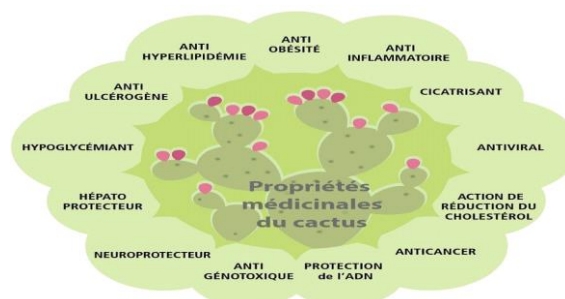


Figure05 : Propriétés médicinales du cactus (Ingles *et al.*, 2018)

III. Métabolite Secondaire

III.1 Les composés phénoliques

Les composés phénoliques ou les polyphénols sont des produits du métabolisme secondaire des plantes, largement distribués possédant plusieurs groupements phénoliques, avec ou non d'autres fonctions et comportant au moins 8000 structures connues différentes (Baharun, 1997 in Athamna, 2008), allant de molécules phénoliques simples de bas poids moléculaire tels que les acides phénoliques à des composés hautement polymérisés comme les tannins. Ils font partie intégrante de l'alimentation humaine et animale (Martin et Andriantsitohaina, 2002 in Athamna, 2008).

III.1.1 Les principales classes des composés phénoliques

Les composés phénoliques sont classés selon le nombre d'atome de carbone dans le squelette de base, ces structures peuvent être sous forme libres ou liées à l'ester ou hétérosides dans le (Figure 06 et Tableau 06) (Bruneton, 1999).

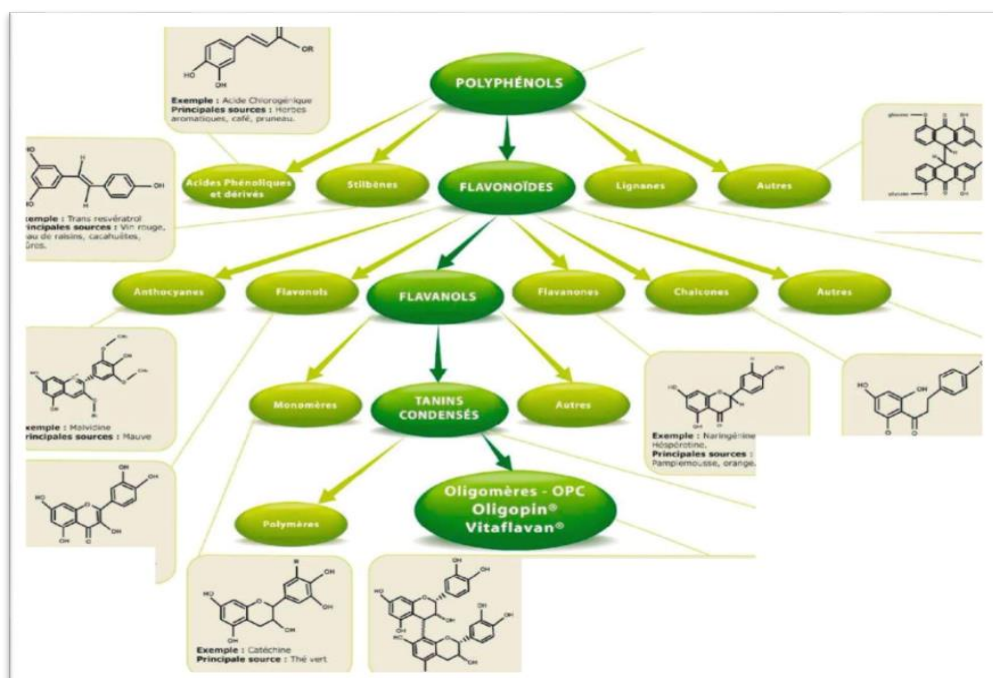


Figure 06 : Classification des polyphénols (<http://www.opc-1-2-3.com/polyphenol-classification.html>).

Tableau 06 : Principale classe des composés phénolique (Kholkhal, 2014 ; Macheix, 1996).

Nombre d'atome de carbone	Squelette de base	Classe	Exemple
6	C6	Phénols simples	Cathécol hydroquinone
7	C6-C1	Acide phénols benzoïque	AC. Gallique AC. salysalique, vanilline
8	C6-C2	Acétophénones	3-acétyl6-méthoxybenzaldehy
9	C6-C3	Acide phénols cinnamique	AC. coumarique, AC. Caféique
10	C6-C4	Naphtoquinones	Shikonine
13	C6-C1-C6	Xanthones	Bellidifoline, mangoctine
14	C6-C2-C6	Stibléne	Hydrangénol Pinosylvine
15	C6-C3-C6	Flavonoïde Iso flavonoïdes	Quercétine Roténoïde
18	(C6-C3) ₂	Lignane	Matairésinol
30	(C6-C3-C6) ₂	Bi Flavonoïde	Amenotflavone Hinokiflavone

III.1.2 Propriétés biologiques

Dans le processus de pollinisation : ils attirent l'attention des insectes pollinisateurs, ou servent au contraire à dessiner les formes pour éloigner les prédateurs. D'autre sont Les polyphénols ont une multitude d'activités biologiques dépendant de leur structure chimique Ils constituent une importante famille d'antioxydants dans les plantes, les fruits et les légumes puisqu'elles comprennent plus de 6000 molécules. Contrairement aux antioxydants synthétiques comme le butylhydroxyanisole (BHA) et le butylhydroxytoluène (BHT). Les polyphénols n'ont aucun effet nuisible sur la santé humaine (Bounatirou *et al.*, 2007 in Bougandoura, 2010).

Les polyphénols ont également un rôle dans le contrôle de la croissance et le développement des plantes en interagissant avec les diverses hormones végétales de croissance. Ils permettent aux végétaux de se défendre contre les rayons ultraviolets. Certains d'entre eux jouent le rôle de phytoalexines comme les isoflavonols permettant de lutter contre les infections causées par les champignons, ou par les bactéries (Makoi et Ndakidemi, 2007 in Bougandoura, 2010).

Les pigments non azotés sont impliqués des inhibiteurs d'enzymes et interviennent dans la protection de l'homme vis-à-vis de certaines maladies (Bruneton, 1999).

Les polyphénols sont également utilisés dans l'industrie agro-alimentaire comme additif, colorant, arôme ou agent de conservation (Bruneton, 1999).

III.1.2.1 Flavonoïdes

Le terme flavonoïde (de flavus, « jaune » en latin) est les principaux métabolites secondaires végétaux (Ralston *et al.*, 2005). Ils constituent un grand groupe de composés phénoliques ayant une structure benzo- γ -pyrone et sont omniprésents dans les plantes. Ils sont synthétisés par voie des phénylpropanoïdes (Winkel-Shirle, 2000). Ils se trouvent à la fois sous forme libre ou sous forme de glycosides, en général dans toutes les plantes vasculaires, ou ils peuvent être localisés dans divers organes comme les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits (Havsteen *et al.*, 2002). Plus de 4000 variétés de flavonoïdes ont été identifiés, dont beaucoup sont responsables des couleurs attrayantes de fleurs, de fruits, et des feuilles (Nijveldt *et al.*, 2001 ; Batra & Sharma, 2013). Les flavonoïdes ont été désignés sous le nom de vitamine P, en raison de leur efficacité à normaliser la perméabilité des vaisseaux sanguins, cette dénomination fut abandonnée lorsqu'on se rendit compte que ces substances ne correspondaient pas à la définition officielle des vitamines, il devint clair que ces substances appartiennent aux flavonoïdes (Harrar, 2012).

a Structure chimique et classification

Les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune, par conséquent, ils possèdent tous un même squelette de base à quinze atomes de carbone, constitué de deux noyaux aromatiques (noyaux A et B) et d'un hétérocycle central C (figure 07) (Erdman *et al.*, 2007).

La nature chimique des flavonoïdes dépend de leur classe structurale, de degré d'hydroxylation et de méthylation, de degré de polymérisation, des substitutions et des

conjugaisons sur le cycle C c'est-à-dire la présence : de double liaison C2-C3, du groupe 3-O et la fonction 4-oxo (Yao *et al.*, 2004).

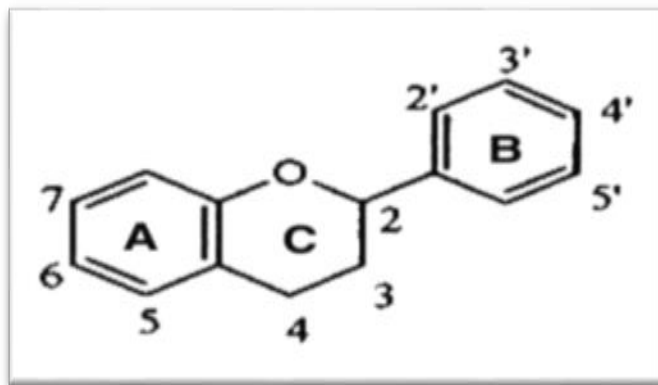
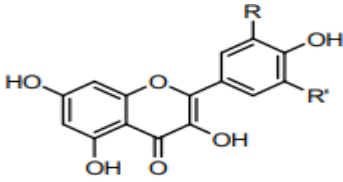
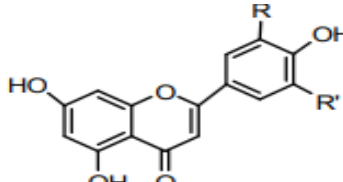
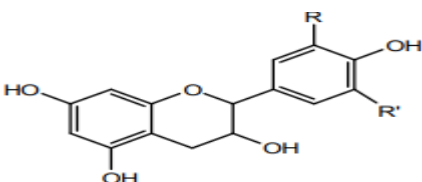
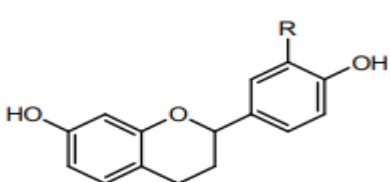


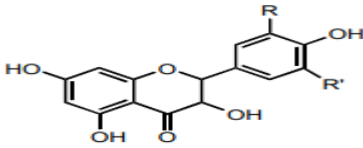
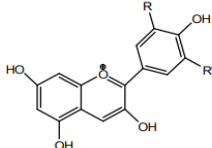
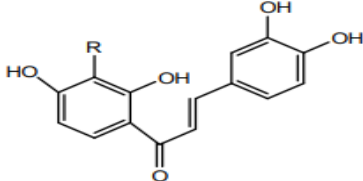
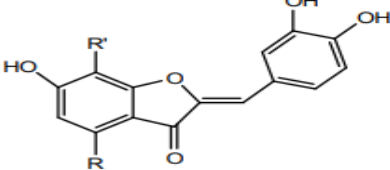
Figure07 : structure de base des flavonoïdes (Erdman *et al.*, 2007 ; Stefk, 2011).

b Classification des flavonoïdes

Le tableau 07 présente les différentes classes des flavonoïdes

Tableau07 : les différentes classes des flavonoïdes (Nkhili, 2009).

<p>Flavonols</p>  <p>R=R'=H: Kaempférol R= OH, R' = H: Quercétine R= OCH₃, R' = H: Isorhamnétine R=R'= OH: Myricétine</p>	<p>Flavones</p>  <p>R=R'=H: Apigénine R= OH, R' = H: Lutéoline R=R'= OCH₃: Tricine</p>
<p>Flavan-3-ols</p>  <p>R=R'=H : Afzéléchine R = OH, R' = H : Catéchine R = R'= OH : Gallocatéchine</p>	<p>Flavanones</p>  <p>R= H : Naringénine R= OH : Eriodictyol</p>

<p>Flavanonols</p>  <p>R = OH, R' = H: Taxifoline R = OH, R' = OH: Ampéloptol</p>	<p>Anthocyanes</p>  <p>R = R' = H : Pélagonidine R = OH, R' = H : Cyanidine R = OCH₃, R' = H : Péonidine R = R' = OH : Délphinidine R = R' = OCH₃ : Malvidine R = OH, R' = OCH₃ : Pétunidine</p>
<p>Chalcones</p>  <p>R = H : Butéine R = OH : Okanine</p>	<p>Aurones</p>  <p>R = R' = H: Sulphorétine R = OH, R' = H: Aureusidine R = H, R' = OCH₃: Leptosidine</p>

c Activités biologiques des flavonoïdes

Comme il a été démontré par de nombreux travaux, les flavonoïdes sont des molécules de défense contre les organismes pathogènes, leurs propriétés ont été exploitées pour leur un potentiel en thérapeutique contre les microorganismes. On leur reconnaît des activités antivirales, antitumorales, anti-inflammatoires, antiallergiques et anticancéreuses. Ils ont également des actions positives sur le diabète, les maladies d'Alzheimer et de Parkinson (Saffidine, 2015).

III.1.2.2 Tanins

Les tanins sont des composés phénoliques complexes que l'on retrouve dans de nombreuses parties des végétaux tels que les écorces d'arbre et les fruits (raisin, datte, café, cacao, etc.), où ils sont utilisés par ces plantes comme moyen de défense chimique contre les microbes et les pathogènes. Ils se caractérisent par leur faculté à se combiner aux protéines et aux autres polymères organiques tels que les glucides, acides nucléiques, stéroïdes et les alcaloïdes pour former un précipité.

Les tanins ont un effet antioxydant et anti diarrhéique ce qui les rend utilisables dans le traitement des diarrhées infectieuses. Ils sont hydrosolubles ayant un poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Da (Kamra *et al.* 2006). Ces composés naturellement produits par

les plantes et se caractérisent par leur facilité à se combiner aux protéines (Makkar, 2003 ; Mangan, 1988 ; Mcsweeney *et al.*, 2001). Grâce à la présence de plusieurs groupements hydroxyles phénoliques (Khenaka, 2011), Aussi à d'autres polymères organiques tels que des glucides, des acides nucléiques, des stéroïdes et des alcaloïdes, pour former avec eux des complexes stables (Halsam, 1998). Ils sont très répandus dans le règne végétal, mais ils sont particulièrement abondants dans certaines familles comme les conifères, les Fagacée, les Rosacée (Ghesterm *et al.* 2001). Ils peuvent exister dans divers organes : l'écorce, les feuilles, les fruits, les racines et les grains (Khanbabae et Ree, 2001). En général, Ils subdivisés en deux groupes distincts en fonction du type de l'acide phénolique et du type de liaisons qui déterminent la taille et la réactivité chimique de la molécule (Rira, 2006).

a Tanins hydrolysables

Tanins hydrolysables sont constitués d'un noyau central-le glucose-et de chaines latérales (en position 1, 2, 3,4, ou 6 sur le glucose) comprenant 1 à n monomère(s)d'acide phénol. Ils sont à leur tour divisés en tannins galliques et tannins ellagiques, ce groupe de tanins est caractéristiques des Dicotylédones. Ces tanins en raison de leurs nombreux groupements OH se dissolvent plus ou moins (en fonction de leur poids moléculaire) dans l'eau, en formant des solutions colloïdales (Benattia, 2017).

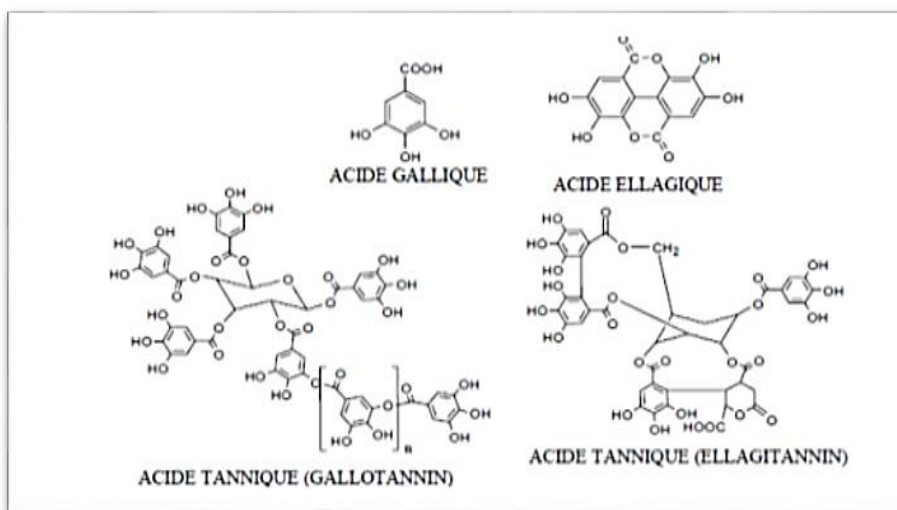


Figure 08 : Structure des tanins hydrolysables (Bruneton, 1999).

b Tanins condensés

Tannins catechiques ou proanthocyanidols qui se différencient fondamentalement des tannins hydrolysables par l'absence de sucre dans leur molécule et leur structure est voisine de celle des flavonoïdes. Les proanthocyanidines sont des polymères constitués d'unités flavane reliées par des liaisons entre les carbones C4 et C8 ou C4 et C6 (Achat S, 2013)

Ils ont été identifiés dans tous les groupes végétaux, Gymnospermes et Fougères (BelyagoubiN et Benhamou, 2001).

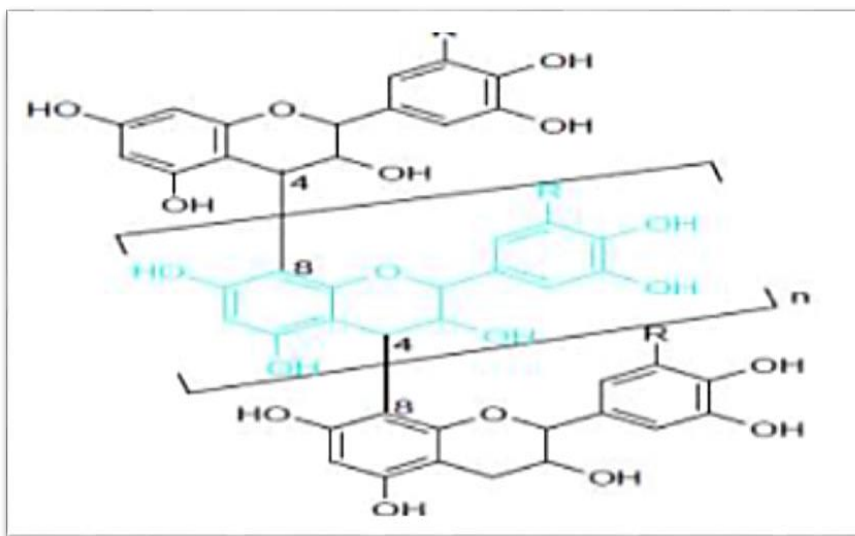


Figure09 : Structure générale de tanins condensés (Gilbert et Norris, 1968).

III.1.2.3 Coumarines

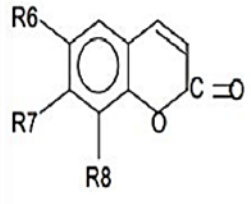
Les coumarines sont des substances naturelles aromatiques largement répandues dans le règne végétal, aujourd'hui, près d'un millier de coumarines ont été décrites dans plus de 800 espèces de plantes et dans des micro-organismes. Elles présentent toutes une structure composée d'un cycle benzène et d'un noyau lactone (benzo- α -pyrone) formant alors un noyau coumarine simple. À ce noyau peuvent s'ajouter différents groupements chimiques à l'origine de quatre types de coumarines différentes rencontrées chez les plantes supérieures (Bourgaud *et al.*, 2006).

a Structure des coumarines

Les coumarines sont également un dérivé C6-C3, un hétérocycle contenant de l'oxygène, dont la structure de base est Benzo-2-pyrone. Ce sont des composés phénoliques cyclisés, dont la plupart sont dérivés des acides t-cinnamique et p-coumarique. Cependant,

leurs voies de biosynthèse peuvent varier d'une espèce à l'autre. Ils existent dans la nature à l'état libre ou liés 5 sucres (Bouchouka, 2016).

Tableau08 : Principaux types de coumarines (Bouchouka, 2016).

Structure	R6	R7	R8	Dénomination
	H	OH	H	Umbelliférol
	OH	OH	H	Aesculetol
	OCH ₃	OH	H	Scopolétole
	OCH ₃	OH	OH	Fraxétole
	H	OH	OH	Daphnétole
	H	OH	OH	Scopolétole

III. 2 Isoprénoïdes = trapézoïdes

Les isoprénoïdes sont des composés Issus de la condensation d'unités de base à 5 carbones de type Isoprène, ces squelettes peuvent être arrangés de façon linéaire ou bien former des cycles. On parle également de composés terpéniques ou terpenoïdes. De façon analogue à la famille des composés phénoliques, les isoprénoïdes regroupent à la fois des molécules de faibles poids moléculaires, volatiles et non-volatiles, composants principaux d'huiles essentielles, mais aussi des molécules de haut poids moléculaire La classification des terpénoïdes repose sur le nombre d'unités Isopréniques. On parle d'hémi terpènes (C₅), de mono-(C₁₀), sesqui-(C₁₅), di-(C₂₀), tri-(C₃₀) et de tétra-(C₄₀) terpènes notamment, par ailleurs, les Isoprénoïdes participent à la biosynthèse d'autres composés, tels que Les chlorophylles, β carotène. (Nacoulma, 2013). Les terpénoïdes ont des activités biologiques et pharmacologiques variées : anti-inflammatoire antivirus, analgésiques, antibactériennes et antifongiques (Bruneton, 2009).

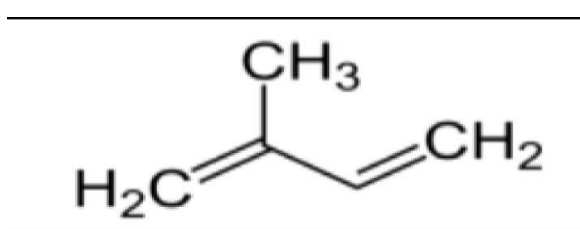


Figure 10 : La structure de base des terpènes (Isoprène) (Bruneton, 2009).

III. 2.1 Classification des terpènes

La classification des terpenoïdes est basée sur le nombre de répétitions de l'unité de base isoprène

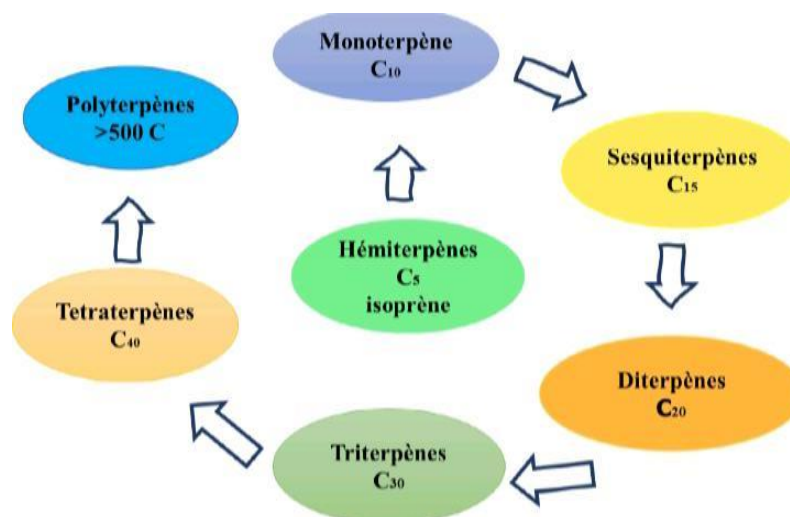


Figure 11 : Classification des terpènes (Dabouz et Miziani, 2022).

III. 3 Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances organiques d'origine naturelle constituent un des plus grands groupes de métabolites secondaires, le plus souvent d'origine végétale, des structures moléculaires complexe et dérivent de différents acides aminés ou de l'acide mévalonique en passant par différentes voies biosynthétiques, plus ou moins basique et possèdent presque tous une molécule d'azote (comme hétéroatome) qui les rend pharmaceutiquement très actifs même à faible dose. D'un point de vue biologique, les alcaloïdes présentent diverses activités à faible dose, analgésiques (morphine), anesthésiques locaux (cocaïne), antibactérienne anticancéreuse (Bruneton, 2009).



Figure12 : Structures chimiques de quelques alcaloïdes (Bruneton, 2009).

III. 3. 1 Biosynthèse des alcaloïdes

La plupart des alcaloïdes sont dérivés d'acides aminés tels que le tryptophane, la lysine, la phénylalanine et la tyrosine. Ces acides aminés sont décarboxylés en amines et couplés à d'autres squelettes carbonés (Cyril, 2001).

III. 3.2 Classification des alcaloïdes

On distingue trois grandes classes des alcaloïdes selon qu'ils possèdent ou non un acide aminé comme précurseur direct, et qu'ils comportent ou non un atome d'azote dans un hétérocycle :

III. 3.2.1 Les alcaloïdes vrais

Les alcaloïdes vrais représentent le plus grand nombre d'alcaloïdes, Ils sont toxiques et disposent d'un large spectre d'activités biologiques. Ils dérivent d'acides aminés et comportent un atome d'azote dans un système hétérocyclique. Ils sont présents dans les plantes, soit sous forme libre, soit sous forme de sel, soit comme N-Oxyde (Badiaga, 2011).

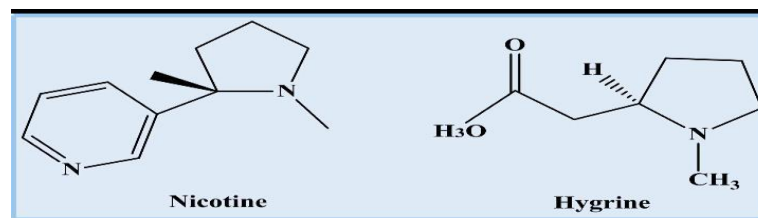


Figure13 : Exemples d'alcaloïdes vrais (Dabouz et Miziani ,2022).

III. 3.2.2 Les pseudo-alcaloïdes

Les pseudo-alcaloïdes présentent le plus souvent toutes les caractéristiques des alcaloïdes vrais, mais ne sont pas des dérivés des acides aminés (Badiaga, 2011). Dans la majorité des cas connus, ce sont des dérivés d'isoprénoïdes (alcaloïdes terpéniques) et du métabolisme de l'acétate (Rakotonanahary, 2012).

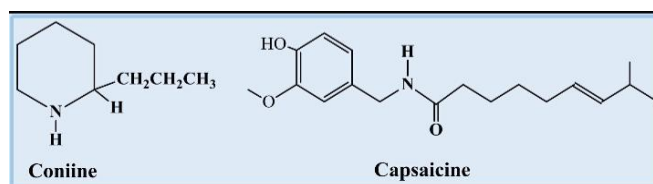


Figure14 : Quelques exemples des pseudo- alcaloïdes (Dabouz et Miziani, 2022).

III. 3.2.3 Les proto-alcaloïdes

Les proto-alcaloïdes sont des amines simples. Don't l'azote n'est pas inclus dans un hétérocycle (Badiaga, 2011).

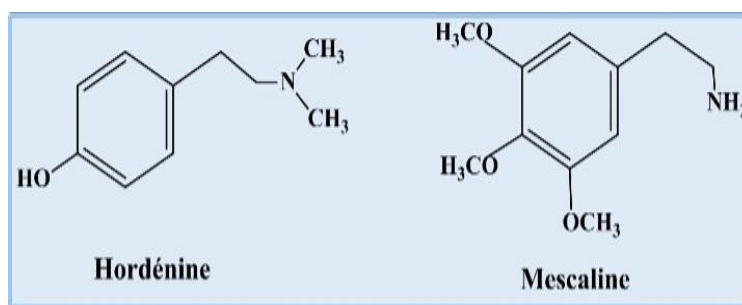


Figure15 : Quelques exemples des proto- alcaloïdes (Dabouz et Miziani, 2022).

PARTIE II

EXPERIMENTALE

Chapitre I

Matériels et Méthodes

1. Matériels

1.1 Matériel végétal

Les plantes utilisées *Ficus indica* (Figure 16) et *Rosmarinus officinalis* (Figure 17) ont été récolté dans la région d'El oued. La partie aérienne a été lavée et séchée à une température ambiante à l'abri de la lumière et de l'humidité pendant près de 30 jours. Après le séchage les échantillons ont été broyé à l'aide d'un broyeur mécanique puis on les a conservés dans un bocal en verre.

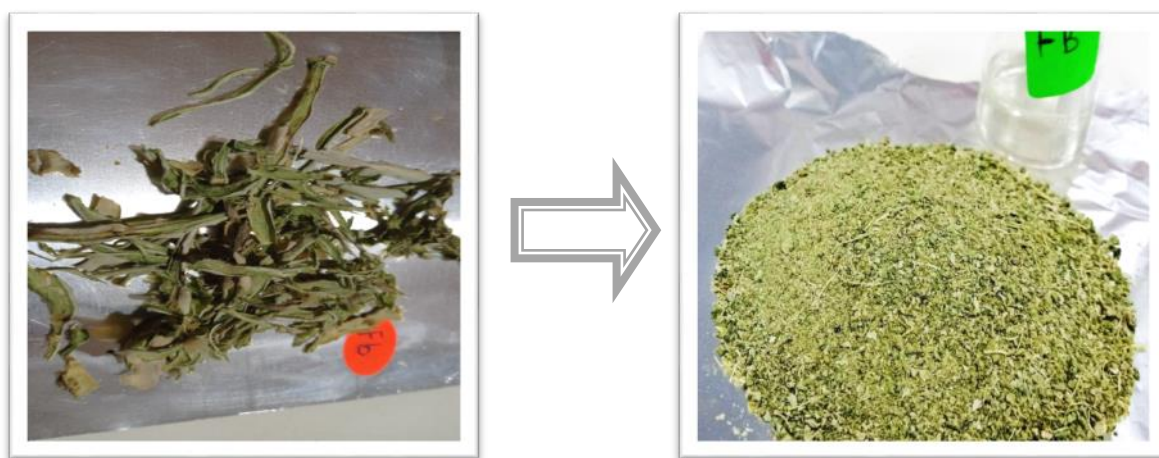


Figure 16 : barbarie (*Ficus indica*)



Figure17 : Romarin (*Rosmarinus officinalis*)

1.1.2. Matériels de laboratoires

Tableau 9 : Réactifs chimiques utilisés dans l'étude

Réactifs chimiques et solvants
Ethanol (C ₂ H ₅ OH).
Diméthylesulfoxyde (DMSO).
L'eau physiologique.
Eau distillée.
Acide gallique.
Vitamine C (Acide ascorbique).
Catéchine.
2,2-diphényl-1-picryl hydrazyl (DPPH).
Carbonate de sodium (Na ₂ CO ₃).
Trichlorure d'aluminium (AlCl ₃) 2%.
Vanilline (C ₈ H ₈ O ₃).
Méthanol (CH ₃ OH).
Acide hydrochlorique (HCl).
L'eau oxygénée (H ₂ O ₂).
Trichlorure de fer (FeCl ₃)
Quercétine.
Folin-Ciocalteu.
Milieux de culture Mueller Hinton
Saboroud

1.1.3. Souches microbiennes

Les souches microbiennes utilisées sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Les souches microbiennes utilisées dans l'étude

<i>Espèce microbienne</i>	<i>Taxonomie</i>	<i>Caractéristiques</i>
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Règne : Bacteria Embranchement : Proteobacteria Classe : Gamma Proteobacteria Ordre : Enterobacteriales	Bacilles à Gram négatif. Mobile sporadique, sensible β-lactamase TEM-1, résistant à l'ampicilline Pénicilline

	<p><i>Famille</i> :Enterobacteriaceae <i>Genre</i> : Escherichia <i>Espèce</i> : Escherichia (E. coli) Selon le (Bergey's manual 2012)</p>	<p>(Bergogen B. E (1998), céphamycines et oxal céphèmes L'E. coli est responsables d'infections extra-intestinales, Infections urinaire.</p>
<p><i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 13883</p>	<p><i>Règne</i> : Bactéria <i>Embranchement</i> : Protéobactéria <i>Classe</i> : Gamma Proteobacteria <i>Ordre</i> : Enterobacteriales <i>Famille</i> : Enterobacteriaceae <i>Genre</i> : Klebsiella <i>Espèce</i> : <i>Klebsiella pneumoniae</i> (Bergogne-B, al ,1995).</p>	<p>Bacilles à Gram négatif, immobiles, diplobacilles généralement capsulées, non sporulées, anaérobies facultatifs (El Fertas, A <i>et al.</i>, 2012). Sensible aux associations amoxicilline, + acide clavulanique et pipéracilline + tazobactam ainsi qu'à l'ensemble des céphalosporines. Céfamycines (Courvalin, P <i>et al.</i>,2006). Résistant à l'ampicilline Pénicilline, β-lactamine</p>
<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853)</p>	<p><i>Règne</i> : Bacteria <i>Embranchement</i> : Proteobacteria <i>Classe</i> : Gammaproteobacteria <i>Ordre</i> : Pseudomonasales <i>Famille</i> : Pseudomonaceae <i>Genre</i> : Pseudomonas <i>Espèce</i> : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Léan Le Minor <i>et al.</i>, 1989)</p>	<p>Est un bacille à Gram positif, non sporulée, strictement aérobie et très mobile grâce à la présence de plusieurs flagelles polaires (Berche <i>et al.</i>, 1989). Les infections P. aeruginosa surviennent chez les sujet âgés et les immunodéprimés (cancéreux), présentant des affections intercurrentes (insuffisance, respiratoire, brûlure) (Denis <i>et al.</i>, 2011). Cette bactérie possède une résistance pénicilline céphalosporines et aux kanamycine (Poole, k.,2004)</p>

<p><i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923</p>	<p>Règne : <i>Bacteria</i> Embranchement : <i>Firmicutes</i> Classe : <i>Bacilli</i> Ordre : <i>Bacillales</i> Famille : <i>Staphylococcaceae</i> Genre : <i>Staphylococcus</i> Espèce : <i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p>Bacilles à Gram positif, regroupés en amas, mesurant de 0,8 à 1 µm. Sur les cultures en milieu solide, une résistance à la gentamycine, à l'amikacine et à la kanamycine et sensible à certains antibiotiques Les bêtalactamine (Jean L <i>et al.</i>, 2002)</p>
<p>(<i>Candida albicans</i> ATCC14053) ,</p>	<p>Règne : <i>Champignons</i> Division : <i>Eumycota</i> Phylum : <i>Deuteromycotina</i> Classe : <i>Blastomycete (levures asexuées)</i> Ordre : <i>Moniliales</i> Famille : <i>Moniliaceae</i> Genre : <i>Candida</i> Espèce : <i>Candida albicans</i> (Browser, 2007)</p>	<p>Les levures du genre <i>Candida</i> sont des micromycètes, c'est-à-dire des champignons microscopiques. Elles sont caractérisées par un thalle unicellulaire composé de blastoconidies et mesurent de 4 à 6 micromètres de long. Leur forme est ronde ovale, de couleur blanche, opaque, gram positif et non encapsulé avec une petite protubérance à l'extrémité (Benmansour ; 2012). Une infection à <i>Candida albicans</i> atteint : les muqueuses frontières artificielles du tube digestif (bouche, anus) ; les zones périphériques (Garber, 2001).</p>

2. Méthodes

Le protocole expérimental est résumé dans la figure 18

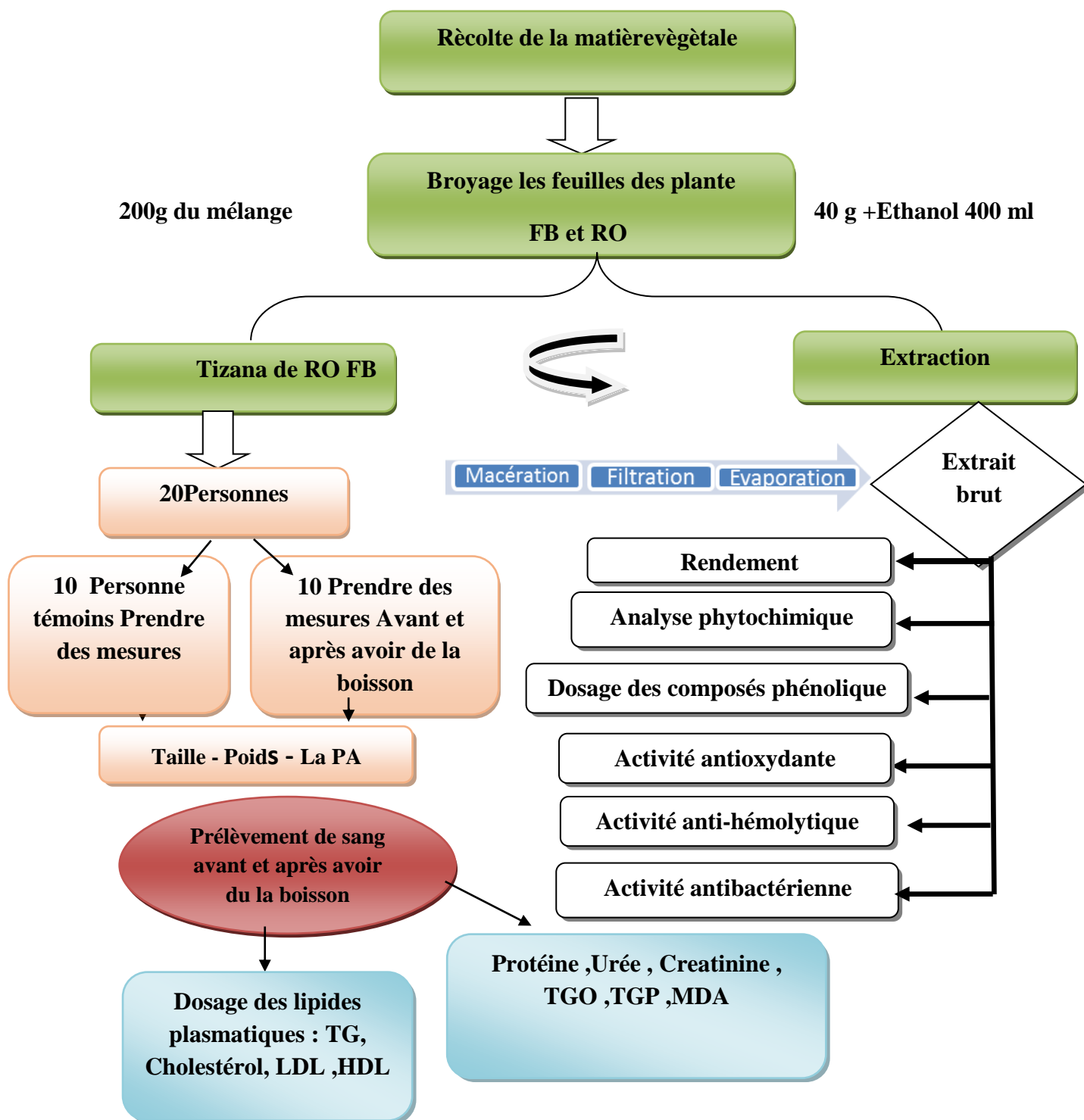


Figure 18 : Protocole expérimentale de l'étude.

2.1 Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction est calculé par la formule donnée :

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

Où : R est le rendement en % ;

P1 : Poids du ballon après évaporation

P2 : Poids du ballon avant évaporation

P3 : Poids de la matière végétale de départ

2.2 Analyse phytochimique

Les tests phytochimiques ont été réalisés sur les extraits préparés de la plante en milieu éthanolique par des techniques de caractérisation qualitatives

Préparation de l'extrait Ethanolique :

40g de poudre des feuilles dissous dans 400ml d'éthanol pendant 24 heures, la filtration a été faite à froid par un papier filtre (Berahayel *et al* ,2015).

2.2.1 Les alcaloïde

Dans un tube à essai, ajouter à 2ml d'extrait, un volume de réactif de Mayer, et un autre le réactif de Dragendorff. La formation d'un précipité brun ou rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes. (Daoudi, *et al.* 2015).

2.2.2 Terpénoïdes

Dans un tube à essai, ajouter à 2,5ml d'extrait, 0,4ml de chloroforme et 0,6ml d'acide sulfurique concentré. La formation de deux phases séparées par un anneau rouge brunâtre indique la présence des terpénoïdes. (Evans., 2009 ; Harborne., 1998).

2.2.3 Flavonoïdes

On prend 2 ml de l'extrait alcoolique, et on le mélange avec 1 ml de (10%) (NaOH si la couleur jaune apparaît, cela indique la présence de flavonoïdes (Bruneton, 2009).

2.2.4 Quinone

2 ml d'extrait + quelque goutte d'hydroxyde de sodium (NaOH). Coloration rouge jaunâtre violé (MYAH, 2019).

2.2.5 Saponine : test de mousse

Dans un tube à essai, introduire 2ml de l'extrait à analyser, ajouter 2ml d'eau distillée chaude, agiter pendant 15secondes et laisser le mélange 15min. Une hauteur supérieure à 1 cm d'un mousse indique la présence de saponines (Evans, 2009 et Harborne, 1998).

2.2.6 Sucres réducteurs

Dans un tube à essai, ajouter 1ml de liqueur de Fehling (0,5ml réactif A et 0,5ml réactif B) à 1ml d'extrait à analyser et incuber l'ensemble 08 min dans un bain marie bouillant. L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence des sucres réducteur (Evans, 2009 et Harborne, 1998).

2.2.7 Polyphénols

2 ml de l'extrait est ajouté à quelques gouttes de FeCl₃ à 5%. La coloration Bleue-noirâtre ou Vert foncé indique la présence des polyphénols.

2.2.8 Glycosides

On mélange 2 ml d'acide sulfurique concentré avec de l'extraits un aspect brun rougeâtre apparaît, cela indique la présence d'aglycones stéroïdiens issus des glycosides (Boukeriaet *al.*, 2020)

2.2.9 Anthraquinones

Dans un tube à essai, ajouter 2ml d'extrait avec quelque goutte de KOH hydroxy de potassium silacoloration rouge cela indique la présence anthraquinones

2.2.10 Test des huiles volatiles

Dans un tube à essai, ajouter 2ml à d'extrait analyser et incuber dans un bain marie bouillant. L'ajout d'une quantité suffisante d'éthanol et la présence d'une odeur aromatique indiquant la présence d'huiles volatiles (Boukeria *et al.*, 2020).

3. Caractérisation quantitative des extraits

Le travail a été réalisé au niveau du laboratoire de biochimie au Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED L'analyse quantitative des extraits de *Ficus indica* et *Rosmarinus officinalis* nous a permis d'estimer la teneur en composés phénoliques totaux et en flavonoïdes de nos extraits.

3.1 Dosage des polyphénols totaux (PPT)

Les polyphénols ont été estimés à l'aide de la méthode de FolinCiocalteu (Wong *et al.*, 2006). Qui consiste en un mélange d'acides phosphotungstiques et phosphomolybdiques. L'oxydation du phénol réduit le réactif en un mélange bleu d'oxyde de tungstène et de molybdène. L'intensité de la couleur est directement proportionnelle à la vitesse d'oxydation du composé phénolique (Boizot et Charpentier, 2006).

Le dosage des polyphénols totaux a été réalisé selon la méthode de Folin-Ciocalteu (FC) : 100 µl d'extrait ont été mélangés avec 500 µl de réactif FC et 400 µl de Na₂CO₃ à 7,5% (m/v). Le mélange a été agité et incubé pendant dix minutes dans l'obscurité et à température ambiante, et l'absorbance a été mesurée à 760 nm par un spectrophotomètre UV (Perkin Elmer). Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalent acide gallique par gramme d'extrait (Mg EAG/g E). Nous avons utilisé une courbe d'étalonnage pour l'acide gallique comme référence.

3.2 Dosage des flavonoïdes (FVT)

Le dosage des flavonoïdes contenus dans l'extrait a été réalisé par une méthode basée sur la formation de complexes entre les composés phénoliques et le trichlorure d'aluminium AlCl₃ (méthode colorimétrique) (Bahorun *et al.*, 1996).

Le complexe résultant est de couleur jaune et absorbe la lumière visible à 430 nm. Le flavonoïde utilisé comme référence dans cette méthode est la quercétine.

Prélevez 1 ml d'extrait, ajoutez 1 ml d'AlCl₃ à 2 %, puis agitez vigoureusement le mélange, incubez le tout dans un endroit frais à température ambiante pendant 10 minutes, et lisez l'absorbance à 430 nm. La quantification des flavonoïdes a été effectuée par rapport à une courbe d'étalonnage générée à partir de la quercétine flavonoïde standard (0-0,05 mg/ml) et exprimée en milligrammes d'équivalent de quercétine par gramme d'extrait (Mg EQ/gE).

3.3 Dosage de tanins condensés (TC)

La quantité de tanin concentré dans l'extrait a été conforme à la méthode de (Schofield *et al.*, 2001) Le dosage est basé sur la fixation du groupe aldéhyde de la vanilline au carbone 6 du cycle de la catéchine A, formant un complexe chromophore rouge qui absorbe la lumière à 500 nm. A 400 µl de chaque échantillon ou étalon ont été ajoutés 3 ml d'une solution de vanilline (4 % dans du méthanol) et 1,5 ml d'acide chlorhydrique concentré. Le mélange a été incubé pendant 15 min et l'absorbance a été lue à 500 nm. Les concentrations

de tanins concentrés ont été déduites des gammes d'étalonnage établies pour les catéchines (0-0,5 mg/ml) et exprimées en milligrammes d'équivalents de catéchine par gramme d'extrait (Mg EC/g E).

4. Activités biologiques in vitro des extraits

4.1 Activité antioxydante (test DPPH)

L'activité antioxydante de l'extraits éthanoliques et de l'antioxydant standard (acide ascorbique) vis-à-vis du radical DPPH à été évaluée à l'aide d'un spectrophotomètre en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par son passage de la couleur violette (DPPH•) à la couleur jaune (DPPH-H) mesurable à 517nm (Figure 19). Cette capacité de réduction est déterminée par une diminution de l'absorbance induite par des substances antiradicalaires (Majhenic *et al.*, 2007).

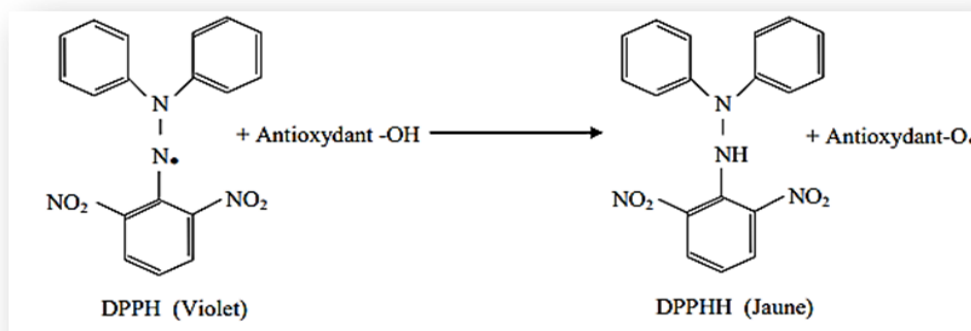


Figure 19 : Structure du radical DPPH et DPPH réduit (Alam *et al.*, 2013).

➤ Mode opératoire

Pour évaluer l'activité antioxydant, nous avons utilisé la méthode du DPPH (2,2-diphényle -1-picrylhydrazine) selon le protocole décrit par (KHALAF *et al.*, 2008)

➤ Préparation du DPPH

4mg de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) est dissoute dans 100ml du méthanol pure (CH₃-OH) pour obtenir une solution de DPPH. (Brand *et al.*, 1995)

➤ Préparation des échantillons

Nous prenons 1 ml de différentes concentrations d'extraits dissous dans du méthanol (1.0.5,0.25) mg/ml et ajoutons 1 ml de solution DPPH avec une concentration de 0,1 M. Les tubes sont incubés dans l'obscurité pendant 30 minutes et l'absorbance est mesurée à la longueur d'onde 517nm avec un appareil d'un spectrophotomètre. L'acide ascorbique est

utilisé comme composé de référence pour les inhibiteurs de radicaux libres avec différentes concentrations pour la comparaison entre les extraits de plantes.

La capacité antioxydante d'un extrait est déterminée en déterminant l'IC50, qui est définie comme la quantité de concentration d'extrait antioxydant nécessaire pour inhiber 50%DPPH de radicaux libres et est calculée par l'équation linéaire des courbes du pourcentage d'inhibition I % en termes de concentration, où le pourcentage d'inhibition est estimé selon (Chaouchea *et al.*,2013) la relation suivante :

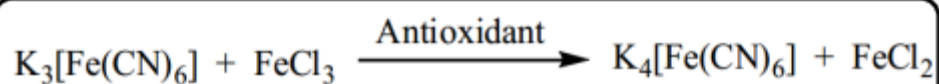
$$\text{Activité antiradicalaire (\%)} = [(Ac-At) / Ac] \times 100$$

Ac : Absorbance du contrôle.

At : Absorbance d'extrait ou standard.

4.2 Dosage du pouvoir réducteur "FRAP"

Il est fréquemment utilisé dans la réduction du des ions ferriques (Fe³⁺) comme indicateur qui montre l'efficacité des électrons donneurs, qui sont importants dans le mécanisme d'interaction des antioxydants phénoliques. La méthode FRAP est basée sur la réduction des ions ferriques (Fe³⁺) en ions ferreux (Fe²⁺). (Ou *et al.*, 2001). Le complexe dimère de fer peut être quantifié pour mesurer la longueur d'onde de la formation de la couleur bleu foncé à la longueur d'onde 700nm (Chung *et al.*, 2002).



➤ Mode opératoire

Les extraits qui ont la capacité de réduire sont mis à réagir avec K₃(Fe(CN)₆) pour former K₄(Fe(CN)₆). Ce dernier réagit avec le chlorure ferrique pour donner un complexe qui absorbe à la longueur d'onde 700nm. Pratiquement 250 µl de différentes concentrations d'extraits sont mélangés avec 625 µl de solution tampon phosphate de sodium (0.2 M, pH 6.6), et 625 µl de ferricyanure de potassium 1% après une période d'incubation de 20 minutes dans un bain-marie à une température de 50 ° C. Le mélange est ajouté 625 µl d'acide trichloracétique 10% après quoi le mélange est centrifugé 3000 cycles pendant 10 minutes. Ajouté à 625 µl d'une partie surnageante 625µl d'eau distillée et 125 µl de chlorure ferrique TCA 0,1% L'absorbance a été mesurée à une longueur d'onde de 700 nm L'histologie a été comparée à l'utilisation de vitamine C en tant que contrôle positif, l'augmentation de

l'absorbance du mélange réactionnel indique une augmentation de la capacité réductrice (Jayanthi, *et al.*, 2011).

4.3 Activité anti hémolytique.

➤ Principes

Cette activité repose sur l'efficacité des extraits phénoliques, qui préviennent la destruction des globules rouges par les attaques des radicaux libres. Les tests d'hémolyse ont été effectués en utilisant la méthode d'(Abirami *et al.*, 2014). Le test permet de suivre l'évolution positive ou négative de la prescription selon l'état de défense de l'individu contre les radicaux libres. Les érythrocytes résistent à cette attaque jusqu'à ce que la membrane soit modifiée et que la cellule libère son contenu (Maamri, 2008). La lyse des cellules sanguines est causée par des générateurs de radicaux libres (peroxyde d'hydrogène H₂O₂, chlorure ferrique FeCl₃) qui endommagent la membrane plasmique (Chouikh, 2015).

➤ Mode opératoire

Selon la méthode (Abirami *et al.*, 2014), le sang humain utilisé dans ce test a été obtenu par prélèvement veineux de volontaires sains et non-fumeurs.

❖ Recueillir le sang dans un tube hépariné (anticoagulant EDTA), diluer avec de l'eau distillée, centrifuger à 3000 cycles / min pendant 10 minutes;

❖ Après avoir retiré le plasma, ajouter 1 ml d'eau distillée à 1 ml de culot, et centrifuger à 3000 cycles / min pendant 10 minutes;

❖ Nous mettons 40 µl du surnageant avec 2 ml de notre extrait ou acide ascorbique (standard) et incubons 5 minutes à 37°C, puis ajoutons 40 µl de peroxyde d'hydrogène, 40 µl de chlorure ferrique et 40 µl d'acide ascorbique;

❖ Le mélange a ensuite été incubé dans une étuve à 37°C pendant 1 heure et centrifugé à 700 cycles / min pendant 10 minutes;

❖ Enfin mesurer l'absorbance du surnageant à 540 nm.

Le pouvoir anti-hémolytique est exprimé en pourcentage d'inhibition

$$\text{Pouvoir d'hémolyse\%} = (\text{Abs contrôle} / \text{Abs échantillon}) \times 100$$

-Abs contrôle : absorbance du contrôle (par l'eau distillé)

-Abs échantillon : absorbance de l'échantillon ou de l'acide ascorbique

4.4 Activité antimicrobienne

La méthode de diffusion par disque est la méthode de référence pour confirmer la sensibilité des bactéries. La diffusion par disque standardisée a été introduite par les expériences de (Bauer et Kirby, 1966 ; Bauer *et al.* 1960)

➤ **Préparation des dilutions d'extraits**

Différentes concentrations (1/1 mg/ml, 1/2mg/ml 1/4mg/ml, 1/8mg/ml) d'extrait éthanolique de *Ficus indica* et *Rosmansrius officialontont* été préparé par DMSO

La méthode de diffusion a été réalisée en utilisant le test standard de diffusion sur disque (Bauer, A., *et al.*,1966) De manière similaire à la procédure utilisée dans la méthode de diffusion sur disque, le test de diffusion de puits (TD) est une méthode de diffusion similaire à la diffusion sur disque. Lorsque différents composés (*Ficus indica* et *Resemariusofficial*) ont été incorporés dans des puits de 6 mm de diamètre. Cinq puits à équidistance ont été perforés dans chacune des plaques de 90 mm de gélose Mueller Hinton préparée pour la culture de bactéries (*Escherichiacoli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853), ou de gélose de Sabouraud pour culture de levure (*Candidaalbicans* ATCC 14053), à l'aide d'un perce-bouchon stérile (6 mm).

Après 24 h d'incubation à 37°C, les plaques de gélose ont été observées pour les zones d'inhibition (ZN). Produite autour des disques

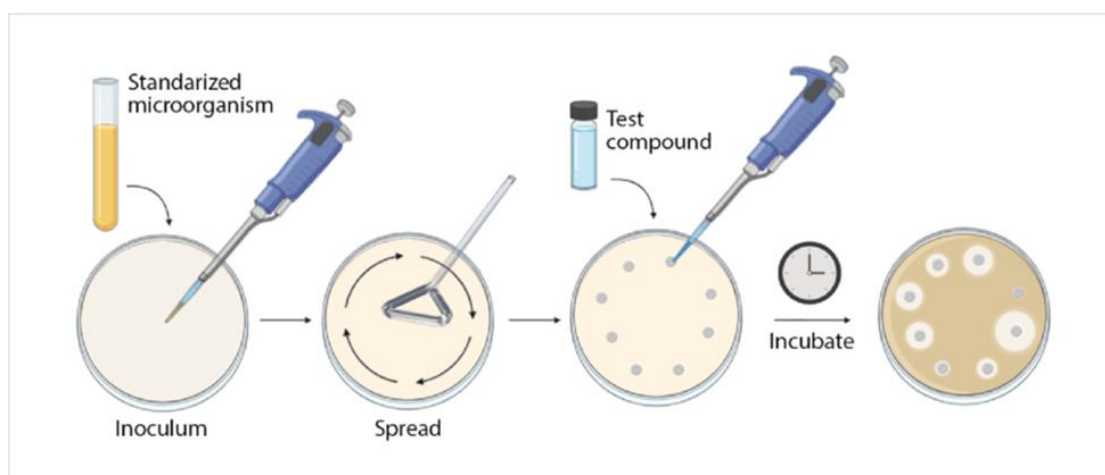


Figure 20 : Schéma de la méthode de diffusion sur gélose (Correa *et al.*, 2020).

5. Protocole de l'étude

Nous avons fait une étude sur des personnes souffrant d'obésité, nous avons donc pris 20 personnes d'âges différents, et les avons séparées en deux groupes :

- ✓ Un groupe que nous avons traité avec un mélange composé de romarin et de figue de barbarie deux fois par jour, matin et soir pendant une période de 40 jours
- ✓ Un deuxième groupe qui sert comme contrôle

Pour les deux groupes nous avons mesuré : le poids, la circonférence abdominale, la taille, glycémie, urée, créatinine, bilan lipidique (*Cholesterol Total, triglycéride, HDL, LDL, TGO/TGP*).

5.1 Données Anthropométriques

Les mesures anthropométriques constituent une approche semi-quantitative des compartiments corporels, notamment musculaire et graisseux (Heath, 2002)

Nous avons pris des mesures de poids, de taille et de circonférence abdominale. Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance électronique Les mesures ont été prises en position debout normale, les bras le long du corps avec un mètre ruban. Le résultat de la hauteur est exprimé en mètres (m) (Karbouche *et al.*, 2022)

Le statut pondéral des personnes a été déterminé en calculant l'indice de masse Corps :

$$\text{IMC} = \text{Poids}/\text{Taille}^2 \text{ (kg/m}^2\text{)} \text{ (Touille, 2017)}$$

La circonférence abdominale de ces sujets a été mesurée avec un simple ruban standard. Une fois l'abdomen nettoyé de tout vêtement, le patient est en position debout, les bras croisés sur la poitrine. Il exprime un résultat en centimètres (Cm) (BelLassen et Oppert, 2009).

5.2 Les prélèvements sanguins

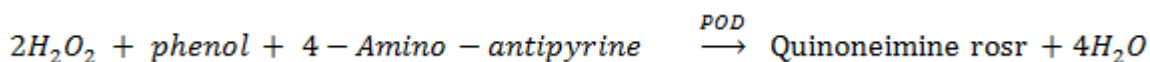
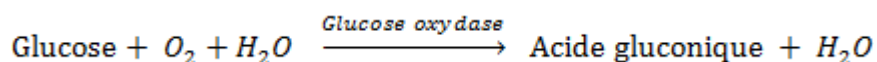
Se font le matin à jeun, sur la veine du pli du coude, sur tubes avec anticoagulant (héparine). Tous ces tubes sont étiquetés et répertoriés de manière précise. Après coagulation, le sang prélevé est centrifugé à 3000 tours pendant 10 minutes à température ambiante. Le sang prélevé sur tubes avec anticoagulant sert pour les dosages biochimiques et il est centrifugé afin de récupérer le plasma.

6. Méthode de dosage paramètres plasmatiques

6.1 Méthode de dosage des paramètres biochimiques sérique

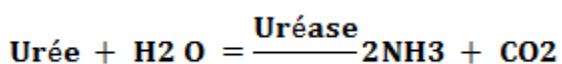
6.1.1 Dosage de glucose

La glycémie est dosée selon la méthode de (Trinder *et al.*, 1969), la détermination enzymatique du glucose est selon les réactions suivantes :



6.1.2 Méthode de dosage d'urée

L'urée est une molécule résultant du processus de catabolisme des protéines, éliminée par les reins sous forme de déchets azotés. Les ions ammonium, en présence de salicylate et d'hypochlorite de sodium réagissent en formant un composé de couleur verte (Dicarboxyl-indophenol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée selon la réaction suivante :



L'absorption est mesurée à 590 nm (578 Hg)

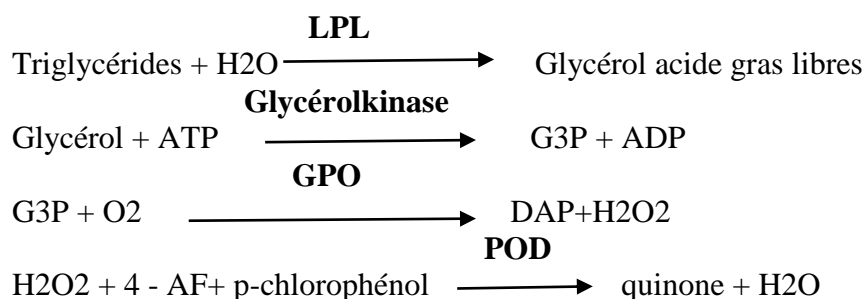
6.1.3 Méthode du Dosage de créatinine

En milieu alcalin, la créatinine et l'acide picrique forment un composé jaune orangé. L'amplitude de l'absorbance à 520/800 nm est directement proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon (Newman et Price, 1999).

6.2 Méthode de dosage des paramètres lipidiques

6.2.1 Dosage Triglycérides

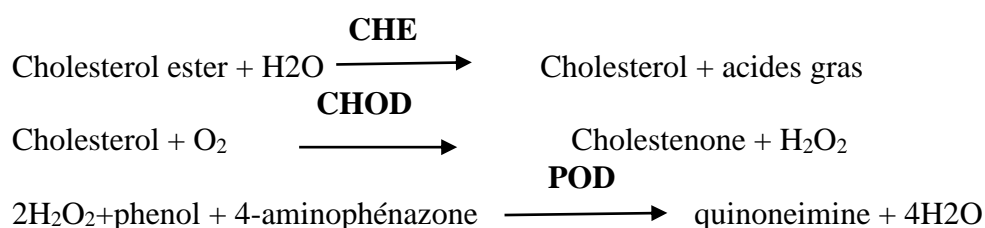
Les triglycérides ont été déterminés suivant une méthode colorimétrique par un autoanalyseur de type (BIOLIS24j) en utilisant le Kit de réactif de triglycérides. Les triglycérides incubés avec la lipoprotéinlipase (LPL) libèrent du glycérol et des acides gras libres le glycérol est phosphorylé par du glycérophosphate déshydrogénase (GPO) et de l'ATP en présence de glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol-3-phosphates (G3P) et de l'adénosine -5-di phosphate (ADP). Le G3P est alors transformé dihydroxiacétone phosphate (DAP) et en peroxydée d'hydrogène (H₂O₂) par GPO. Au final, le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) réagit avec du 4-aminophénazone (4-AF) et du p-chlorophénol, réaction catalysée par la peroxydase (POD), ce qui donne une couleur rouge (Bonnefont-Rousselot 2016).



Le taux des triglycérides est déterminé à une longueur d'ondes de 505 nm. L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon testé.

6.2.2 Méthode de Dosage cholestérol total

Cholestérol total ont été déterminés suivant une méthode colorimétrique par un autoanalyseur de type (BIOLIS 24j) en utilisant le Kit de réactif de cholestérol total (Meiattini *et al.*, 1978). La réaction consiste à libérer le cholestérol de la liaison ester par la cholestérol-estérase, et d'oxyder le cholestérol libre non estérifié par la cholestérol-oxydase. L'indicateur est une quinoneimine formée à partir de peroxyde d'hydrogène, de la 4-aminophénazone, sous l'action catalytique de la peroxydase. La concentration en quinoneimine colorée est mesurée à 505 nm, elle est proportionnelle à la concentration en cholestérol total.



6.2.3 Méthode de dosage du cholestérol-HDL

Le cholestérol HDL est dosé par la méthode enzymatique décrite par (Naito, 1984) Les lipoprotéines (chylomicrons, VLDL et LDL) sont précipitées par l'ajout de l'acide phosphotungstique et du chlorure de magnésium. Après centrifugation, le surnageant clair contenant la fraction de HDL, qui est testée avec le réactif du kit **DiaScan** pour la détermination du taux de HDL cholestérol.

Mode opératoire

Dans un tube à centrifuger sont introduits 200 uL de plasma et 10 uL de réactif hdlont été introduit respectivement (solution 1). Après homogénéisation, le tube a été laissé au repos pendant 10 minutes à la température ambiante, puis centrifugé à 3000 trs/min pendant 10 min et le surnageant a été recueilli et 1000 uL de réactif du dosage du cholestérol total a été introduit. Dans les tubes de dosage et d'étalon ont été ajoutés 10 uL de solution 1 et 10 uL de solution standard, respectivement. Après homogénéisation et incubation pendant 10min, la lecture de la densité optique a été lue à 500 nm contre le blanc (Mallaye, 2019).

6.2.4 Méthode de dosage du cholestérol LDL

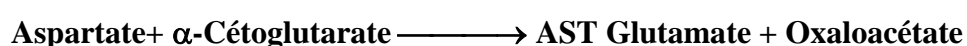
La concentration du cholestérol LDL est calculée à partir de la concentration du cholestérol total, de la concentration du cholestérol HDL et de la concentration de triglycérides selon la formule de (Friedwald *et al.*, 1972) suivante :

$$\text{LDL-C (mg/dl)} = \text{Cholesterol total (mg/dl)} - [\text{HDL-C (mg/dl)} + \text{TG}/5] \text{ (mg/dl)}.$$

6.3 Dosage des transaminases plasmatiques

6.3.1 Dosage de l'aspartate aminotransférase (ASAT)

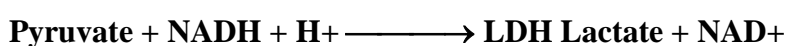
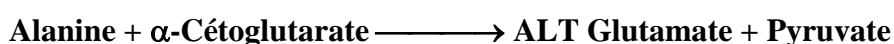
Nous avons utilisé des coffrets (DiaScan) pour réaliser ce dosage. L'aspartate amino transférase (ASAT), initialement appelée transaminase glutamate oxaloacétique (GOT) catalyse le transfert réversible d'un groupe animique de l'aspartate vers l'alpha-cétoglutarate à formation de glutamate et d'oxaloacétate. L'oxaloacétate produit est réduit en malate en présence de déshydrogénées (MDH) et NADH : (Marry *et al.*, 1984)



L'absorbation (A) est lue à 340 nm initiale de l'échantillon

6.3.2 Dosage de l'alanine aminotransférase (ALAT)

Nous avons utilisé des coffrets (DiaScan) pour réaliser ce dosage. L'alanine amino transférase (ALT) initialement appelée transaminase glutamique pyruvique (GPT) catalyse le transfert réversible d'un groupe animique d'alanine vers l'alpha-cétoglutarate à formation de glutamate et de pyruvate. Le pyruvate produit est réduit en lactate en présence de lactate déshydrogénase (LDH) et NADH : (Marry *et al.*, 1984)



La mesure du taux de diminution de NADH, est photométriquement proportionnelle à l'activité catalytique de ASAT dans l'échantillon. La lecture se fait par spectrophotométrie à une longueur d'onde $\lambda=340\text{nm}$.

6.4 Détermination quantitative de protéines totales

Le dosage de protiene a été. Réaliser par la méthode Colorimétrique décrite par (Gornall *et al.*, 1949). Les liaisons peptidiques des protéines réagissent avec Cu^{2+} en solution alcaline pour former un complexe coloré dont l'absorbance, proportionnelle à la concentration en protéines dans le spécimen, est mesurée à 550 nm. Le réactif Biuret contient du sodium potassium tartrate qui complexe les ions cuivriques et maintient leur solubilité en solution alcaline (Biuret, 2015 ; Tietz, 1999).

6.5 Evaluation des marqueurs biologiques du statut oxydant

6.5.1 Détermination de la peroxydation lipidique (MDA)

Principe Le MDA est l'un des produits terminaux formés lors de la décomposition des acides gras polyinsaturés médiées par les radicaux libres, les taux du (MDA) évalués selon la méthode d'Ohkawa *et al.*, (1979). La concentration repose sur la formation en milieu acide et chaud (100 C°) entre le (MDA) et thiobarbituriques (TBA) d'un pigment coloré absorbant à une longueur d'onde $\lambda = 530\text{ nm}$

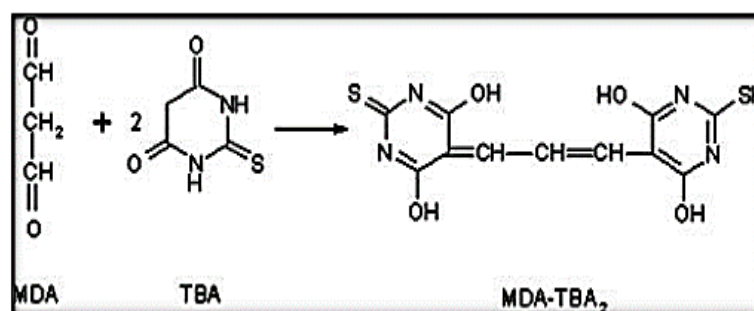


Figure21 : Structure Réaction MDA-TBAR (Ligor *et al.*, 2012).

➤ Méthode

250 μl d'échantillon ont été ajouté à un mélange constitué de : 250 μl TCA 20 % (1gde TCA dans 5 ml d' H_2O), 500 μl de l'acide TBA. Le mélange a été incubé au bain marie 100 C° pendant 15 minute, puis refroidir, ensuite 4 ml de n-butanol ont été ajouté et le tout centrifugés à 3000 Cycle par minute pendant 15 minutes, l'absorbance du surnageant a été mesuré une longueur d'onde de 532 nm à l'aide d'un spectrophotomètre.

$$A = \epsilon \cdot L \cdot C \rightarrow C = A / \epsilon \cdot L$$

A : l'absorbance,

ϵ TBARS/352nm : coefficient d'extinction molaire = $1,56 \cdot 10^5 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$,

L = 1cm

7. Analyse Statistiques

Dans cette étude nous avons utilisé le test statistique par l'logiciel EXCEL (version 2016) toutes les expériences ont été faites en triple, les résultats sont donnés sous forme de moyennes avec son écart-type : le trajet spectral.

Chapitre *II*

Résultats et Discussion

1 Résultats

1.1 Caractérisation phytochimique et activités biologiques

1.1.1 Rendement d'extraction

L'extrait phénolique de la partie aérienne par macération présentent un aspect pate jaune marron et vert foncé, le rendement est calculé par rapport au poids de la matière sèche du *Rosmarinus officinale L* et de *Figuier de barbarie*, l'extrait par macération représenté successivement : 11.815%, 6.1975 %

1.1.2 Test phytochimique qualitative

Les résultats des tests phytochimique montrent que l'extrait éthanolique de *R officinale* est riche en différents composés chimique importants présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Tests phytochimiques d'extrait alcoolique de *Rosmarinus officinale L* et de *Figuier de barbarie*.

Composé	<i>Figure de barbarie</i>	<i>Rosmarinus officinale L</i>
Polyphénol	+	+
Flavonoïde	+	+
Alcaloïde	+	+
Tanins	+	+
Saponines	+	+
Quinones	+	+
Glucides	-	+
Les sucres réducteurs	+	+
Huiles volatiles	+	+
Anthraquinone	-	+
Terpanoïdes	-	-

(+) La présence des métabolites testés

(-) L'absence des métabolites testés

1.1.3 Dosage des Polyphénols (Phénols totaux, flavonoïdes et tanins)

Les résultats présentés dans le tableau ont montré une richesse en chacun des polyphénols totaux, flavonoïdes et tanins dans de *Rosmarinus Officinalis L* et *Figuier de barbarie*.

Tableau 12 : Contenu en polyphénols totaux d'extrait de *Figuier de barbarie* et de *Rosmarinus officinalis L*.

Composés	[C]Polyphénols totaux (µg EAG/mg)	[C]Flavonoïdes (µg EAG/mg)	[C] Tanins (µg EC/mg)
Extrait éthanolique RO	2.442	0.878	0.474
Extrait éthanolique FB	0.554	0.25	0.30

1.1.4 Activité antioxydante

1.1.4.1 Activité anti-radicalaire par la méthode de radical libre DPPH

Afin d'étudier l'activité antiradicalaire de notre extrait, nous avons utilisé la méthode basée sur le DPPH• (2,2-diphényle-1-picryl hydrazyl) comme un radical relativement stable, qui possède une bande d'absorbance à 517 nm.

Les résultats obtenus pour le test de DPPH, exprimés en termes de concentration inhibitrice de 50 % des radicaux (IC₅₀), sont présentés dans la figure 22.

A des fins comparatives, un antioxydant standard est utilisé, l'acide ascorbique ou il a montré une activité antiradicalaire puissante avec une IC₅₀ de l'ordre de 6.15 mg/ml. L'activité antioxydante des extraits du romarin et de figuier est représenté avec une IC₅₀ de l'ordre de 0.2512 mg/ml et 3.86 mg/ml respectivement.

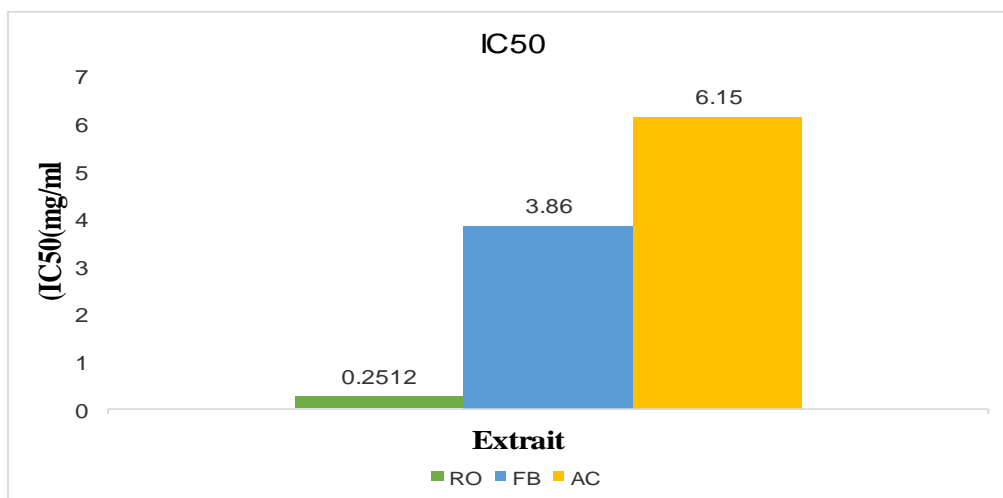


Figure 22 : Concentrations inhibitrices 50 % de des extraits du romarin et de figuier.

1.1.4.2 Activité anti- réductrice par la méthode de FRAP

Les résultats du test FRAP sont mentionnés dans la figure 23. Les résultats indiquent que l'extrait éthanolique de la partie aérienne du *Romarin officinale* et *Figuier de barbarie* a un effet antioxydant significatif représenté par une IC50 de l'ordre de 5.04 et 3.60 respectivement suivi par celle de l'acide ascorbique 0.360.

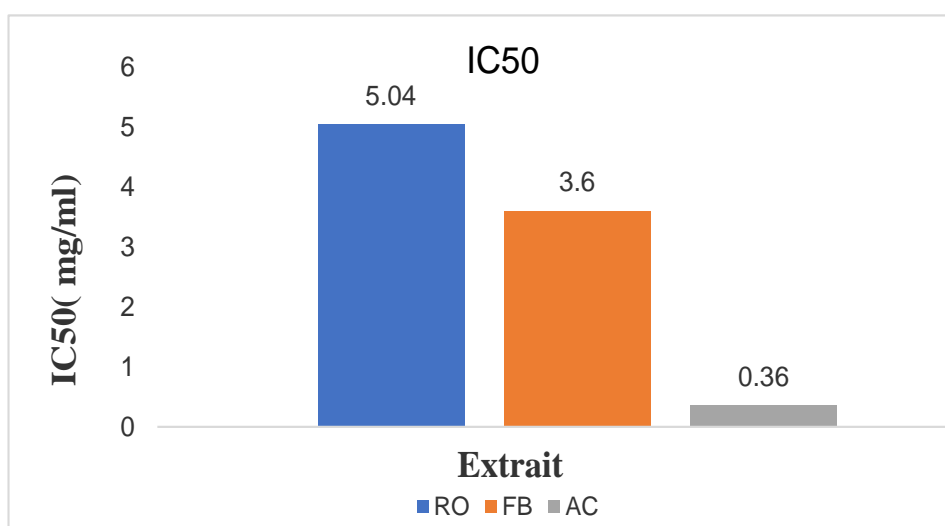


Figure 23 : Concentrations inhibitrices 50 % des radicaux libres (test FRAP)

1.1.5 Activité anti-hémolytique des extraits des deux plantes

Le test d'hémolyse ou KRL (Kit Radicaux Libres) est réalisé sur des érythrocytes humains, permet de refléter de façon globale le potentiel de défense d'un individu vis-à-vis une agression aux radicaux libres selon le protocole de Abirami *et al.*, (2014). Dans ce test l'acide ascorbique est utilisé comme standard. Les résultats obtenus sont représentés dans la figure 24

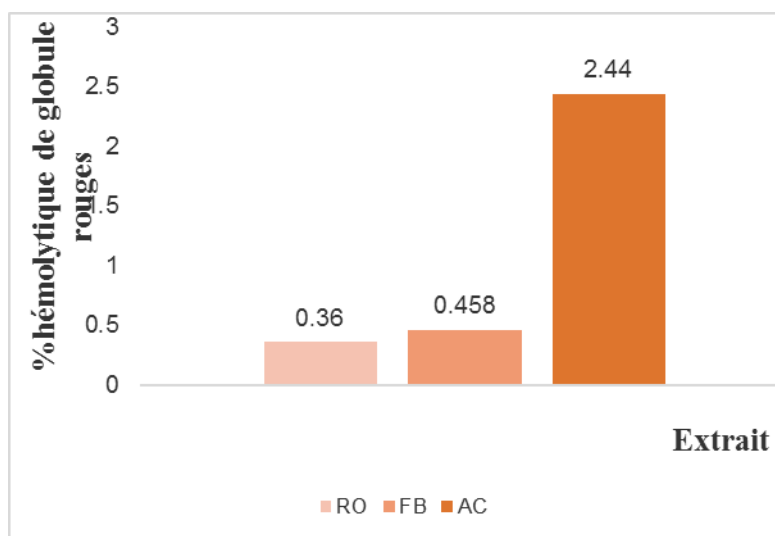


Figure 24 : Pouvoir anti-hémolytique de l'extrait éthanolique.

1.1.6 L'activité antibactérienne

L'activité antibactérienne a été déterminée en mesurant à l'aide d'une règle de diamètre de la zone d'inhibition, déterminé par les différentes concentrations de l'EERO et l'EEFB autour des disques.

Les résultats consignés dans les tableaux (13 et 14) ont montré que l'extrait éthanolique a une activité inhibitrice seulement sur les souches bactériennes *gram (+)* et *gram (-)* à différentes concentrations (A : 100, B : 200, C : 400 et D : 800 mg/ml) avec des diamètres de 7mm, 8 mm, 9mm, 10mm, 11mm et 13 mm respectivement.

On trouve que le *Rosmarinus officinalis* L s'est révélé actif contre le *Staphylococcus aureus* avec une zone d'inhibition égale à 13mm et inactif contre *Escherichia coli*. Ainsi le *Rosmarinus officinalis* L est actif (anti-candidose) contre la souche *Candida albicans aureus* avec une zone d'inhibition égale à 9 et 10 mm.

Le Figuier de barbarie présente une activité anti-candidose contre la souche *Candida albicans aureus* avec une zone d'inhibition égale à 10 et 11 mm et s'est révélé inactif contre le reste des souches bactériennes.

Tableau 13 : Diamètre d'inhibition obtenu pour l'extrait du Romarin vis-à-vis les différentes souches utilisées : Quantitative.

Activité antibactérienne de RO (mm)				
Souches testées	1:1	1:2	1:4	1:8
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	NA	NA	NA	NA
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	9	8	7	NA
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 13883	10	9	10	8
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25932	13	11	9	8
Activité anti-candidose de R (mm)				
Souches testées	1:1	1:2	1:4	1:8
<i>Candida albicans</i> ATCC 14053	10	9	10	NA

Tableau 14 : Diamètre d'inhibition obtenu pour l'extrait de Figuier vis-à-vis des différentes souches utilisées : Quantitative

Activité antibactérienne de FB (mm)				
Souches testées	1:1	1:2	1:4	1:8
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	NA	NA	NA	NA
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	NA	NA	NA	NA
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 13883	NA	NA	NA	NA
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25932	NA	NA	NA	NA
Activité anti-candidose de FB (mm)				
Souches testées	1:1	1:2	1:4	1:8
<i>Candida albicans</i> ATCC 14053	11	10	NA	NA

*NA = pas d'activité

1.2 Etude in-vivo

1.2.1 Effet des extraits de *Rosmarinus officinalis* et de *Ficus indica* sur les lipides corporels chez les personnes obèses

Après 40 jours de traitement avec les extraits, nous avons mesuré quelques paramètres biochimiques, anthropométrique et paramètre de stress oxydatif MDA. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux (15, 16).

Tableau 15 : Effet des extraits de *Rosmarinus officinalis* et *Ficus indica* sur les paramètres biochimiques.

Paramètres (g/l)	Témoins Sain	Témoins obèses	Personnes obèses traitées
Gly	0.6-1.1	0.927±0.070404	0.813 ± 0.06464 ^{NS}
Urée	0.10-0.50	0.196±0.052536	0.144± 0.029515 [*]
Creatinine	5 – 15	10.22±2.502354	7.119±1.537577 [*]
Cholesterol Total	1.20-2.00	1.851±0.34984	1.539±0.370629 ^{**}
Triglyceride	0.50-1.50	1.633±0.802746	0.861±0.206959 ^{**}
HDL	0.45-0.68	0.631±0.210895	0.576±0.130401 [*]
LDL	0.50-1.60	1.127±0.24998	0.802±0.348801 [*]
TGO	0 - 40.0	21.8±3.489667	19.7±3.267687 ^{**}
TGP	0-40.0	19.045±11.93107	16.7±11.52823 [*]
Proteins Total	63-84	74.9±11.20962	70.4±4.005552 [*]

Valeur sont moyennes±^{*} p<0.05, ^{**}p<0.01, NS : non significative : significativement différents du groupe de groupe.

Tableau 16 : Effet des extraits de *Rosmarinus officinalis* et *Ficus indica* sur les paramètres anthropométrique et clinique des témoins sain, témoins obèses et personnes obèses après traitement.

Paramètres anthropométrique	Témoins sains	Témoins obèses	Personnes obèses après traitement
Ages (Ans)	AD	36.1±33.55	36.1±33.55
Taille (m)	1.60	1.586±0.072602	1.586±0.072602
Poids (kg)	H 50.4-68.1 F 48-64.8	96.5 ± 4.743416	77.2±13.41475**
Tour de taille (cm)	H<101.6 F<88.9	103.25±9.312555	97.7±12.35628
ICM (Kg/m ²)	18.5-24.9	35.577±3.25046	30.603±4.155695**

Valeur sont moyennes±* p<0.05, **p<0.01, NS : non significative : significativement déferents du groupe de groupe.

Tableau 17 : Niveaux MDA dans les groupes témoins et expérimentaux.

Paramètres	Norms	Témoins Obésès	Personnes obèses après traitement
MDA (µmol/l)	p<0.5	0.2436±0 .17225	0.0307±0.0202*

2. Discussions

L'objectif principal de cette étude été de caractériser l'extrait ethanologique des deux plantes *Rosmarinus Officinalis* L (Lamiaceae) et *Ficus indica*, d'étudier quelques activités biologiques et d'évaluer l'effet de ces extraits sur les paramètres lipidique chez certaine femmes obèses.

La détermination du rendement d'extraction a révélé une valeur de 11.815%, 6.1975 % respectivement chez les deux espèces *Rosmarinus officinalis* et *Ficus indica*. Selon (Tamert et Latreche, 2015), une étude menée sur des espèces de la même famille, le rendement des extraits éthanologiques, de *l'Origanum vulgare*, de *Thymus serpyllum* et *Phlomis crinita* a donné des valeurs de 1.28 g, 4.33 g et 3.20 g respectivement. D'après (Senol *et al.*, 2010) montrent que les rendements d'extraction les plus importants sont obtenus par le méthanol, suivi du dichlorométhane et enfin de l'acétate d'éthyle, pour les différentes espèces de la famille *Lamiaceae*. Les rendements varient d'une méthode d'extraction à une autre et d'une partie de la plante à une autre. Cette différence est expliquée par la diffusion du solvant dans la poudre des plantes dans l'étape de macération et probablement à la nature et la polarité des solvants utilisés pour l'extraction (Naczka et Shahidi, 2004 ; Barroso *et al.*, 2014). En général, les rendements les plus élevés sont obtenus avec les solvants polaires tels que l'eau, le méthanol et l'éthanol (Markom *et al.*, 2007 ; Iloki-Assanga *et al.*, 2015).

Les tests phytochimiques sont des analyses qualitatives qui nous a permis de mettre en évidence les différentes classes de métabolites secondaires que contient la plante. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de colorations par des réactifs spécifiques de chaque famille de composés. Les résultats des tests de détection de quelques groupes chimiques responsables des effets thérapeutiques, effectués sur l'extrait alcoolique des feuilles de *Figuier de barbarie* et de *Rosmarinus officinalis* sont regroupés dans le tableau 11 au-dessus. Ces tests sont en relation avec l'intensité du précipité et de coloration, qui sont proportionnelle à la quantité de la substance recherchée. Il ressort des analyses effectuées ; la présence des flavonoïdes, des alcaloïdes, des terpénoïdes, des tanins, des sucres réducteurs et des saponosides. La présence des composés réducteurs est révélée par l'apparition d'une coloration rouge brique intense, ce qui signifie une présence importante de ces composés, ce qui est infirmé par les travaux de Fadili *et al.*, (2015). Pour les tests des

tanins, la couleur vire au bleu noir, ce qui indique la présence des tanins galliques par une réaction fortement positive, ainsi que pour les quinones et les flavonoïdes, par l'apparition d'une coloration rouge qui révèle leur présence. Nos résultats sont en accord avec les travaux de Fadili *et al.*, (2015). En revanche, la présence des saponines et des alcaloïdes ce contredit aux résultats de Fadili *et al.*, (2015). La richesse de cet extrait en composés chimiques actifs pourrait expliquer son utilisation traditionnelle

Les résultats de dosage de polyphénols montrent que l'extrait éthanolique (RO, FB) a révélé des valeurs aux résultats menées sur les teneurs en composés phénoliques totaux issus de trois régions différentes de Turquie, qui ont varié entre 70,3 et 147,3 mgEAG/g. La teneur inférieure en polyphénols dans l'extrait éthanoliques est liée à la solubilité diminuée des phénols dans les solvants polaires (Yesil-Celiktas *et al.*, 2007). Par ailleurs, la teneur en polyphénols des feuilles de *Rosmarinus officinalis* Françaises trouvées par (Kosar *et al.*, 2005), et par (Aljabri, 2020) pour l'extrait aqueux sont élevée par rapport à notre résultat, avec des teneurs de 200 mgEAG/g et 211 mgEAG/g d'extrait respectivement. Ces différences de composés phénoliques des extraits dépendent essentiellement : Leur origine (Ebrahimzadeh *et al.*, 2008), la localisation géographique où ils poussent, la Phase de maturité de la plante, la variété de la plante, la saison de récolte et la maladie pouvant affecter la plante (Park et Cha, 2003). La distribution des métabolites secondaires peut changer au cours du développement de la plante cela peut être dû aux conditions climatiques difficiles des endroits où elles poussent (haute température, forte exposition au soleil, sécheresse et salinité) qui modifie la biosynthèse de métabolites secondaires comme les polyphénols (Falleh *et al.*, 2008). Les résultats de dosage des flavonoïdes montrent que l'extrait éthanolique a possédé une quantité importante en flavonoïdes. Ces résultats sont plus proches aux résultats publiés par Tsai *et al.*, (2007). Maisuthisakul *et al.*, (2008) ont constaté que la teneur totale des flavonoïdes des extraits éthanoliques de 28 plantes, est liée à la teneur des composés phénoliques totaux. De même nous avons trouvé que la teneur des flavonoïdes des extraits du romarin est corrélée significativement avec la teneur des polyphénols $R^2=0.9739$. Cette différence peut être aussi expliquée par la méthode d'extraction de la partie aérienne de la plante (Falleh *et al.*, 2008).

(Tsai *et al.*, 2007) ont mentionné que l'extrait du romarin contient des teneurs très élevées en flavonoïdes ce qui supporte nos résultats. La valeur relativement faible de la teneur en flavonoïdes par rapport aux polyphénols totaux dans nos jeunes cladodes pourrait être liée à la période d'échantillonnage pluvieuse (novembre) impliquant moins de

sécheresse, et par la suite moins de sollicitation de la production de ces molécules généralement synthétisées comme moyen de défense en cas de stress hydrique. Dans la plante, les flavonoïdes ont une fonction protectrice vis-à-vis la génération des espèces réactives à l'oxygène résultant du stress hydrique, en plus de leur rôle de maintien de la turgescence et la stabilisation des membranes et protéines cellulaires (Rodziewicz *et al.*, 2014). Généralement, les flavonoïdes sont des composés environnementaux produits en réponse au stress environnemental (sécheresse, UV, stress hydrique, stress salin, basses températures, déficit nutritionnel en "N, K, P, S, Mg et Fe", haut niveau de CO₂) (Sánchez-Rodríguez *et al.*, 2012).

(Saima *et al.*, 2015), a mené une étude sur l'activité des tanins à partir de l'extrait méthanolique de *Rosmarinus officianilis* et a constaté qu'il est absent dans toutes les parties de la plante. Mais on note la présence de tanins dans notre extrait similaire aux résultats de (Iserin, 2001). Les tanins permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Les tanins sont des donneurs de protons aux radicaux libres lipidiques produits au cours de la peroxydation. La faible proportion des tannins par rapport aux autres classes de polyphénols, est expliquée par le jeune âge de cladodes, alors qu'ils vont gagner en quantité avec la croissance comme cela a été démontré par (Pérez-Torrero *et al.*, 2017). En plus, leur localisation dans l'*Opuntia* est proportionnelle à l'organe en question où les hautes concentrations sont usuellement trouvées dans les fruits et les fleurs, tandis que les cladodes se trouvent en bas du classement (Terrill *et al.*, 1992 ; Frutos *et al.*, 2002)

La faible quantité de tannins dans les cladodes analysés serait également liée à la période pluvieuse de collecte, sachant que leur production est stimulée par le stress climatopédologique (sécheresse, sol, UV, prédation.) qui se trouverait probablement allégé durant cette période. D'autres auteurs (Skadhauge *et al.*, 1997 ; Chentli *et al.*, 2015) ont aussi remarqué cette dépendance, en plus de la différence accordée à la variation des espèces et variétés. Cependant, la synthèse des tannins est écologiquement l'une des voies de défense contre des germes phytopathogènes (bactéries, champignons, virus) libres ou véhiculés par des nématodes, ainsi que contre des organismes prédateurs (insectes et herbivores) (Collingborn *et al.*, 2000 ; Waghorn, 2008 ; Hassanpour *et al.*, 2011).

Les substances phénoliques constituent l'un des principaux groupes de composés agissant comme antioxydante primaire ou piègeurs de radicaux libres, Il était raisonnable de déterminer leur activité antioxydante dans les extraits végétaux sélectionnés (Li *et al.*, 2008).

Il n'existe pas de méthode universelle permettant de mesurer l'activité antioxydante quantitativement de manière très précise. Il faut le plus souvent les réponses des tests différents et complémentaires pour avoir une indication sur le pouvoir antioxydant de l'échantillon (Tabart *et al.*, 2009). Dans cette étude, le pouvoir antioxydant des extraits de *Rosmarinus officinale* 1 et *Figuier de barbarie* été démontré par deux techniques : piéger les radicaux libres diphényl-picrylhydrazyle (DPPH) et ferrique pouvoir antioxydant réducteur (FRAP). Les résultats ont permis de déterminer la capacité antioxydante des extraits non volatils des plantes étudiées est inférieure à celle du témoin positif l'acide ascorbique mais a largement un effet, ce qui signifie que l'activité antioxydante suit un processus radicalaire (Fadili *et al.*, 2015). Dans une autre étude, Makhloufi (2013) a confirmé le pouvoir antioxydant de cette plante dans la région Bechar avec des pourcentages d'inhibition de l'ordre de 80,70 % et 79,62% pour les deux extraits méthanolique et aqueux respectivement. En effet, (Damak *et al.*, (2008) ont rapporté que la concentration en polyphénols totaux est corrélée significativement avec la capacité antioxydante évaluée généralement par le test DPPH. On sait que l'activité antioxydante est forte et efficace, c'est-à-dire que la valeur d'IC50 est faible. Cette activité est déterminée par une diminution de l'absorbance produite par les substances anti-radicalaire (Talbi *et al.*, 2015). En effet le romarin est une plante qui appartient à la famille des Lamiaceae, qui inclut un grand nombre de plantes qui sont bien connues pour leurs propriétés antioxydantes, et que la plupart de leurs composants antioxydants ont été identifiés. Le romarin fait partie des antioxydants naturels répandus et utilisés en tant qu'une des épices avec l'activité antioxydante des plus élevées (Peng *et al.*, 2005). Selon (Turkmen *et al.*, 2007) les polyphénols semblent être des donateurs efficaces d'hydrogène au radical DPPH, en raison de leur chimie structurale idéale. Pendant les 10 dernières années, le romarin et ses constituants (le carnosol, l'acide carnosique, l'acide ursolique, l'acide rosmarinique, l'acide caféique) ont été intensivement étudiés (Slamenova *et al.*, 2002). L'acide carnosique et le carnosol, sont responsables de 90% de l'activité antioxydante du romarin et représentent ensemble environ 5% du poids sec de ses feuilles (Wei et Ho, 2006, Visanji *et al.*, 2006). Selon les résultats enregistrés, les gels purs des cladodes d'espèce sont dotés d'un pouvoir antioxydant important que les extraits éthanoliques. Le gel de la figue de barbarie présente une activité antioxydante plus élevée que celles présentées par l'acide ascorbique à 3.86 et 6.15 mg /l respectivement. Il a été démontré que les molécules antioxydantes telles que l'acide ascorbique, les flavonoïdes, réduisent et décolorent le DPPH en raison de leur capacité à céder l'hydrogène (De Pooter *et al.*, 1986). Les polyphénols contenus dans les gels des cladodes des deux espèces étudiées sont

probablement responsables de l'activité antioxydante de ces différents extraits. Des études montrent que l'activité anti-radicalaire est corrélée avec le taux des polyphénols et des flavonoïdes dans les extraits des plantes médicinales (Lila L et Lydia CH, 2021). L'activité antioxydante de l'extrait éthanolique en utilisant la méthode de FRAP est un essai simple, rapide et reproductible (Benzie et Strain, 1996), cette méthode est basée sur la capacité des polyphénols à réduire le fer ferrique Fe^{3+} en fer ferreux Fe^{2+} , par conséquent le Fe^{2+} peut être évalué en mesurant et en surveillant l'augmentation de la densité de la couleur bleue dans le milieu réactionnelle à 700 nm (Chung Y-Cet *al.*, 2002).

L'activité anti-hémolytique obtenus peu aider davantage à comprendre et à développer des composés antimicrobiens et antioxydants un bon antibiotique doit être peu toxique pour l'homme ou animaux (Li *et al.*, 2013) compte tenu de l'utilisation de ce composé en médecine, l'étude de leur propriété hémolytique doit être à l'hémolyse induite par certaines substances (Devecioglu *et al.*, 2001). Le modèle érythrocytaire a été largement utilisé car il présente une indication directe de toxicité des formulations injectables ainsi que des indications générales de toxicité membranaire. Un autre avantage du modèle des érythrocytes est que le sang est facilement disponible et que les cellules sont faciles à isoler du sang, de plus, sa membrane présente des similitudes avec d'autres cellules membrane. L'hémolyse est due à la destruction des globules rouges résultant de la lyse de bicouche lipidique membranaire. Cette hémolyse est liée à la concentration et à la puissance de l'extrait. De plus, l'activité hémolytique de chaque extrait est liée à leur composition chimique (Mohammedi et Atik, 2014). Les métabolites secondaires qui induisent des dommages directs à l'intégrité de la membrane provoquant la lyse cellulaire sont considérés comme des composés aux effets cytotoxique possibles (Mouffouka *et al.*, 2020). Les résultats de l'activité anti-hémolytique des différents extraits phénoliques, ont montré que la vitamine C (2.44mg/ml) présente la capacité inhibitrice la plus importante que les extraits phénoliques de Rosmarinus Officinalis et Figuiers de barbarie sont (0.36 mg/ml et 0.458 mg/ml) respectivement. Dans ce test biologique les hématies sont soumises à une agression oxydante (production contrôlée de radicaux libres). L'oxydation radicalaire des acides gras des membranes lipidiques (peroxydation lipidique) des globules rouges conduite finalement à l'hémolyse et à la libération d'hémoglobine. Les composés possédants une activité antioxydante retardent l'hémolyse par rapport au témoin. Les Interactions entre les espèces réactives et les antioxydants putatifs dépendent de plusieurs paramètres biologiques, physiques et chimiques tel que la structure, la taille, la solubilité et le potentiel oxydoréducteur. Dans les conditions de ce test, les radicaux libres sont générés dans le

milieu aqueux et réagissent avec les lipides membranaires des érythrocytes durant l'hémolyse. Néanmoins, les antioxydants lipophiles sont les plus efficaces, en effet les antioxydants hydrophiles agissent de façon significative mais Ils ne peuvent pas protéger directement la membrane des hématies En outre, les composés hydrophobes qui s'insèrent dans la double couche lipidique où indirectement régénèrent autres antioxydants et/ou entrent dans divers processus enzymatiques (Lesgards, 2000).

Les résultats sont en accord avec les travaux de (Balouiri, 2011). Une autre étude a confirmé que l'extrait aqueux de *Rosmarinus officinalis* est inactif sur toutes les souches à Gram – (*E. coli*, *P. aeruginosa*). (Herizi *et al.*, 2022). L'activité antimicrobienne ne dépend pas seulement de la présence des composés phénoliques, mais également de la présence de divers métabolites secondaires (Kivilompolo *et al.*, 2007), de l'emplacement et du nombre de groupes d'hydroxyles (Falleh *et al.*, 2008). Généralement, toutes les plantes de la famille des Lamiaceae connues pour ses composés phénoliques, ont été prouvées comme étant actifs contre une variété de micro-organismes (Gianmario, *et al.*, 2007). L'huile de figue de barbari est riche en acides gras, en particulier en acides linoléique et oléique. Depuis 1972, les activités antibactériennes et antifongiques des acides gras libres ont été démontrées. Par ailleurs, Il apparaît que les acides gras libres peuvent agir d'une part en Inhibant les activités enzymatiques membranaires telles que la glycosylé transférase et d'autre part en activant les enzymes autolytiques dans la paroi cellulaire pathogène. Cela peut entraîner une rupture de la membrane des bi-phospholipides, ce qui pourrait entraîner une réduction marquée de l'absorption des nutriments et une Inhibition cellulaire (Park *et al.*, 2018). L'efficacité antimicrobienne de l'huile d'*Opuntia ficus indica* peut s'expliquer par sa richesse en phytostérols et notamment en bêta-sitostérol. Il a été décrit que ce stérol peut inhiber la croissance de certains micro-organismes, éventuellement en Interférant avec les stérols de la membrane cellulaire, altérant ainsi sa perméabilité aux nutriments, ce qui pourrait perturber les voies vitales cellulaires et ainsi stimuler la nécrose cellulaire pathogène (Ogbe *et al.*, 2015). Les extraits d'*Opuntia ficus Indica* possèdent une sensibilité extrême contre les levures et certaines bactéries à gram positive (+) car l'extrait huileux a complètement éliminé la levure de *Candida albicans*, et nous avons remarqué qu'Il avait plus d'effet sur *Micrococcus luteus* que l'extrait sec (Benmessaoud et Bennacef, 2021).

Les résultats et les analyses médicales menées après 40 jours ont montré que la boisson au *Rosmarinus officinalis l* et à la *Figuier de barbarie* contribue à améliorer certains indicateurs liés à la santé. Cette boisson affecte la masse corporelle, le pourcentage de

graisse, le sucre, les protéines totales, l'urée, la kératine, le TGO, le TGP, ainsi que niveaux d'enzymes hépatiques environ 3 kg du corps d'une personne ont consommé une boisson de *Rosmarinus officinalis l* et de figue de barbarie, par rapport aux personnes qui n'ont pas bu cette boisson comme indiqué dans les résultats du tableau 15 et 16. Cela est dû au fait que cette boisson est riche en composés polyphénoliques tels que la romaine, la caféine, le phénol et l'acide gallique, qui ont une activité antioxydante et anti-inflammatoire. (Ojeil *et al.*, 2010). Les composés phénoliques fonctionnent pour protéger l'organisme des maladies cardiovasculaires, il favorise un bon équilibre de la glycémie, détruit l'oxydation du cholestérol, réduit les artères obstruées, et joue un rôle dans la résistance à l'insuline et l'hypertension artérielle sanguine et prévient la formation de tumeurs et limite la formation de molécules qui sont à l'origine de mutations dans un gène nocif pour l'organisme (Aydinn., 2015). Les résultats ont confirmé ce qui était indiqué par le Journal et Food and Agricultural Sciences, que la consommation d'extrait de *Rosmarinus officinalis* améliore les indicateurs métaboliques dans le corps et réduit l'accumulation de graisse dans celui-ci. Nous devons expliquer la diminution du pourcentage d'analyses de graisse (cholestérol, HAD, LDL, TGO, TGP) pour les personnes qui ont bu la boisson par rapport aux résultats des personnes qui n'ont pas bu la boisson, indiquant que l'extrait contient des tanins, des flavonoïdes et des composés phénoliques qui agissent pour combattre les radicaux libres et protéger le corps contre les dommages cellulaires. Le *rosmarinus officinalis l* et la *figue de barbarie* éliminent relativement la graisse dans la zone du tour de taille, et ainsi nos résultats ont confirmé les résultats d'une étude menée sur des souris en 2018, qui a constaté que l'herbe de *rosmarinus officinalis l* réduisait le poids et l'accumulation de graisse corporelle, comme le confirment (El-Sayedel- SM *et al.*, 2018). Les résultats de l'étude menée en 2019, qui a révélé que manger de l'herbe de figue de barbarie agit pour réduire la glycémie (LeeJH *et al.*, 2019).

D'après les résultats du tableau (15 et 16), il a été constaté que la boisson au romarin et à la figue de barbarie avait un effet efficace sur la perte de poids et l'amélioration du niveau de paramètres biochimique (HDL, de LDL, urée, chol, creat, TGO, TGP et protiene).

Les résultats ont montré que le niveau de MDA dans le sérum des personnes traitées avec l'extrait minceur (tableau 17) était dans la plage normale de $p < 0.5$, ce qui indique que l'extrait n'induit pas de stress oxydatif cellulaire. La comparaison entre la valeur de MDA des personnes traitées et les personnes témoins, a donné une différence significative entre elles, puisque le pourcentage de la personne traitée était inférieur à celui de la personne témoin, ce qui explique les niveaux élevés d'antioxydants dans le corps et la faible

production de radicaux libres (Hong Xing *et al.*, 2011). Nous concluons que la boisson liquide a la capacité de réduire la peroxydation lipidique et d'améliorer l'état de stress oxydatif dans le corps.

CONCLUSION GENERALE

De nos jours, l'obésité est devenue un problème majeur qui envahit certains pays, entraînant une vague de maladies graves telles que le diabète, les maladies cardiaques et rénales. L'obésité est le résultat d'un régime alimentaire malsain qui perturbe le système d'oxydation. C'est pourquoi notre étude s'est penchée sur le traitement de l'obésité par la médecine alternative, en utilisant deux plantes sous forme de boisson pour la perte de poids, à travers des expérimentations et des analyses médicales menées dans cette étude.

Les résultats de l'étude ont montré que la plante du *Rosmarinus officinalis* et *d'Opencia ficus indica* contiennent des concentrations élevées de flavonoïdes, de polyphénols, d'antioxydants et de tanins. En ce qui concerne les propriétés antibactériennes, elles se trouvent uniquement dans la plante du romarin.

Il s'est avéré que la combinaison de la plante du *Rosmarinus officinal* et *figuier de barbarie* pour préparer une boisson contenant des composés bénéfiques a eu des effets positifs sur la perte de poids chez les personnes obèses. Les résultats ont indiqué que la consommation régulière de cette boisson pouvait contribuer à la réduction du surpoids et à la combustion des graisses, tout en préservant la santé du corps et en renforçant la sensation de satiété.

Cette étude constitue un point de départ important pour la recherche future dans ce domaine. Il serait utile d'explorer d'autres effets des composants de la plante du *Rosmarinus officinal* et *figuier de barbarie* de déterminer leurs mécanismes d'action précis et leurs interactions avec le corps humain. Cette recherche pourrait contribuer à élargir notre compréhension de la relation entre la nutrition et la santé, ainsi qu'à développer des produits naturels basés sur ces composés pour lutter contre l'obésité et d'autres maladies chroniques.

Dans cet objectif, nous recommandons, en tant que point de vue, de privilégier l'utilisation de substances naturelles ayant une activité biologique bénéfique pour divers problèmes de santé, en tant qu'alternative aux médicaments synthétiques. Elles protègent notre système immunitaire et réduisent les risques de maladies gastriques causées par les médicaments synthétiques.

Références bibliographiques

A

- ✓ Abirami, A., Gunasekaran, N. & Perumal S. (2014). In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosine inhibitory potential of fresh juice from *Citrus hystrix* and *C. maxima* fruits. *Food Science and Human Wellness*, (03) : 18-22.
- ✓ AIN SEBAA, N ; MALKI, W. (2021). Activité antimicrobienne des extraits du figuier de Barbari *Opuntia ficus Indica* » - (Synthèse d'articles). En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie Option : Microbiologie fondamentale. Université ABOUBEKR BELKAÏD – Tlemcen. 7p
- ✓ AIT AMMAR, S ; AMRANI, D ; OUANNOUGHY, K. (2022). Optimisation d'une méthode d'extraction des composés phénoliques dans les différents organes de figuier de barbarie : *Opuntia ficus Indica* (L). Obtention du diplôme de Docteur en Pharmacie Université Mouloud Mammeri -Tizi-Ouzou.5p
- ✓ Aitougueni S., Ben Hamma K. 2015. Optimisation de l'extraction et comportement de gélification des pectines hydrosolubles issues des raquettes de la figue de barbarie (*Opuntia ficus indica* L). Mémoire de Master, Université A. MIRA, Bejaia, 92p.
- ✓ Aknouche S., Arich, A. (2018). Bio activités de biomolécules extraites à partir de biomasse de coproduits agricoles : propolis, cladodes du figuier de barbarie (*Opuntia ficus indica*) et gri-gnons d'olives., Mémoire Master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.p113
- ✓ Alam, M.D. N., Bristi, N.J. & Rafiquzzaman M. d. (2013). Review on in vivo and in vitro methods of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21 : 143-152.
- ✓ Aljabri, M. Composition and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract. *Eurasian Journal of Biosciences*, 14 : 2179-2185 (2020)
- ✓ Alves, F. A. L., Andrade, A. P. D., Bruno, R. D. L. A., Silva, M. G. D. V., Souza, M. D
- ✓ ANONYME., 1996- Revue, tout sur le jardin- tout pour réussir votre jardin.ISB N°2-BG721-26.6-Impremerie Belgique, Paris. p24
- ✓ Antioxidant activity in prickly pear cladodes of *Opuntia* and *Nopalea* genres. *Food Araba*, A., Elaich, A., Sarti B., Belbahri, L., Boubkraoui A., Ait Hammou, A zemmouri, A et Sbaa, H. (2000). Valorisation de figuier de Barbarie en élevage. *Transfert de Technologie en Agriculture*, 68, 1-4p
- ✓ Arba, M. (2009, May). Le cactus *Opuntia*, une espèce fruitière et fourragère pour une agriculture durable au Maroc. In *Actes du Symposium International*

AGDUMEDdurabilité des systèmes de culture en zone méditerranéenne et gestion des ressources en peveau et en sol (pp. 14-16).

- ✓ Athamna, S. (2008) Etude quantitative des flavonoïdes des graines de *Cuminum cyminum* et des feuilles de *Rosmarinus officinalis* et l'évaluation de l'activité biologique. Université Hadj Lakhdar, 90p.
- ✓ Aydin S (2015). the effect of *Origanum Majorana* Essential oil on glucose levels and metabolic profile in hyperglycemic rats. *Journal of Diabète & ; metabolic disorders*. 14-54
- ✓ Azeri, I ; Boubendir, S. (2017). Etude phytochimique et évaluations des activités antibactériennes et antifongiques des espèces : *Opuntia ficus indica* L. et *leuzea conifera* L, obtention du Diplôme de Master II, Filière : Sciences Biologiques, Spécialité : Métabolisme secondaire et molécules bioactives. Université des Frères Mentouri Constantine.
- ✓ F. V. D., & Santos, D. C. D. (2017). Seasonal variability of phenolic compounds and *Science and Technology*, 37(4), 536-543

B

- ✓ Bonnefont-Rousselot D. Bonnefont-Rousselot D. (2016) Le bilan lipidique en. *Feuillets de Biologie* N° 330. *Feuillets de Biologie*. 2016 ;14.
- ✓ Bahorun, T. (1997). Substances naturelles actives : La flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. *Food Agric Res. Council, Réduit, Mauritius*. 83-94
- ✓ Bahorun T., Gressier B., Trotin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J., Cazin M., Cazin J. C. and Pinkas M. (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations *Arznei. Forschung*. 46 : 1086-1089.
- ✓ Bahorun, T., Gressier, B., Trotin, F., Brunet, C., Dine, T., Luyckx, M., Vasseur, J., Cazin, M., Cazin, J. C. & Pinkas, M. (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Journal of Arzneimittel-Forschung*. 46 : 1086-1089.
- ✓ Barrosoa, M.R., Barros, L., Dueñas, M., Carvalho, A.M., Santos-Buelga, C., Fernandes, I.P., Barreiro, M.F. & Ferreira, I.C.F.R., (2014). Exploring the antioxidant potential of *Helichrysum stoechas* (L.) Moench phenolic compounds for cosmetic applications:

- Chemical characterization, microencapsulation and incorporation into a moisturizer. *Ind Crops Prod* 53:330–336
- ✓ Basdevant A. traité médecine et chirurgie de l'obésité. Paris : Médecine Science Publication, Lavoisier ; 2011. 799 p.
 - ✓ Bauer, A., *et al.*, turck, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology*, 45(4): p. 493.
 - ✓ Bauer, A., *et al.*, turck, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American journal of clinical pathology*, 1966. 45(4): p. 493.
 - ✓ Bauer, A.W., D.M. Perry, and W.M. Kirby, (1960) Drug usage and antibiotic susceptibility of staphylococci. *Journal of the American Médical Association*. 173(5) : p. 475-480.
 - ✓ Bauer, A.W., D.M. Perry, and W.M. Kirby, Drug usage and antibiotic susceptibility of staphylococci. *Journal of the American Médical Association*, 1960. 173(5): p. 475-480.
 - ✓ Belakhdar J., 1997- La pharmacopée marocaine traditionnelle. Ides PRESS (Ed). Paris, 764p
 - ✓ Bellassen, P. et Oppert. JM. 2009 Les notions de ce chapitre ont déjà été développées. Dans Lloret-Linares C, Oppert JM. La mesure de la composition corporelle: nouveaux aspects. *Sang Thrombose Vaisseaux* 2009 ;21(5) :232–9.
 - ✓ Belmiloud, M. (2013). Extraction et caractérisation physico-chimique des huiles des graines de figue de barbarie. Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou. 19p
 - ✓ Benattia, F K (2017). Analyse et application des Extraits de Pépins de Figes de Barbarie. Thèse de doctorat : Chimie Bio-Organique et Thérapeutique. Algérie Tlemcen. Université Aboubekr Belkaid. 5-20p
 - ✓ BENISTON W S., 1984- Fleurs d'Algérie « *Rosmarinus officinalis* ». E.N.L. Alger. p 47.
 - ✓ Benmansour.M, 2012. Les Candidoses vulvo-vaginales à *Candida albicans* : Facteurs de risques, diagnostic mycologique et prévalence spécifique, pour l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie, UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID FAULTE DE MEDECINE, Tlemcen
 - ✓ BENMANSOUR.M, Les Candidoses vulvo-vaginales à *Candida albicans* : Facteurs de risques, diagnostic mycologique et prévalence spécifique, pour l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie, UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID FAULTE DE MEDECINE, Tlemcen 2012.

- ✓ BENMESSAOUD S., BENNACEF Y (2021). Activités antibactériennes et antifongiques d'extraits acétoniques et de l'huile des graines d'*Opuntia ficus indica* L. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A, p38-39
- ✓ Benzie I.F.F., Strain J.J. (1996). The ferric reducing ability of plasma as a measure of « antioxidant power » the FRAP assay. *Analytical biochemistry*. 239, 70-76
- ✓ Bergogen B. E. (1998). Base biologique de l'antithérapie. Edition Masson, Paris p 280
- ✓ Bergogen B. E. (1998). Base biologique de l'antithérapie. Edition Masson, Paris p 280
- ✓ Bergogne-Berézin E, Dellamonica P. 1995. Antibiothérapie en pratique clinique. Masson, Paris. P 486
- ✓ Bergogne-Berézin E, Dellamonica P. 1995. Antibiothérapie en pratique clinique. Masson, Paris P486
- ✓ Boizot, N. & Charpentier, J.P. (2006). Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. Méthodes et outils pour d'observation et l'évaluation des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques, Le Cahier des Techniques de l'INRA, pp : 79-82.
- ✓ Boizot, N. & Charpentier, J.P. (2006). Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. Méthodes et outils pour d'observation et l'évaluation des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques, Le Cahier des Techniques de l'INRA, pp : 79-82.
- ✓ Boudilmi I et Mehoulas Y, 2020. Huile essentielle de figue de barbarie (*Opuntia ficusindica*), Doctorat dissertation, Université Mohamed Boudiaf-M'SILA.30p
- ✓ Bougandoura, N. (2010) Pouvoir antioxydant et antimicrobien des extraits d'espèces végétales *Satureja calamintha* ssp. *Nepta* (nabta) et *Ajugaiva* L. (chendgoura) de l'ouest d'Algérie. Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen, 83p.
- ✓ Boukeria, S., Mnasri, S.R., Kadi, K., Benbott, A., Bougueria, H., Biri, K., et Lazbbache, W. (2020). Evaluation of the antibacterial and anticoagulant activity of phenolic extracts of *Linum usitatissimum* L. *Journal of Fundamental and Applied Sciences* [en ligne]. 12(2), 667-682
- ✓ BOUNAUD, V. MOREAU, F. (2014). Nutrition, Obésité, Activités physiques. Observatoire Régional de la Santé du Poitou-Charentes. Repéré à www.ors-poitoucharentes.org/PDF/AIQ0x8SyntNut14.pdf
- ✓ Bourgaud, F.; Gravot, A.; Milesi, S. & Gontier E. (2001). Production of plant secondary metabolites: a historical perspective; *Plant Science*.161, 839 -851

- ✓ Bourgou S., Serairi Beji R., Medini F., Ksouri R. (2016). Effet du solvant et de la méthode d'extraction sur la teneur en composés phénoliques et les potentialités antioxydantes d'Euphorbia helioscopia. *Journal of New Sciences, Agriculture and Biotechnology*. 28 (12) : 1649-1655
- ✓ Boutakiout, A. (2015) Etude des voies de valorisation des cladodes de l'Opuntia : Extraction, caractérisation et valorisation des jus de cladode du figuier de Barbarie., Thèse de Doctorat, Université d'Angers.p211.
- ✓ Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., BERSET, C., (1995): Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wiss U Technol*, 28, P: 25.
- ✓ Bruneton, J. (1999) Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3ème Edition. Tec & Doc (Ed). Paris, 575p.

C

- ✓ Chung Y-C., Chang C-T., Chao W-W., Lin C-F., et Chou S-T. (2002). Antioxidative activity and safety of the 50% ethanolic extract from red bean fermented by *Bacillus subtilis* IMR-NK1. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50, 2454–2458
- ✓ Collège des Enseignants de Nutrition. [Cité 28 février 2017]. Item 267 : Obésité de l'adulte cours.pdf [Internet]. Disponible sur: http://campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_26/site/html/cours.pdf
- ✓ Courvalin, P., R. Leclercq, and E. Bingen. 2006. *Antibiogramme*.2:142-162, 227-246, 263-277.
- ✓ Correa, M., *et al.*, *Antimicrobial metal-based nanoparticles: a review on their synthesis, types and antimicrobial action Open Access*.Beilstein Journal of Nanotechnology, 2020. p:11. 1450-1469.
- ✓ Chaouchea, T.M., Haddouchia, F., ksourib, R., medinib, F., El-hacia, i.a., Boucheritc, Z., sekkald, F.Z., atikbekara, F., (2013): Antioxidant activity profiling by spectrophotometric methods of phenolic extract of *Prasium majus* L. *Free Radicals and Antioxidants*, 3, P: 43-46.Chentli, A. (2015). Valorisation nutritionnelle d'Opuntia et Acacia spp. Dans l'alimentation des ruminants. Thèse de doctorat, Université Mentouri, Constantine, Algérie
- ✓ Choi, Y.M., Noh, D.O., Cho, S.Y., Suh, H.J., Kim, K.M. & Kim, J.M. (2006). Antioxidant and antimicrobial activities of propolis from several regions of Korea. *LWT - Food Science and Technology*. 39: 756-761.

- ✓ Chouikh, A., Mekki, M. & Adjal, E.H. (2015). Effects of extraction methods on antibacterial activity of different extracts of *calligonum comosum* l'her. growing in Sahara Algerian. *International journal of recent scientific research*, 6 (4): 3534-3536
- ✓ Chung, Y. C., Chang, C. T., Chao, W. W., Lin, C. F., & Chou, S. T. (2002). Antioxidative activity and safety of the 50 ethanolic extract from red bean fermented by *Bacillus subtilis* IMR-NK1. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(8), 2454-2458.
- ✓ Cole G.M., Lim G.P., Yang F., Teter B., Begum A., Ma Q., Harris-White M.C., Frautschy A. (2005). Prevention of alzheimer's disease: omega-3 fatty acid and phenolic antioxidant interventions. *Neurobiology of Aging*. 26: 133-136
- ✓ Collingborn, F. M., Gowen, S. R., & Mueller-Harvey, I. (2000). Investigations into the biochemical basis for nematode resistance in roots of three musa cultivars in response to *radopholus s Imilis* infection. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(11), 5297-5302
- ✓ Courvalin, P., R. Leclercq, and E. Bingen. 2006. *Antibiogramme*.2:142-162, 227-246, 263-277.

D

- ✓ De Pooter H.L. et Schamp N., Comparaison of the volatils composition of some *Calamintha satureja* species. In: *Progress in essential oil research*. Ed. E-J. Brunk, Walter De Gruyter, Berlin. (1986) 139-150p
- ✓ Dahel-mekhancha, C. C., Karoune, R., Yagoubi, L., Médecine, A. F. De, Rabah, U., Constantine, B. et Mendjeli, A. (2016). *Comportement alimentaire*, 5, 69-80.
- ✓ Damak, N., Bouaziz, M., Ayadi, M., Sayadi, S., and Damak, M. Effect of the maturation Processon the Phenolic Fractions.Fatty Acides, and Antioxidant Activity of the Chétoui Olive Fruit Cultivar. *Agric. Food Chem*,56,1560-1566 (2008).
- ✓ Daoudi, A., Sabiri, M., Bammou, M., Zair, T., Ibjibjen, J., et Nassiri, L. (2015). Valorisation des extraits de trois espèces du genre *Urtica* : *Urtica urens* L., *Urtica membranacea* Poiret et *Urtica pilulifera* L. *Journal of Applied Biosciences*, 87(1), 8094-8104.
- ✓ DAOUDI, H. (2016). L'obésité de l'adolescent Constantinois : étude épidémiologique, prédisposition génétique, hormonale, et conséquences métaboliques [THESE DE DOCTORAT]. UFM Constantine.

- ✓ Devecioglu, C., Katar, S., Dogru, O. and Tab, M. A. (2001). Henna-induced hemolytic anemia and acute renal failure. *The Turkish journal of pediatrics*, 43, 65-66
- ✓ Djelloul-Daouadji. S. (2010). Détection de Biofilm a Staphylocoques sur Cathéters Veineux. Thèse de Magister en Biologie Moléculaire et Cellulaire. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. Algérie. 77
- ✓ Dulger.B. et Gonuz.A. 2004. Antimicrobial activity of some turkish medicinal plants. *Pakistan journal of biologicalsciences*. 7(9) :1559-1562

E

- ✓ Ebrahimzadeh, M.A., Pourmmorad, F. & Hafezi, S. (2008). Antioxidant activities of Iranian Corn Silk. *Turkish journal of biology*, 32, 43-49
- ✓ El Fertas-Aissani R., Messai Y., Alouache S., Bakour R. 2012. Virulence profiles and antibiotic susceptibility patterns of *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from different clinical specimens. PATBIO-3048 ; No. Of Pages 8.
- ✓ El-Mostafa, K., El Kharrassi, Y., Badreddine, A ; Andreoletti, P ; Vamecq, J ; El Kebbaj, M., & Cherkaoui-Malki, M ; (2014). Nopal cactus (*Opuntia ficus-indica*) as a source of bioactive compounds for nutrition, health and disease. *Molecules*, 19(9), 14879-14901
- ✓ Eloutassi, N. (2004) Elaboration de procédés biotechnologiques pour la valorisation du romarin (*Rosmarinus officinalis*). Université Sidi Mohamed Ben Abdellah,57p
- ✓ El-Sayed-SM (2014). Anti-hyperlipidemic and antioxidant effects of *Origanum Majorana* L. extract in obese rats. *Phytomedicine* ,21(7),941-947
- ✓ Enseignants de Nutrition. (2011). Item 267 : Obésité de l'adulte. Repéré à campus.cerimes.fr/nutrition/enseignement/nutrition_26/site/html/cours.pdf
- ✓ Erdman, J.R. J. W., Balentine, D., Arab, L., Beecher, G., Dwyer, J. T., Folts, J., Harnly, J. Hollman, P., Keen, C. L., Mazza, G., Messina, M., Scalbert, A., Vita, J., Williamson, G. & Burrowes, J. (2007). Flavonoids and Heart Health: Proceedings of the ILSI North America Flavonoids Workshop. *The Journal of Nutrition* jn.nutrition.org, 137, 718-737.
- ✓ Erkan, N., Ayranci, G., Ayranci, E. Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) extract, blackseed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid rosmarinic acid and sesamol. *Food Chem.* 110 : 76-8 (2008).
- ✓ Evans, W. (2009). *Trease and Evans' Pharmacognosy*, 16e. Ed. Saunders Elsevier, London.616.

F

- ✓ Fadili, K., Amalich, S., Soro, K.N., Bouachrine, M., Mahjoubi, M., El hilali, F., Zair, T. Polyphenols content and antioxidant of two species from Moroccan high Atlas: *Rosmarinus Officinalis* et *Thymus Satureioides*. *Journal of Innovation and scientific research*, Vol.17, pp.24-33 (2015).
- ✓ Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N ; Boulaaba, M. & Abdelly C. (2008). Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. Organs, and their biological activities. *Comptes Rendus Biologies*, 331, 372-379
- ✓ Feugang, J. M ; Konarski, P ; Zou, D ; Stintzing, F. C., & Zou, C. (2006). Nutritional and Medicinal use of Cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes and fruits. *Front Biosci*, 11(1), 2574-2589p. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) et le Centre international Pour la Recherche Agricole dans les Zones Arides (ICARDA). (2018). *Ecologie, Culture et Utilisations du Figuier de Barbarie*. Italie : Édition Food & Agriculture Org. 2-85p
- ✓ Fortin, F. (2006). *L'Encyclopédie visuelle des aliments*. Montréal : Editions Quebec Amérique. 256p
- ✓ Frutos, P., Hervás, G., Ramos, G., Giráldez, F. J., & Mantecon, A. R. (2002). Condensed tannin content of several shrub species from a mountain area in northern Spain, and its relationship to various Indicators of nutritive value. *Animal Feed Science and Technology*, 95(3-4), 215-226

G

- ✓ Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of comorbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2009 ;9 :88.
- ✓ Garber. (2001). An overview of fungal infection. *Drugs*, 61(1):1-12
- ✓ Ghasemi Pirbalouti A., EmamiBistghani Z., Malekpoor F. (2015). An overview on genus *Thymus*. *Journal of Herbal Drugs*. 6 (2): 93-100.
- ✓ Gianmario, A., Silvio, S.P.A., Rita, M., Teresa, D. Roberto, T. Aurelia. Characterization of topical antiinflammatory compounds in *Rosmarinus officinalis* L (2007).
- ✓ Gornall A, C, Bardawill, C, J, David, M, M, Jabil, chem.1949 p717.751

- ✓ GUEROUACHE, H. GHODBANE, S. (2016). Etude transversale du surpoids et de l'obésité chez les enfants scolarisés dans la commune de Constantine et d'Oued Rahmoun [MEMOIRE DE MASTER]. UFM.

H

- ✓ Habibi Y. 2004. Contribution à l'étude morphologique, ultra structurale et chimique de la figue de Barbarie, les polysaccharides pariétaux : caractérisation et modifications chimiques. Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier, 264p
- ✓ Hanifi N. (1991). Importance des ressources phytogénétiques et leur utilisation en Algérie. In conservation des ressources végétales. Publication d'actes éditions : 47-49
- ✓ Haration, Z, Ghorbani, A, & Ghafari, S. (2020). Effect of Rosmarinus officinalis extract on formalin-induced pain in mice. Journal of Herbmec Pharmacology, 9(3), 276-282
- ✓ Harborne, J.B. (1998). Phytochemical methods: a guide to modern techniques of plant analysis. Ed. Chapman and Hall. London. 302.
- ✓ Harrar, A.E.N., (2012). Activités antioxydante et antimicrobienne d'extraits de Rhamnus alaternus L. Thèse de Magister Biochimie et physiologie expérimentale, Université Ferhat Abbas, Sétif. Algérie. 73 p.
- ✓ Has. (2011). Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier recours Recommandations pour la pratique clinique. Repéré à http://www.hassante.fr/portail/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=c_1100743
- ✓ Hassanpour, S., MaheriSis, N., & Eshratkhah, B. (2011). Plants and secondary Metabolites (Tannins): A Review
- ✓ Haute autorité de santé. Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier recours [Internet]. Haute Autorité de santé ; 2011 oct. Disponible sur : http://www.hassante.fr/portail/jcms/c_964938/surpoids-et-obesite-de-l-adulte-prise-en-charge- medicale-de-premierrecours
- ✓ Havsteen, B. H. (2002). The biochemistry and medical significance of the flavonoids. Pharmacology & Therapeutics, 96, 67-202.
- ✓ Herizi Ch, Ahmed Azi M, Laichi k I (2022). Rosmarinus Officinalis : activités biologiques et composés bioactifs. Universite Mohamed Boudiaf - M'sila.p39-40

- ✓ Howes M.J.R., Perry N.S.L., Houghton P.J. (2003). Plants with traditional uses and activities, relevant to the management of alzheimer's disease and other cognitive disorders. *Phytotherapy Research*. 17 : 1-18.
- ✓ Huguette Max, *La route des épices*, 190p (2008)

J

- ✓ Jean Louis Fouchère., Jean Loup Avril. (2002). *Bactériologie générale et médicale*. Paris Ellipses éditait 2002. 141-239p
- ✓ Julia C, Farah Z, CZERNICHOW S. Impact médico-économique de l'obésité. *Traité médecine et Chirurgie de l'obésité*. Paris : Médecine Sciences Publications-[Lavoisier]; 2011. p27- 32.
- ✓ Gülçin, I. (2020). Antioxidant activity of food constituents: An overview. *Archives of Toxicology*, 94(1), 158-199
- ✓ JANVOLAK K., JINISTODOLA L., 1983- *Plantes médicinales illustration de Francis et Severa*. Traduction française 1985-by Griind. pp.256-258.
- ✓ Jayanthi, P., LALITHA, P., (2011): Reducing power of the solvent extracts of eichhornia crassipes (mart.) Solms. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3 : 126-128
- ✓ Jayaprakasha, G. K., Singh, R. P., & Sakariah, K. K. (2001). Antioxidant activity of grape seed (*Vitis vinifera*) extracts on peroxidation models in vitro. *Food chemistry*, 73(3), 285-290.
- ✓ Jean Louis Fouchère., Jean Loup Avril. (2002). *Bactériologie générale et médicale*. Paris Ellipses éditions 2002. 141-239p

I

- ✓ IDF worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results [Internet]. International Diabetes Federation. [Cité 28 sept 2014]. Disponible sur : <http://www.idf.org/diabetesvoice/articles/a-new-idf-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndromethe-rationale-and-the-results>
- ✓ Inglese, P., Mondragon, C., Queretaro, J., Nefzaoui, A., Saenz, C. (2018). *Ecologie, culture et utilisations de Figuier de Barbarie*. L'organisation Des Nations.Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture. 1-250.

- ✓ Iserin P. (2001). Encyclopedie des plantes medicinales. Ed : Larousse Bourdasse.Paris. P 335

K

- ✓ Kar, A. (2007). Pharmacognosy and Pharmabiotechnologie; Ed 2: NEW AGE international publishers. 1-30
- ✓ Khalaf, A., Shakya, K., AL-Othman, A., EL-Agbar, Z., Farah, H., (2008): Antioxidant Activity of Some Common Plants. Turk J Biol, 32 : 52.
- ✓ Kharrassi Y.2015. Mise en évidence de la diversité des populations de cactus (*Opuntia* spp.) au Maroc et de la modulation du métabolisme lipidique par des extraits naturels et de phytostérols Issues de cactus ou d'huile d'Argan dans les cellules microgliales BV2. Thèse de Doctorat en Biochimie, Université HASSAN I – Settat – Maroc, In p 219
- ✓ Kholkhal F. (2014). Etude Photochimique et activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de *Thymus ciliatus* ssp *coloratus* et ssp *euciliatus*. Thèse de doctorat. Université Abou Bekr Belkaid
- ✓ Kivilompolo, M., Hyotylainen, T. Comprehensive two-dimensional liquid chromatography in analysis of Lamiaceae herbs: Characterisation and quantification of antioxidant phenolic acids. J Chromatography A. 1145 : 155-164 (2007).
- ✓ Kokkini M et Vokou A. The origin and History of *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) in the Medierranean Region “publié dans la revue “Botanical Review en 2016.Cet article, rédige par les chercheurs
- ✓ Kosar, M., Dorman, H. J.D., Hiltunen, R. Effect of an acid treatment on the phytochemical and antioxidant characteristics of extracts from selected Lamiaceae species. Food Chemistry 91 : 525–533 (2005)

L

- ✓ Léan Le Minor., Michel Véron. (1989). Bactériologie Médicale. 2 ème Édition. 775p
- ✓ Lee JH. (2010). Hypolipidemic effects of Aloe vera gel on liver in hyperlipidemic C57BL
- ✓ Léan Le Minor., Michel Véron. (1989). Bactériologie Médicale. 2 ème Édition. 775p
- ✓ Lee JM, Pilli S, Gebremariam A, Keirns CC, Davis MM, Vijan S (2010). Getting heavier, younger: trajectories of obesity over the life course. Int J Obes. 34(4) :614–623.
- ✓ LESGARDS J.F. 2000.-Contribution à l'étude du statut antioxydant de l'homme ; aspect chimiques et biochimiques. Thèse de doctorat. 19-20 p.

- ✓ Li, H., Wang, X., Li, P., Li, Y., & Wang, H. (2008). Comparative study of antioxidant activity of grape (*Vitis vinifera*) seed powder assessed by different methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 16(6), 67-73.
- ✓ Li, S., Wang, Z., Wei, Y., Wu, C., Gao, S., Jiang, H., ... & Wang, X. (2013). Antimicrobial activity of a ferrocene-substituted carborane derivative targeting multidrug-resistant infection. *Biomaterials*, 34(4), 902-911
- ✓ Ligor, M., Olszowy, P., & Buszewski, B. (2012). Application of medical and analytical methods in Lyme borreliosis monitoring. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 403(10), 2747-2755. <https://doi.org/10.1007/s00216-011-5451-z>
- ✓ Lilia L Lydia CH., (2021). Etude des propriétés biochimiques, biologiques et pharmacologiques du gel des cladodes d' *Opuntia ficus indica* et d' *Opuntia stricta*. var *dillenii*. Université Mouloud Mammeri De Tizi – Ouzou, p 40
- ✓ Liu R.H. (2003). Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *Am. J. Clin. Nutr.* 78 : 517-520

M

- ✓ Mouas Y., Benrebiha F-Z., Chaouia C. (2017). Evaluation de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle et de l'extrait méthanolique du romarin *Rosmarinus Officinalis* L, *Revue Agrobiologia* 7(1) : 363-370
- ✓ Muthu C., Ayyanar M., Raja N., and Ignacimuthu S. (2006). Medicinal plants used by traditional healers in Kancheepuram District of Tamil Nadu, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2 :43 doi : 10.1186/1746-4269-2-43
- ✓ Matta J, Crette C, Lange CR, Czernichow S (2018). *La presse médicale*. 47 (5): 434-438.
- ✓ Maamir, S. (2008). Etude de *pistacia altantica* de deux régions de sud algérien : dosage des lipides, dosage des polyphénols essais antileishmaniens. Mémoire de magister En Biologie, Université M'hamed Bougarz, Boumerdes.108p.
- ✓ Mabrouki, L., Zougari, B., Bendhifi, M., & Borgi, M. A. (2015). Evaluation of antioxidant capacity, phenol and flavonoid contents of *Opuntia streptacantha* and *Opuntia ficus indica* fruits pulp. *Nature & Technology*, (13), 2.
- ✓ Macheix J. J. (1996). Les composés phénoliques des végétaux : quelles perspectives à la fin du XXème siècle ? *Acta botanica gallica*. 143 (6) : 473-479
- ✓ Madadori m. k., 1982- Les plantes médicinales. Guides verts. Salar.624p.

- ✓ MAHREZ, H ; MAZRI, S 2020.Figuier de Barbarie : Composition et Intérêt des cladodes, Diplôme Master. Université A. MIRA-BEJAIA
- ✓ Maisuthisakul, P., Pasuk, S., RitthIruangdej, P. (2008) Relationship between antioxidant properties and chemical composition of some Thai plants. J Food Composition and analysis. 21 : 229-240 (2008).
- ✓ Majhenic L., kerget M.S., et Knez Z., Antioxidant and antimicrobial activity of guarana seed extracts. Food Chemist. 104 (2007) 1258–1268.
- ✓ Makhloufi, A. Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur Impact sur la conservation des dattes et du beurre cru (2013)
- ✓ Makhloufi, A. (2010) Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Université Aboubaker Belkadi, Tlemcen ,136 p.
- ✓ Mallaye BOBE Propriétés biologiques de la pulpe du fruit de *detarium microcarpum* Université de Ngaouere - Master en Sciences et Technologie Parcours : Sciences Alimentaires et Nutrition 2019
- ✓ Messaili.b., 1995- Systématique spermaphytes. Botanique. O.P.U. Alger. 63p.
- ✓ Mohammedi, Z., Atik, F. (2014). Hemolytic activity of different herbal extracts used in Algeria. International Journal of Pharma Sciences and Research. 5, 495-500.
- ✓ Mouffouka, S., Mouffouka, C., Bensouicib, C., and Habaa, H., (2020). In vitro cytotoxic effect, hemolytic and antioxidant activities of the Algerian species *Nonea vesicaria* Rchb. Current Bioactive Compounds, 16, 01-09.
- ✓ Murray R. Aspartate aminotransferase, Kaplan *Aet al*, clin chem the C.V. Mosby co St louis. Toronto. Princeton 1984;1112-1116.

N

- ✓ Naito H K HDL Cholesterol. Kaplan A *et al*. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto.Princeton 1984 ; 1207-1213 and 437.
- ✓ National institutes of health, national heart, lung, and blood institute. Detection, evaluation, and treatment of High blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel

- III) Executive Summary [Internet]. 2001 [cité 28 sept 2014] p. 36. Report No.: 3. Disponible sur: <http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/atp3xsum.pdf>
- ✓ Nazck, M., Shahidi, F. (2004). Extraction and analysis of phenolics in food. *J Chromatogram A*. 1054(1-2) : 95-111
 - ✓ Neffar, S. (2012). L'étude de l'effet de l'âge de plantations de figuier de barbarie (*Opuntia ficus Indica* L. Miller) sur la variation des ressources naturelles (sol et végétation) des steppes algériennes de l'Est cas de souk-ahras et Tébessa. (Doctoral Dissertation, Annaba).
 - ✓ Newman D.J., Price C.P.1999. Renal function and nitrogen metabolites. *Clinical chemistry*.3ème Ed. Burtis CA et Wood ER, philadelphia, p: 1204
 - ✓ Newman D.J., Price C.P.1999. Renal function and nitrogen metabolites. *Clinical chemistry*.3ème Ed. Burtis CA et Wood ER, philadelphia, p: 1204.
 - ✓ Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980– 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 384(9945) :766–781.
 - ✓ Nijveldt, R. J., Nood, E. V., Hoorn, D., Boelens, P., Norren, K. & Leeuwen, P., (2001). Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential application. *American Society for Clinical Nutrition*, 74, 418-425.

O

- ✓ . Ogbe R.J., Ochalefu D.O., Mafulul S.G., Olaniru O.B. (2015) A review on dietary phyto-sterols: their occurrence, metabolism and health benefits, *Asian Journal of Plant Science & Research*, vol. 5, no. 4, pp. 10-21
- ✓ Ohkawahawa H, Ohishi N, Yagi K, 1979, Assay for lipid peroxidation in animal tissues by thiobarbituric acid reaction, *Annals of Biochemistry*, 95; 351-358
- ✓ Ohkawahawa H, Ohishi N, Yagi K, 1979, Assay for lipid peroxidation in animal tissues by thiobarbituric acid reaction, *Annals of Biochemistry*, 95; 351-358.
- ✓ Ou, B., Hampsch-Woodill, M., & Prior, R. L. (2001). Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 49, 4619 – 4626.

P

- ✓ Panahi, Y, Taghizadeh, M, Marzony, E. T, & Sahebkar, A. (2015). Rosemary oil vs minoxidil 2% for the treatment of androgenetic alopecia A randomized comparative trial *Skinmed*.
- ✓ Park B.-K., Kim Y.R., Kim Y.H., (2018). Antidepressant-like effects of gyejibokryeonghwan in a mouse model of reserpine-induced depression, *BioMed Research International*, vol. 2018, no. 59, Article ID 5845491, p12
- ✓ Park, H. J. & Cha, H. C. (2003). Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho. *Korean journal of biological society*, 7, 327-330.
- ✓ Peng, Y., Yuan, J., Liu, F., Ye, J. Determination of active components in rosemary by capillary electrophoresis with electrochemical detection. *J Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 39 : 431 (2005)
- ✓ Perez, M.B., Calderon, N.L., Croci, C.A. Radiation-induced enhancement of antioxidant activity in extracts of rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*). *Food Chem*. 104: 585-592(2007)
- ✓ Pérez-Torrero, E., Garcia-Tovar, S. E., Luna-Rodriguez, L. E., & Rodríguez Garcia, M. E. (2017). Chemical Composition of Prickly Pads from (*Opuntia ficus-indica (L.) Miller* Related to Maturity Stage and Environment. *International Journal of Plant Biology Research*. p29 &
- ✓ PHARMA, O. (2012). L'huile d'olive et l'obésité. Vendredi 12 octobre 2012. Repéré à <http://oliviebeautyandhealth.blogspot.com/2012/10/lhuile-dolive-et-lobesite-lobesite-est.html?m=1>
- ✓ Poole k. (2004). Efflux-mediated multiresistance in Gram-negative bacteria. *Clinical microbiology infection*. 10 :12-26.
- ✓ PRS. (2018). Programme Régional de lutte contre l'Obésité

Q

- ✓ Quezel.p., et Santa s, 1963 -Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales Tome II. C.N.R.Sc. Paris.781-783-793p.
- ✓ R
- ✓ Rahal K. (2011). Standardisation de l'antibiogramme en médecine humaine à l'échelle National Selon les recommandations de l'OMS ; Alger, Algérie. 116p

- ✓ Ralston, L., Subramanian, S., Matsuno, M. & Yu O. (2005). Partial Reconstruction of Flavonoid and Isoflavonoid Biosynthesis in Yeast Using Soybean Type II Chalcone Isomerases and I. *Plant Physiology*, 137(4), 1375-1388.
- ✓ Riboli E., Norat T. (2003). Epidemiologic evidence of the protective effect of fruit and vegetables on cancer risk. *Am. J. Clin. Nutr.* 78 : 559-569
- ✓ Rodziewicz, P., Swarczewicz, B., Chmielewska, K., Wojakowska, A., & Stobiecki, M (2014). Influence of abiotic stresses on plant proteome and metabolome changes. *Actaphysiologiae Plantarum*, 36(1), 1-19

S

- ✓ Schweizer M, (1997). Docteur Nopal, le médecin de bon dieu. Edition APB (Aloe Plante et Beauté). Paris (France).
- ✓ Sadhauge, B., Gruber, M. Y., Thomsen, K. K., & Von Wettstein, D. (1997). Leucocyanidin reductase activity and accumulation of proanthocyanidins in developing legume tissues. *American Journal of Botany*, 84(4), 494-503
- ✓ Saffidine, K. (2015). Etude Analytique Et Biologique Des Flavonoïdes Extraits De *Carthamus Caeruleus* L. Et De *Plantago Major* L. Thèse De Doctorat, Université Ferhat Abbes, Sétif. 64p.
- ✓ Salla B. Prise en charge des symptômes douloureux par la médecine traditionnelle haïtienne résultats d'une enquête réalisée dans le quartier de Martissant à Port-au-Prince -Douleurs : Évaluation – Diagnostic – Traitement Oct 2017. 18(5) : 223-33
- ✓ Sánchez-Rodríguez, E., Ruiz, J. M., Ferreres, F., & Moreno, D. A. (2012). Phenolic Profiles of cherry tomatoes as influenced by hydric stress and rootstock technique. *Food Chemistry*, 134(2), 775-782.
- ✓ SANGNIDJO, S. (2006). Prévalence et déterminants de l'obésité en milieu universitaire : cas du campus d'Abomey-Calavi [THESE DE DOCTORAT]. Université d'Abomey-Calavi.
- ✓ SANON E., 1992- Arbre et arbrisseaux en Algérie O.P.U. Ben Aknoun. Algérie N°686 Alger. p121
- ✓ Sant, L. E. C. D. E. (2018). L' Obésité.
- ✓ SAWADOGO, C. (2009). Prévalence de l'obésité a Marrakech [THESE DE DOCTORAT]. Université Cadi Ayyad.

- ✓ Schofield, P., Mbugua, D.M. & Pell A.N. (2001). Analyses of condensed tannins. *Anim. Feed Sci. Technol.* 91: 21-40.
- ✓ Studies of holy basil and galangal in cooked ground pork. *meatscience*.72: 446-456.
- ✓ Senol, F., Orhan, I., Celep, F., Kahraman, A., Dogan, M., Yilmaz, G. & Sener, B., (2010).
- ✓ Survey of 55 Turkish *Salvia* taxa for their acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant activities. *Food Chemistry*, 120 : 34-43
- ✓ Slamenova, D., Kuboskova, K., Horvathova, E., Robichova, S. Rosemary-stimulated reduction of DNA strand breaks and FPGsensitive sites in mammalian cells treated with H₂O₂ or visible light-excited Methylene Blue. *Cancer Letters*.177: 145-153(2002).
- ✓ Sokmen A., Gulluce M., Askin Akpulat H., Daferera D., Tepe B., Polissiou M., Sokmen M. and Sahin F. The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*. *Food Control* 2004 ; 15 : 627-634.
- ✓ SOUACHA, S. BOUKERZAZA, A. (2011). Prévalence et facteurs déterminants de l'obésité chez les adultes constantinois [MEMOIRE DE MASTER]. UFM Constantine

T

- ✓ Tabart, J., Kevers, C., Pincemail, J., Defraigne, J.-O., & Dommes, J. (2009). Comparative antioxidant capacities of phenolic compounds measured by various tests. *Food Chemistry*, 113(4), 1226–1233
- ✓ Talbi, H., Boumaza, A., El-mostafa, K., Hilali, A. Evaluation de l'activité antioxydant et a composition physico-chimique des extraits méthanoliques et aqueux de la *Nigella Sativa* L. *Sci*, 6(4) : 1111-1117p (2015).
- ✓ Tamert, A. & Latreche, A. (2015). Activité antioxydante des extraits de six Lamiaceae aromatiques. *Phytothérapie*. Pp1-8
- ✓ Tawaha, K., Alali, F.Q., Gharaibeh, M., Mohammad, M., El-Elimat, T. Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. *Food Chem* (2007)
- ✓ TEMAGOULT, A. (2017). Caractérisation et Transformation de la Figue de Barbarie (*Opuntia Ficus Indica* L.), Elaboration D'une Confiture et d'une Gelée Extra. Université Hadj Lakhdar- Batna 1 .6p
- ✓ Tepe, B., Sokmen, M., Akpulat, H.A., Sokmen, A. Screening of the antioxidant potentials of six *Salvia* species from Turkey. *Food Chem.* 95 : 200-204 (2006)

- ✓ Terrill, T. H., Rowan, A. M., Douglas, G. B., & Barry, T. N. (1992). Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 58(3), 321-329
- ✓ Tiez, N, Text book of clinical chemistry ,3dED C.A. Curtis, E, R. Silverman. L.M. Christensen R.H. (1995) p523-524
- ✓ Tiez, N, W. Text book of clinical chemistry, 3rdEd.C.A. Burtis, E.R. Ashwood, W.B. Saunders (1999) p.477-530
- ✓ Touille Amina,2017 Etude la prévalence de l'obésité dans population d'eloued Mimoun (Telmcen -Algérie) pour diplôme de Mastre en physiologie humaine et épidémiologie.
- ✓ Tsai, P.J., Tsai, T.H., Ho, S.C. In vitro inhibitory effects of rosemary extracts on growth and glucosyltransferase activity of *Streptococcus sobrinus*, *Food Chemistry* 105: 311 - 316
- ✓ Turkmen, N., Velioglu, Y. S, Sari, F., Polat, G. Effect of Extraction Conditions on measured Total Polyphenol Contents and Antioxidant and Antibacterial Activities of Black Tea. *Molecules*. 12 :484-496 (2007).

U

- ✓ UK C for PHE at N, UK NCC for PC, others. Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. 2006 [cité 28 sept 2014] ; Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22497033>

V

- ✓ Vanessa Elodie PALMA, « Dépistage de l'obésité adulte et des pathologies associées En médecine générale dans la ville du Port, d'avril 2013 à janvier 2014, dans le cadre du Plan Obésité à destination des populations d'Outre-mer », thèse de doctorat, Université de Bordeaux U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES, 2014. [Internet,].
- ✓ Visanji, J.M., Thompson, D.G., Padfield, P.J. Induction of G2/M phase cell cycle arrest by carnosol and carnosic acid Is associated with alteration of cyclin A and cyclin B1 Levels. *Cancer Letters*. 237 : 130-136 (2006).

W

- ✓ Waghorn, G. (2008). Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production—Progress and challenges. *Animal Feed Science and Technology*, 147(1-3), 116-139
- ✓ wang, L. & Weller, C.L., (2006). Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants. *Trends in Food Science and Technology*. 17 :300-312.e and *Technology*. 17 :300-312
- ✓ Wei, G.J., Ho, C.T. A stable quinone identified in the reaction of carnosol, a major antioxidant in rosemary, with 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical. *Food Chem.* 96 :471-476 (2006).
- ✓ Winkel-Shirley, B. (2000). Biosynthesis of flavonoids and effects of stress. *Current Opinion in Plant Biology*, 5, 218-223.

X

Y

- ✓ Yakhlef, G. (2010). Étude de l'activité biologique des extraits de feuilles de *Thymus Vulgaris L.* et *Laurus nobilis*. *Memoire de magister en Biochimie Appliquée*, universite elHadj lakhdar, (BATNA). 1-110
- ✓ Yaol, H., Jiangy, M., SHI, J., Tomas-Barberan, F.A., Datta, N., Singanusong, R. & Chen, S.S. (2004). Flavonoids in Food and Their Health Benefits. *Plant. Food Hum. Nutr*, Vol (59): 113-122.
- ✓ Yesil-Celiktas, O., Girgin, G., Orhan H., Wichers, H-J., Bedir, E., and Vardar-Sukan, F. Screening of free radical scavenging capacity and antioxidant activities of *Rosmarinus Officinalis* extract with Focus on location and harvesting times. *European food research and technology* 224 : 443-51 (2007)

Z

- ✓ Zbadi R, Mohti H, Moussaoui F (. 2018). Stress oxydatif : évaluation du pouvoir antioxydant de Quelques plantes médicinales. *Médecine translationnelle* ; 24(2) : 134-41

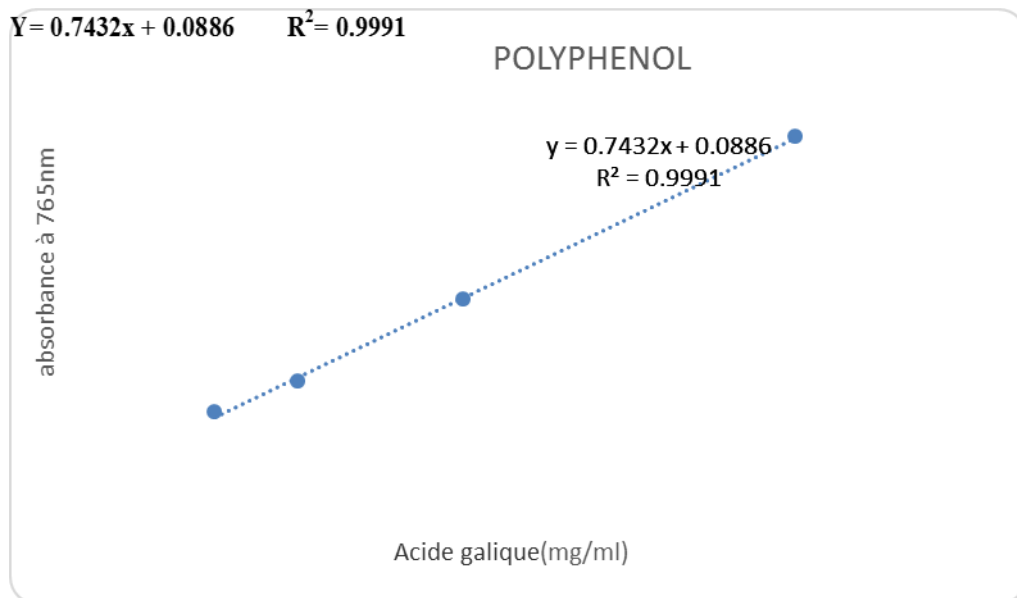
- ✓ Zeghad, N. (2008) Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne, Université Mentouri Constantine, 96p.

Site web

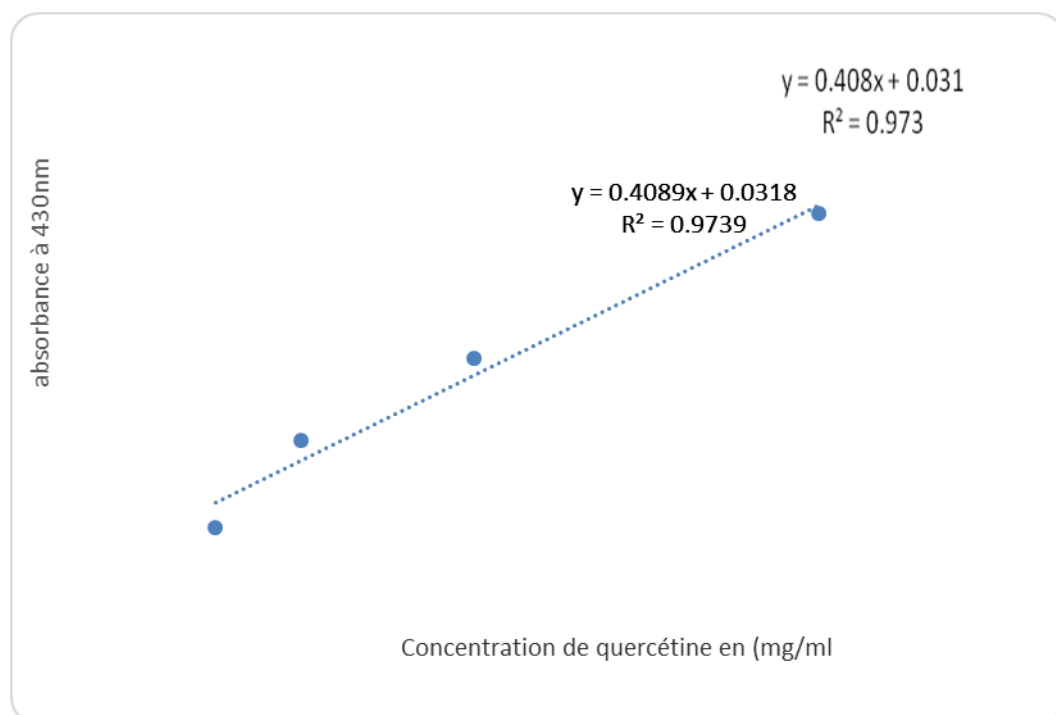
- ✓ <https://www.biomaghrab.com>
- ✓ [https://wwwbiolabo .fr](https://wwwbiolabo.fr)
- ✓ <https://www.sport-passion.fr/sante/obesite-causes-risques-traitement.php>
- ✓ <http://www.opc-1-2-3.com/polyphenol-classification.html>

Annexes

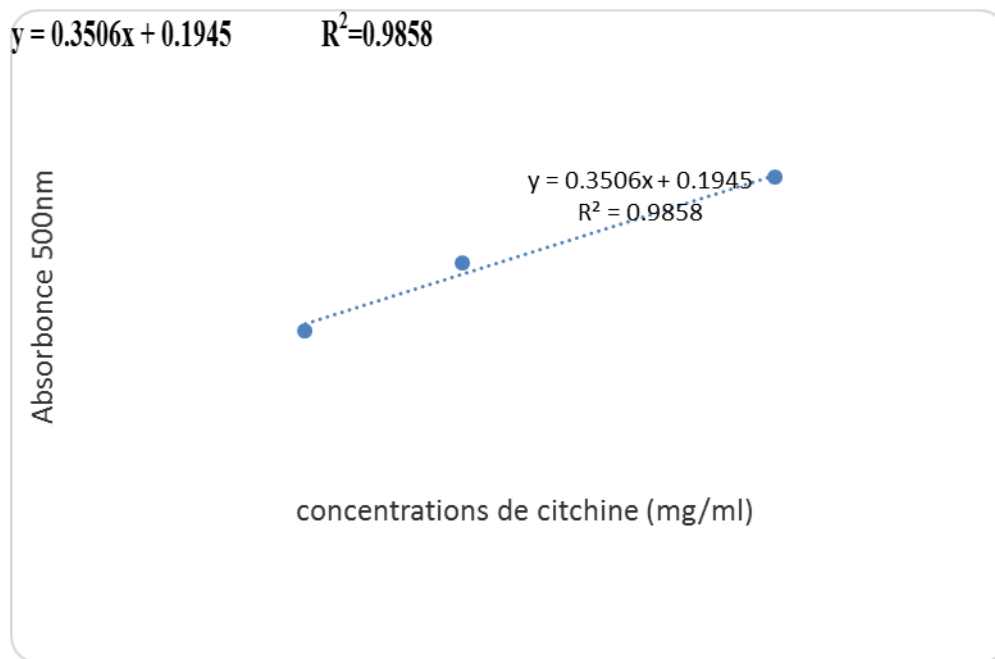
Annexe 01 : Les Courbes d'étalonnage



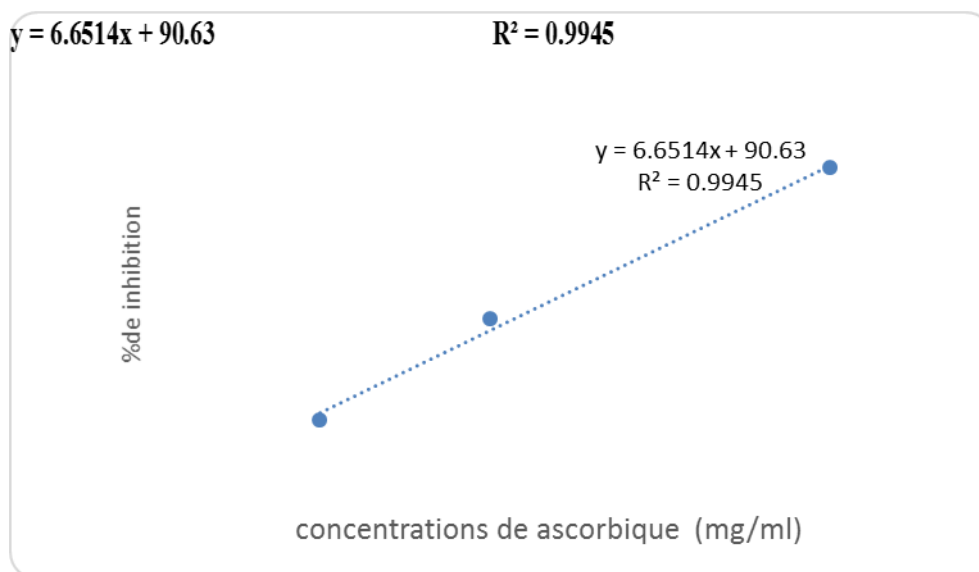
l'acide gallique pour le dosage des phénols totaux.



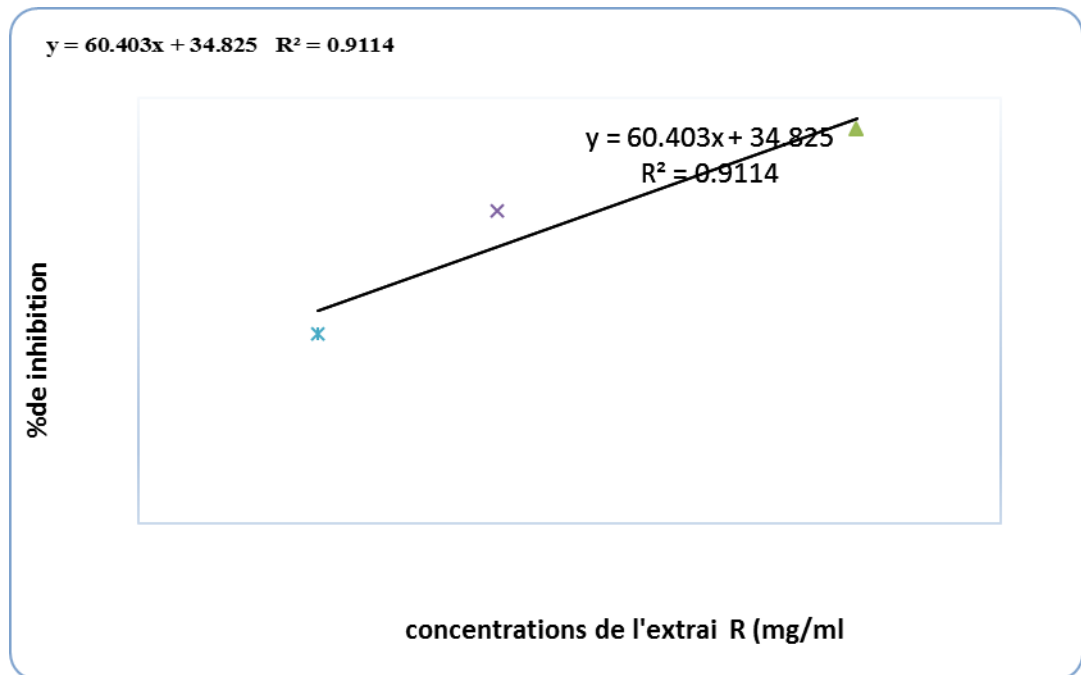
Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes totaux



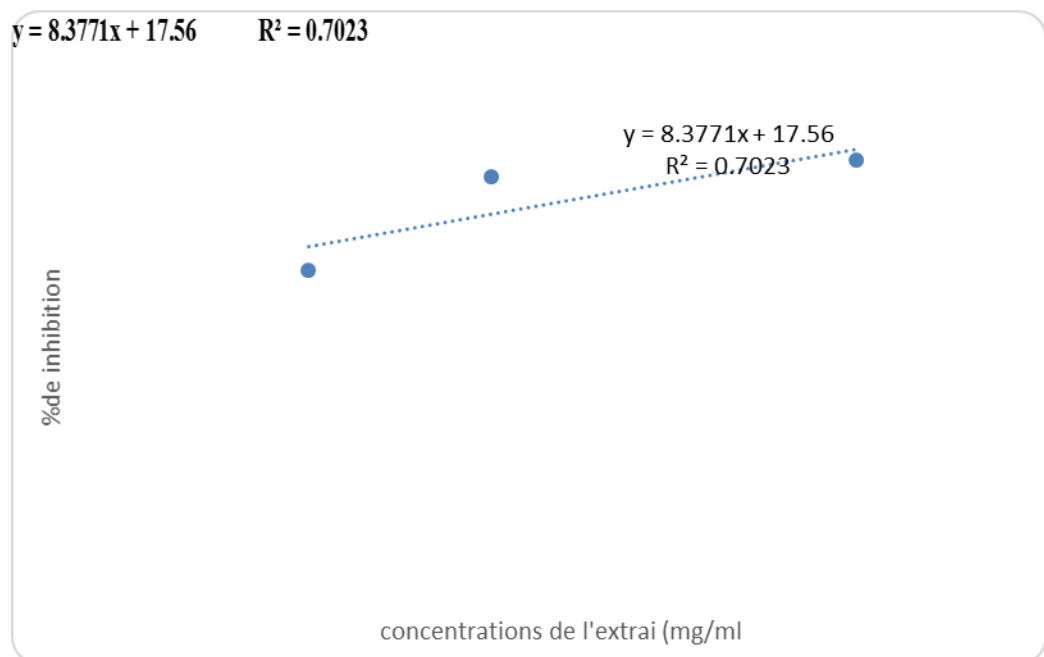
Courbe d'étalonnage de la catéchine pour le dosage des tannins condensé.



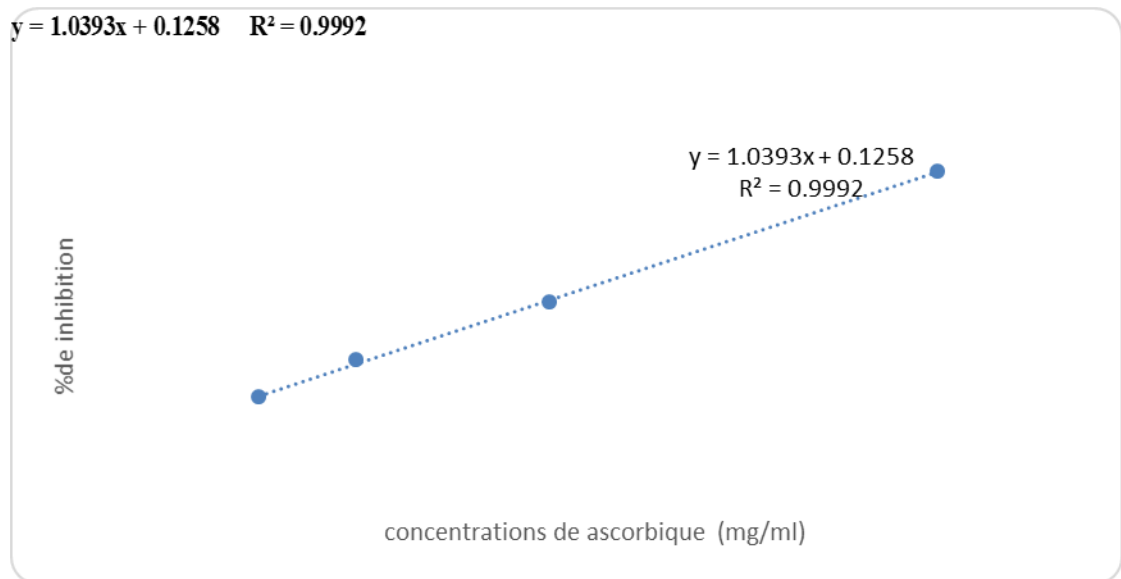
Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique pour le test DPPH



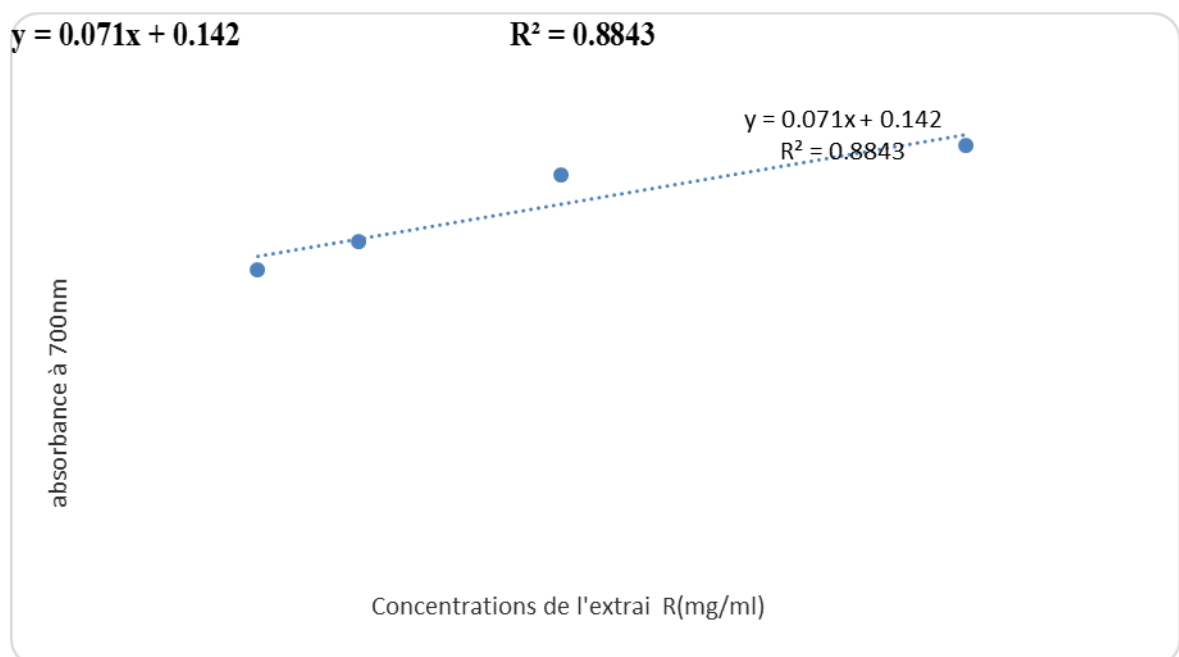
**Pourcentage d'inhibitions de l'extract éthanologique de *Resemarius official*
contre le radical libre DPPH**



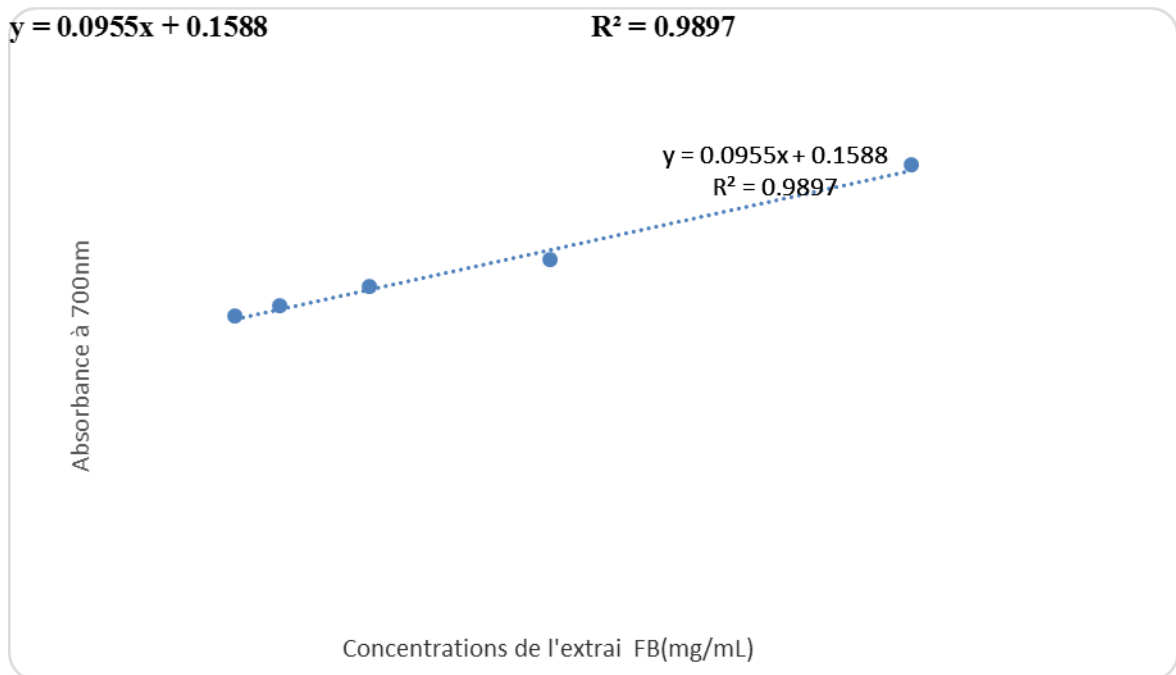
**Pourcentage d'inhibitions de l'extract éthanologique de *Ficus indica*
contre le radical libre DPPH.**



Courbe d'étalonnage de l'activité antioxydante FRAP de l'acide ascorbique

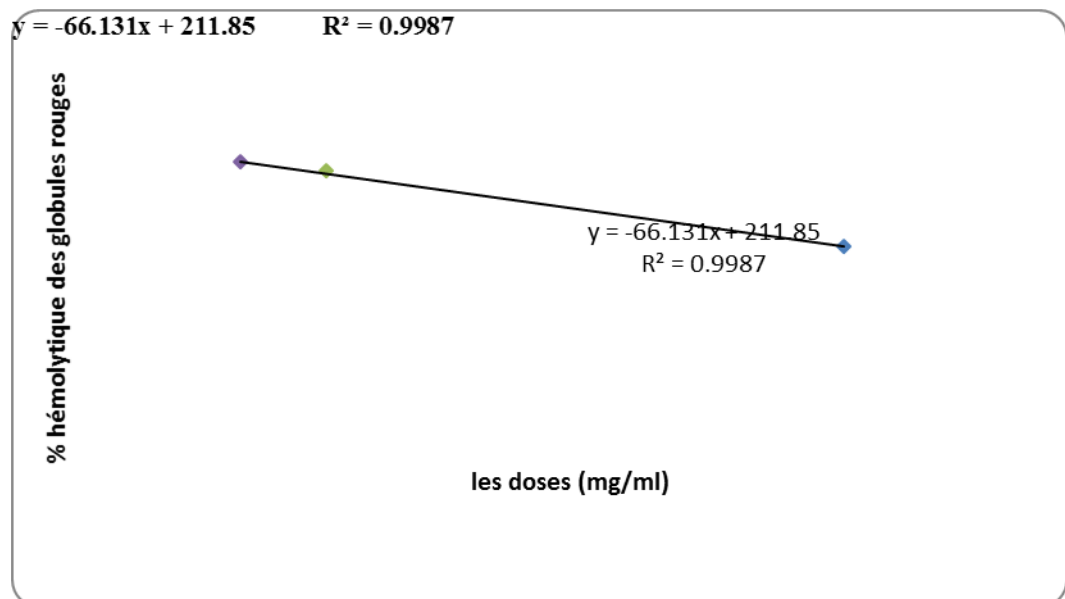


Courbe d'étalonnage de l'activité antioxydante FRAP de l'extrait éthanolique de *Resemarius officinal*

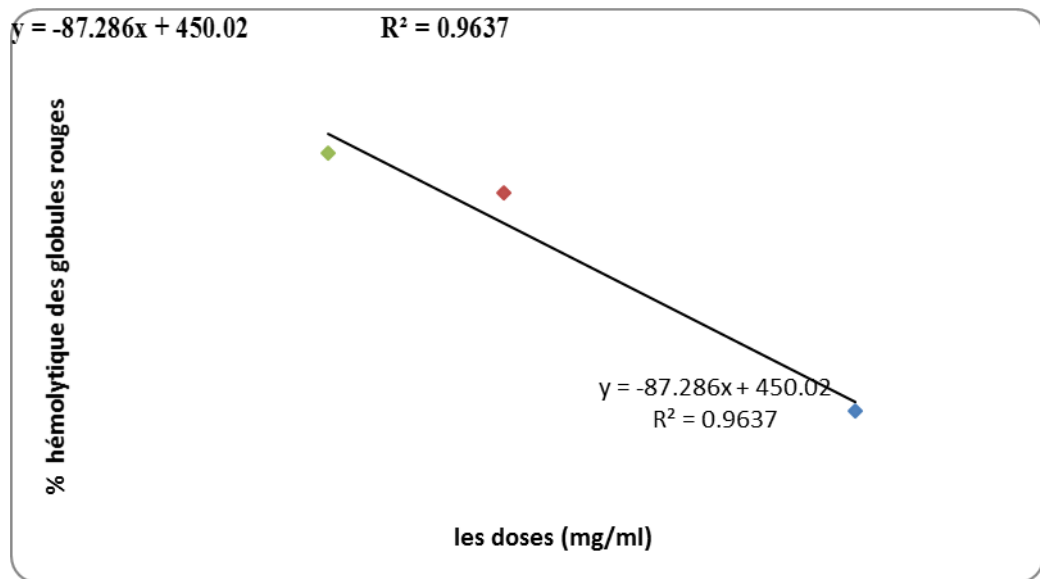


Courbe d'étalonnage de l'activité antioxydante FRAP l'extrait éthanolique

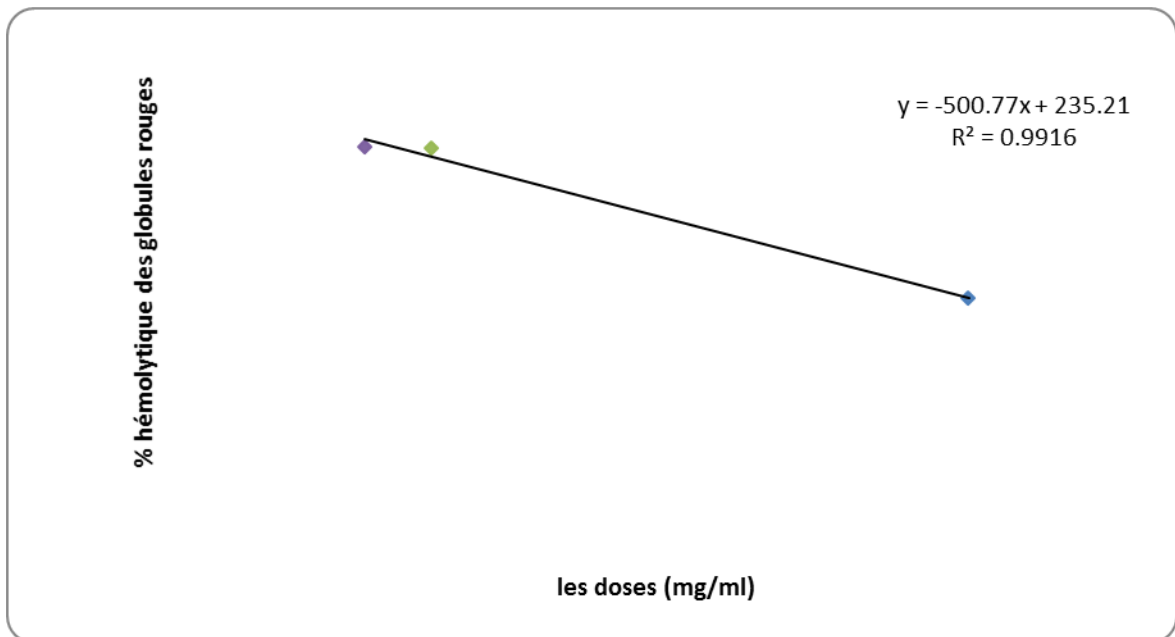
de Ficus indica



Pourcentage anti-hémolytique d'acide ascorbique



pourcentage anti-hémolytique d'extrait éthanolique de *Ficus indica*.

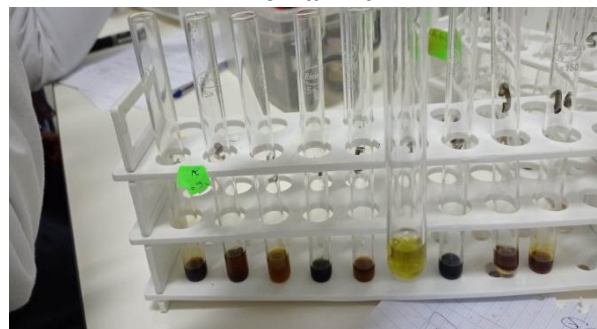


pourcentage anti-hémolytique d'extrait éthanolique de *Resemarius officinalis*.

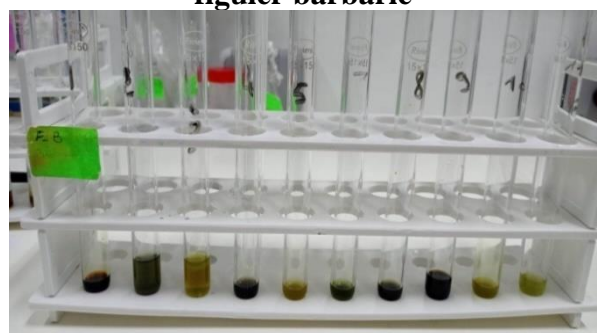
Annexe 02 : Quelques analyses utilisées

Test phytochimique

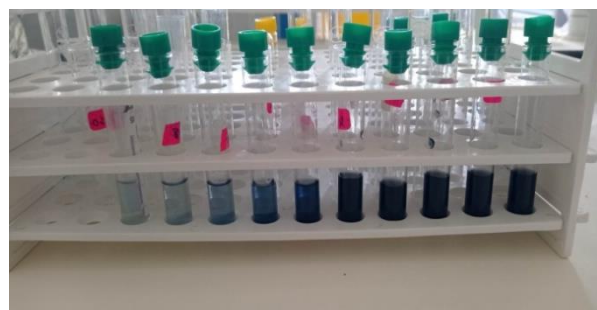
Romarine



figuier barbarie

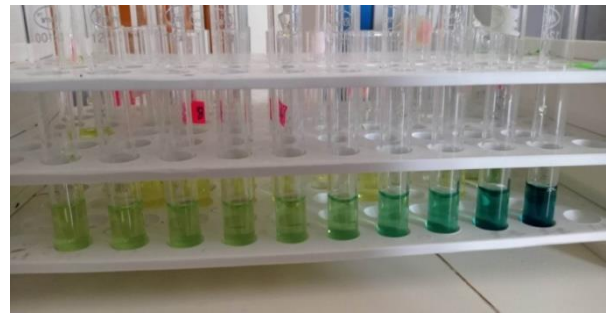


Dosage de test polyphénole



**l'activité antioxydante FRAP l'extrait
éthanolique
et acide ascorpique**

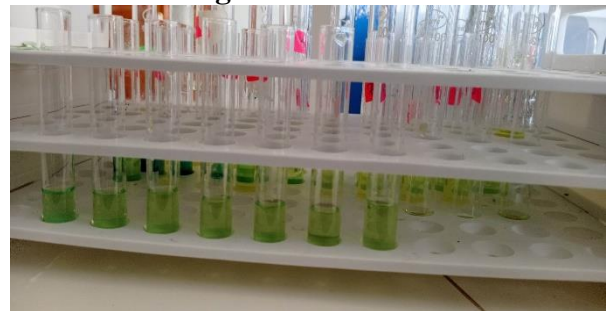
Romarine



Acide ascorpique



figuier barbarie



Annexe 03 : Les fiche technique du réactif utilisé

Biomaghreb

6, Rue Ibn Ennatis - Z.I. Lac 3 Tunisie
Tél. : 71 182 500 - Fax : 71 182 250
www.biomaghreb.com



GLUCOSE

Méthode colorimétrique (GOD- PAP)

Réactif pour le dosage quantitatif du glucose dans le plasma et le liquide céphalo-rachidien (LCR) humains

USAGE IN VITRO

IVD

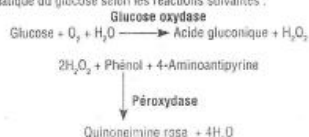
REF	26019	2 x 500 ml (1000 T)	R1: 2 x 500 ml	R2: 2 lyophilisats	R3: 2 x 6 ml
REF	26026	1 x 500 ml (500 T)	R1: 1 x 500 ml	R2:1 lyophilisat	R3: 1 x 6 ml
REF	26033	5 x 200 ml (1000 T)	R1: 5 x 200 ml	R2:5 lyophilisats	R3: 2 x 6 ml
REF	26040	4 x 100 ml (400 T)	R1: 4 x 100 ml	R2:4 lyophilisats	R3: 1 x 5 ml
REF	26057	2 x 100 ml (200 T)	R1: 2 x 100 ml	R2:2 lyophilisats	R3: 1 x 3 ml

SIGNIFICATION CLINIQUE

La glycémie désigne le taux de glucose dans le sang. Ce glucide est le principal sucre de l'organisme et constitue sa principale source d'énergie. Sa concentration est régulée par les hormones pancréatiques : l'insuline, qui favorise son absorption dans les cellules ; et le glucagon, qui a la rôle inverse. Ce contrôle hormonal permet de maintenir une glycémie normale. Mais dans certains cas, la glycémie peut être supérieure ou inférieure aux valeurs de référence (comprises entre 0,7 et 1,05 g/l), et être de ce fait à l'origine de divers troubles. Une hyperglycémie apparaît peut être le signe de diabète, d'une hyperthyroïdie ou suite à une intervention chirurgicale. Au contraire, une hypoglycémie peut être le signe d'une dénutrition, d'une consommation excessive d'alcool, d'une insuffisance surrénalienne ou hypophysaire ou même d'une hypothyroïdie.

PRINCIPE

Détermination enzymatique du glucose selon les réactions suivantes :



COMPOSITION DES REACTIFS

Réactif 1 Solution tampon	Tampon Tris pH= 7 Phénol	100 mmol/l 0,3 mmol/l
Réactif 2 Enzymes	Glucose oxydase Péroxydase Amino-4-antipyrine	10000 U/l 1000 U/l 2,5 mmol/l
Réactif 3 Standard	Standard Glucose	100 mg/dl 1 g/l 5,56 mmol/l

PRECAUTIONS

Les réactifs Biomaghreb sont destinés à du personnel qualifié, pour un usage in vitro (ne pas pipeter avec la bouche).

- Consulter la FDS en vigueur disponible sur demande ou sur www.biomaghreb.com;
- Vérifier l'intégrité des réactifs avant leur utilisation ; et
- Elimination des déchets : respecter la législation en vigueur.

Par mesure de sécurité, traiter tout spécimen ou réactif d'origine biologique comme potentiellement infectieux. Respecter la législation en vigueur.

PREPARATION DES REACTIFS

Solution de travail :
Dissoudre le lyophilisat R2 avec le contenu d'un flacon Tampon R1.

PREPARATION DES ECHANTILLONS

Sérum (non hémolysé) ;
Plasma recueilli sur fluorure-héparine ou héparine-iodacétate (non hémolysé) ;
Liquide Céphalo-rachidien.

CONSERVATION ET STABILITE

- Avant ouverture : Jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette du coffret à 2-8°C ;
- Après ouverture : (Solution de travail) ;
2 mois à 20-25°C ;
8 mois à 2-8°C.

Stocker à l'abri de la lumière dans un flacon plastique exempt de toute contamination.

MATERIEL COMPLEMENTAIRES

- Equipement de base du laboratoire d'analyses médicales ;
- Spectrophotomètre ou Analyseur de biochimie clinique.

CONTROLE DE QUALITE

Programme externe de contrôle de la qualité.

Il est recommandé de contrôler dans les cas suivants:

- Au moins un contrôle par série;
- Changement de façon de réactif;
- Après opérations de maintenance sur l'analyseur.

Lorsqu'une valeur de contrôle se trouve en dehors des limites de confiance, répéter l'opération en utilisant le même contrôle.

Utiliser des sérums de contrôle normaux et pathologiques.

CALIBRATION

Étalon du coffret (Réactif 3) ou tout calibrant raccordé sur une méthode ou un matériau de référence.

La fréquence de calibration dépend des performances de l'analyseur et des conditions de conservation du réactif.

Il est recommandé de calibrer à nouveau dans les cas suivants:

1. changement du lot de réactif ;
2. après opérations de maintenance sur l'analyseur ; et
3. les valeurs de contrôle sortent des limites de confiance.

LINEARITE

La méthode est linéaire jusqu'à 5 g/l (500 mg/dl) (27,8 mmol/l). Si la concentration en glucose est supérieure à 5 g/l, recommencer le dosage sur l'échantillon dilué au 1/2 avec une solution de NaCl à 9 g/l. Multiplier le résultat par 2.

MODE OPERATOIRE

Longueur d'onde: 505 nm (492 - 550) ;

Température: 37 °C ;

Cuve: 1 cm d'épaisseur ;

Ajuster le zéro du spectrophotomètre par le Blanc Réactif.

	Blanc	Standard	Echantillon
Standard	--	10 µl	--
Echantillon	--	--	10 µl
Solution de travail	1 ml	1 ml	1 ml

Mélanger, lire les absorbances après 10 minutes d'incubation à 37 °C ou 30 minutes à 20-25 °C. La coloration est stable 30 minutes.

CALCUL

$$\text{Glucose} = \frac{\text{DO échantillon}}{\text{DO Standard}} \times n \quad n = \text{Valeur du standard}$$

n = 100 mg/dl ;

n = 1 g/l ;

n = 5,56 mmol/l ;

VALEURS DE REFERENCE

Sérum ou plasma	70 - 105 mg/dl 0,70 - 1,05 g/l 3,89 - 5,84 mmol/l
Liquide céphalo-rachidien	50 - 70 mg/dl 0,50 - 0,70 g/l 2,78 - 3,89 mmol/l

Remarque :

Les substances suivantes n'interfèrent pas :
Hémoglobine (jusqu'à 4 g/l), Bilirubine (jusqu'à 200 mg/l), Créatinine (jusqu'à 100 mg/l), Galactose (jusqu'à 1 g/l) et EDTA (jusqu'à 2 g/l).

REFERENCES

Dingeeon B., Ann. Biol. Clin. 33, 3 (1975);
Loti J.A. Clin. Chem. 21, 1754 (1975);
Trinder P. Ann. Clin. Biochem 6,24 (1969).



Fabricant



Date de péremption



Usage "In vitro"



Température de conservation



Référéncé-Produit



Consultez la notice



Conservé à l'abri de la lumière



Sottisants pour <n> essais



Numéro de lot

Biomaghreb6, Rue Ibn Ennaffis - Z.I. Lac 3 Tunisia
Tél. : 71 182 200 - Fax : 71 182 250
www.biomaghreb.com

CE

UREE COLOR**Méthode colorimétrique Berthelot modifiée**Réactif pour le dosage quantitatif de l'urée
dans le plasma humain et les urines**USAGE IN VITRO**

IVD

REF	30016	1 x 500 ml (500 T)	R1: 1 x 500 ml	R2: 1 lyophilisat	R3: 1 x 5 ml	R4: 1 x 50 ml
REF	30023	2 x 500 ml (1000 T)	R1: 2 x 500 ml	R2: 2 lyophilisats	R3: 2 x 5 ml	R4: 2 x 50 ml
REF	30030	2 x 100 ml (200 T)	R1: 2 x 100 ml	R2: 2 lyophilisats	R3: 1 x 4 ml	R4: 2 x 10 ml
REF	30047	1 x 100 ml (100 T)	R1: 1 x 100 ml	R2: 1 lyophilisat	R3: 1 x 4 ml	R4: 1 x 10 ml

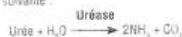
SIGNIFICATION CLINIQUE

L'urée est une molécule résultant du processus de catabolisme des protéines, éliminée par les reins sous forme de déchets azotés.

La détermination du taux de l'urée permet donc d'évaluer la fonction rénale, plus particulièrement chez les personnes diabétiques et les patients ayant subi un infarctus du myocarde. Dans le cas de dysfonctionnement rénal, il y a une augmentation de l'urémie. De plus, certaines pathologies du foie peuvent également altérer le taux d'urée dans le sang. Le dosage de l'urée seule n'est pas très informatif, étant donné que l'urée produite chaque jour varie en fonction de l'alimentation, de l'âge et de l'état d'hydratation. De ce fait, les dosages de la créatinine et d'acide urique sont généralement effectués en même temps. En outre, la détermination de la clairance de l'urée permet d'évaluer la vitesse de filtration des reins, et l'efficacité de la dialyse.

PRINCIPE

Les ions ammonium, en présence de salicylate et d'hypochlorite de sodium réagissent en formant un composé de couleur verte (Dicarboxyl-indophenol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée selon la réaction suivante :

**COMPOSITION DES REACTIFS**

Réactif 1	Solution tampon	
Réactif 2	EDTA Salicylate de sodium Nitroprussiate de sodium Uréase Phosphate pH 6.7	2 mmol/l 60 mmol/l 32 mmol/l 30000 UI 60 mmol/l
Réactif 3 Standard	Standard Urée	0,5 g/l 50 mg/dl 8,325 mmol/l
Réactif 4 (10 x concentré)	Hypochlorite de sodium Hydroxyde de sodium	40 mmol/l 150 mmol/l

PRECAUTIONS

Les réactifs Biomaghreb sont destinés à du personnel qualifié, pour un usage in vitro (ne pas pipeter avec la bouche).

- Consulter la FDS en vigueur disponible sur demande ou sur www.biomaghreb.com.
- Vérifier l'intégrité des réactifs avant leur utilisation ; et
- Élimination des déchets : respecter la législation en vigueur.

Par mesure de sécurité, traiter tout spécimen ou réactif d'origine biologique comme potentiellement infectieux. Respecter la législation en vigueur.

PREPARATION DES REACTIFS

Solution de travail :

Dissoudre le flacon R2 dans le tampon R1.

Le réactif 4 est à compléter avec :

- 90 ml d'eau distillée : REF 30030 et REF 30047 ;
- 450 ml d'eau distillée : REF 30016 et REF 30023.

PREPARATION DES ECHANTILLONS

Sérum, plasma recueilli sur héparine. Urine diluée au 1/50 avec de l'eau distillée.

CONSERVATION ET STABILITE

- Avant ouverture : Jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette du coffret à 2-8°C;
- Après ouverture : (Solution de travail) :
14 jours à 20-25°C ;
6 mois à 2-8°C.

MATERIEL COMPLEMENTAIRES

- Equipement de base du laboratoire d'analyses médicales ;
- Spectrophotomètre ou Analyseur de biochimie clinique.

CONTROLE DE QUALITE

Programme externe de contrôle de la qualité.

Il est recommandé de contrôler dans les cas suivants :

- Au moins un contrôle par série.
- Changement de flacon de réactif.
- Après opérations de maintenance sur l'analyseur.

Lorsqu'une valeur de contrôle se trouve en dehors des limites de confiance, répéter l'opération en utilisant le même contrôle.

Utiliser des sérums de contrôle normaux et pathologiques.

CALIBRATION

Etalon du coffret (Réactif 3) ou tout calibrant raccordé sur une méthode ou un matériel de référence.

La fréquence de calibration dépend des performances de l'analyseur et des conditions de conservation du réactif.

Il est recommandé de calibrer à nouveau dans les cas suivants :

1. changement du lot de réactif ;
2. après opérations de maintenance sur l'analyseur ; et
3. les valeurs de contrôle sortent des limites de confiance.

LINEARITE

La méthode est linéaire jusqu'à 4 g/l (56,6 mmol/l).

Dans les urines, la méthode est linéaire jusqu'à 100 g/l.

MODE OPERATOIRE

Longueur d'onde: 590 nm (578 Hg) ;

Température : 25-30-37°C ;

Cuve: 1 cm d'épaisseur ;

Ajuster le zéro du spectrophotomètre par le blanc réactif.

	Blanc	Standard	Echantillon
Standard	--	10 µl	--
Echantillon	--	--	10 µl
Solution de travail	1 ml	1 ml	1 ml

Mélanger, incuber 5 min. à 37° C ou 10 min. à 20-25°C.

Ajouter ensuite :

Réactif R4	1 ml	1 ml	1 ml
------------	------	------	------

Mélanger et lire les absorbances après une incubation de 5 min. à 37°C ou 10 min à 20° - 25°C.

La stabilité de la coloration est de 2 heures à l'abri de la lumière.

CALCUL

$$\text{Urée} = \frac{\text{DO échantillon}}{\text{DO Standard}} \times n \quad n = \text{Valeur du standard}$$

n = 50 mg/dl ;

n = 0,5 g/l ;

n = 8,325 mmol/l.

VALEURS DE REFERENCE

Sérum ou plasma	15 - 40 mg/dl 0,15 - 0,40 g/l 2,49 - 6,66 mmol/l
Urine	20 - 35 g/24 h

REFERENCES

Baileer, W.G., Bushaman, C.S., Tidwell, P.W. Anal. Chim. 33,59 Berthelot, M.P.E., Report Chim. Appl. 284 (1959).

Mac. Kay E.M., Rackeyll, J. Clin. Invest. J. Clin. Invest. 4, 295 (1927).



Fabricant



Date de prescription



Usage "in vitro"



Température de conservation



Référence Position



Consulter la notice



Conserver à l'abri de la lumière



Suffisant pour « n » essais



Numéro de lot



CHOLESTEROL LIQUID (CHOD-POD) ENZYMATIC, COLORIMETRIC METHOD

ATTENDED USE

For the quantitative determination of Cholesterol concentration in human serum or plasma.

INTRODUCTION

Cholesterol is a fat like substance called a lipid that is found in all body cells. The liver makes all of the cholesterol the body needs to form cell membranes and to make certain hormones.

The determination of serum cholesterol is one of the important tools in the diagnosis and classification of lipemia.

High blood cholesterol is one of the major risk factors for heart disease.

PRINCIPLE

Cholesterol Esterase (CHE) catalyses the hydrolysis of cholesterol esters, to produce cholesterol, which is oxidized by Cholesterol Oxidase (CHO) to yield Hydrogen Peroxide (H₂O₂). In a coupled reaction catalyzed by peroxidase (POD), Quinizarin dye (red) is formed from (H₂O₂), 4-Amino Antipyrin (4-AA) and phenol. The absorbance of the dye at 546nm is proportional to the concentration of cholesterol in the sample.



MATERIALS PROVIDED

Cholesterol Reagent	Phosphatide buffer, (pH 6.50) Phenol 4-Aminoantipyridine Cholesterol Esterase Cholesterol Oxidase Peroxidase	30 mmol/L 5 mmol/L 0.25 mmol/L >350 U/L >140 U/L >10 U/L
Cholesterol STD	Cholesterol standard concentration	200 mg/dL or 5.14 mmol/L

MATERIALS REQUIRED BUT NOT PROVIDED

- Spectrophotometer or colorimeter
- Matched cuvettes 1.0 cm light path
- General laboratory equipment

STORAGE AND STABILITY

- The reagents are stable, if protected from light, up to the stated expiry date when stored at 2-8°C.

REAGENT PREPARATION

Reagent and Standard provided are ready to use.

SAMPLES

- Serum, heparinized or EDTA plasma.

- Cholesterol levels are stable for 7 days at 2-8°C. Fluoride or oxalate will interfere.

PERFORMANCE

- To avoid contamination, use clean laboratory ware.
- Avoid direct exposure of reagent to light.
- For *In Vitro* diagnostic use only.

PROCEDURE

1. ASSAY CONDITIONS

Wavelength: 546nm
Cuvette: 1 cm light path
Temperature: 20-25°C or 37°C
Measurement: Against reagent blank

2. Pipette into a cuvette

Cholesterol Reagent	Blank	Standard	Sample
1000 µL	1000 µL	1000 µL	1000 µL
Standard	-	10 µL	-
Sample	-	-	10 µL

- Mix and incubate for 10 minutes at 20-25°C or 5 minutes at 37°C.
- Measure the absorbance of the sample (As) and standard (A_{std}) against the reagent blank.

CALCULATIONS

AA Sample, X200 (Standard conc) = mg/dL cholesterol in the sample

AA Standard

To convert mg/dL to mmol/L, divide by 38.9

REFERENCE VALUES

Desirable	<200mg/dL	<5.1mmol/L
Suspect	200 - 240mg/dL	5.1 - 6.2 mmol/L
High	> 240mg/dL	> 6.2 mmol/L

PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Sensitivity: 1 mg/dL = 0.0016 (A)

Linearity: This reagent is linear up to 750 mg/dL or 19.30 mmol/L.

If the concentration is greater than linearly (750 mg/dL), dilute the sample 1:2 with physiological saline (0.9%) and repeat the assay. Multiply the result by 3.

Description	Intra assay (n=20)	Inter assay (n=20)
Mean (mg/dL)	154.15	232.80
SD	3.07	2.82
CV (%)	1.99	1.21
		2.02
		1.73

Accuracy: Results obtained using DIASCAN reagents (N) did not show systematic differences when compared with other commercial reagents (X).

The results obtained using 50 samples with the following Correlation coefficient (r²) 0.9882
Regression equation y = 1.0182x - 2.6179

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

QUALITY CONTROL

AA control sera with Cholesterol value estimated by this method can be used.

NOTES:

- The test is not influenced by haemoglobin values up to 200mg/dl or by bilirubin values up to 5 mg/dl
- The reagent contains sodium azide as preservative (0.05%). Do not swallow and avoid contact with skin and mucous membranes.

- Cholesterol oxidase is not truly specific for cholesterol. Other analogs of cholesterol such as 7- α -OHcho and 20-hydroxy cholesterol are also oxidized. However, these analogs do not normally occur in any appreciable amounts in serum.

REFERENCES

- Richmond, W., Clin Chem, 19, 1350, 1973.
- Roeschlaub, P. et al., Clin Chem Int, Berchem, 12, 226, 1974.
- Tinder, P. Ann, Clin Biochem, 6, 24, 1969.
- Alain, C.C. et al., Clin Chem, 20, 470, 1974.

BIOSCAN INDUSTRIE

N° 452, ZEA, O. SAEER
19120, PO. Box 62
SETIF/ALGERIA
www.biocanindustrie.com
851444 Raw B (30/08/2021)

ISO	In vitro diagnostic reagents	Temperature sensitive
LOT	Lot number	Lot
	Manufacturer	Country of origin

3. Precision

mg/dL	within-run	between-run
Mean	42.1	54.6
SD	0.23	0.20
CV%	0.54	0.37
	10	10
	20	10
	30	10

4. Sensitivity: 2.5 mg/dL HDL
 5. Correlation: This assay kit was compared with a similar commercial method (M). The results were:
 $r = 0.999$
 $y = 0.985x + 2.6$
 The above performance have been generated using an automatic estimation. Results may vary depending on the instrument.

INTERFERENCES:

Omega triglycerides 10 g/L does not interfere with the assay.
 Human IgG 100 mg/dL, hemoglobin 15 g/L, may affect the results.
 Other drugs and substances may interfere.

NOTES:

1. This method may be used with different instruments. Any application to a instrument should be validated to demonstrate that results meet the performance characteristics of the method. It is recommended to validate the instrument periodically. Contact the distributor for any question on the instrument.
 2. Clinical diagnosis should not be based on findings of a single test result. It should integrate both clinical and laboratory data.

REFERENCES:

1. Fursten, W., Socoluck, H.R. and Mofkin, K. *Stand. J. Clin. Lab. Invest.* 42: 1-5 (1982)
2. Felber, S.A., Silfman, G.B., Williams, H.S. and Luchin, D.J. *Chem. Clin.* 24: 1911 (1971).
3. Yeh, M.W. *Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd Edition*. W.B. Saunders Co. Philadelphia, PA, (1995).

4. SPECIAL REPORT Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 286:2486-2491 (May 05, Effects of drugs on clinical laboratory tests, 5th ed. AACC Press, 2000.

MD	In vivo diagnosis	Y	Temperature Unit
Method <td>Method</td> <td></td> <td></td>	Method		
LOT <td>Batch code</td> <td>Δ</td> <td>Caloria</td>	Batch code	Δ	Caloria
Manufacturer	Manufacturer	□	Control instrument for use

BIOSECON INDUSTRIE
 N° 452, ZEA, O. SABER
 19120, NO. Box 62
 SETE/ALGERIA
 www.biocorinstruments.com
 053035 Fax 0 (37) 008 2039



HDL CHOLESTEROL PRECIPITATING REAGENT

INTENDED USE:

Cholesterol is a very fat-like substance that is found in all cells. Cells need some cholesterol to make membranes. When it is in excess, it can lead to depression. HDL stands for high-density lipoprotein. It is called the "good" cholesterol because it carries cholesterol from body parts back to the liver, which then removes cholesterol from the body.
 Low HDL cholesterol is a strong independent predictor of coronary heart disease that is used to estimate the risk for coronary heart disease. Low HDL cholesterol can be caused by several triglycerides, obesity, physical inactivity, and alcohol consumption. HDL cholesterol levels are also affected by diet, drug use, and certain drugs such as statins, niacin, and other cholesterol-lowering agents.
 Clinical diagnosis should not be based on a single test result. It should integrate clinical and other laboratory data.

PRINCIPLE:

This technique uses a reaction method based on the selective precipitation of apolipoprotein B-containing lipoproteins (VLDL, LDL, and IDL) by phosphotungstic acid (PTA) 2, heparinization of the precipitate by centrifugation, and subsequent enzymatic analysis of high density lipoproteins (HDL) as free cholesterol remaining in the clear supernatant.

REAGENT:

Reagent	Concentration
Phosphotungstic acid	0.53 mmol/L
Precipitating reagent	magnesium chloride 25 mmol/L
Cholesterol standard	Cholesterol 50 mg/dL (1.3 mmol/L)

REAGENTS NEEDED BUT NOT PROVIDED

- Cholesterol kit for measuring Total Cholesterol
- Chlaur and reagents
- Centrifuge tubes (13 x 100 mm)
- Centrifuge
- Centrifuge

PRECAUTION:

- Do not use these reagents if the label is not visible or damaged.
- The reagents are intended for in vitro use only.
- Prospective labeling should be worn when handling the reagents.
- Do not use the kit if damaged or leaking and discard the contents immediately.
- Do not use reagents after the expiry date.

STORAGE AND STABILITY

- All components of the kit are stable until the expiry date printed on the label when stored at 2-8°C.
- Store the vials tightly closed protected from light and prevented contamination during the use.
- Discard all reagents after expiration date.
- Presence of particles and turbidity.
- Batch code: 191 at 500 nm ± 0.100 in 1cm cuvette.

WARNINGS

- 1. Serum, EDTA or heparinized plasma, free of hemolysis, obtained from the patient after an overnight fast. Separating from RBC within 3 hours of venipuncture.

①

③

②

CALCULATIONS:

With Calibrator:
 $(A) \text{ Sample} \times (B) \text{ Total Cholesterol} = \text{mg/dL HDL Cholesterol (A)}$
 Sample (A)

If results are to be expressed as SI units apply:
 $\text{mg/dL} \times 0.0259 = \text{mmol/L}$

QUALITY CONTROL:

- If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagents and calibrator for problems.
- Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

REFERENCE VALUES:

Cholesterol from lipoproteins of high density	Risk
Men	Low
35-55 mg/dL (> 1.42 mmol/L)	Low
<40 mg/dL (< 1.04 mmol/L)	Moderate
Women	Low
> 65 mg/dL (> 1.68 mmol/L)	Low
<45 mg/dL (< 1.16 mmol/L)	Moderate
	High

PERFORMANCE CHARACTERISTICS:

- 1. Sensitivity: 1.2 mg/dL
- 2. Linearity: Up to 200 mg/dL



1. Samples may be kept for 2 weeks at 2-8°C and for 3 months at 20°C with an extension of HDL cholesterol.
2. The reagents are stable for 6 months at 2-8°C and for 3 months at 20°C in a cool, dry, dark place.

PROCEDURE:

- 1.1 Bring reagent and sample to room temperature.
 - 1.2 Pipette into labeled centrifuge tubes:
 - 1.3 Vortex and allow to stand for 10 minutes at room temperature.
 - 1.4 Centrifuge for 10 minutes at 4000 r.p.m., or for 2 minutes at 12000 r.p.m.
 - 1.5 Separate the clear supernatant within 3 hours.
- Measure HDL Cholesterol in the supernatant by using the Cholesterol Reagent.

1.6 Reagents into labeled tubes:

Tube	Blank	Sample/Supernatant	Standard
Microcentrifuge	1.0 mL	1.0 mL	1.0 mL
Supernatant		50 µL	
Standard			50 µL

- 1.7 Mix and let the tubes stand for 10 minutes at room temperature or for 5 minutes at 37°C.
- 1.8 Read the absorbance of sample (A) supernatant and standard (A) Standard at 500 nm against reagent blank.

NOTE: The color is stable for at least 30 minutes when protected from light.



BIOLABO
www.biolabo.fr

FABRICANT :
BIOLABO SAS,
Les Hautes Rives
02160, Maizy, France

PROTEINES TOTALES Méthode Biuret

Liquide Prêt à l'emploi

Réactif pour le dosage quantitatif des protéines totales
dans le sérum et le plasma humains.

REF LP87016 R1 1 x 200 mL R2 1 x 5 mL

SUPPORT TECHNIQUE ET COMMANDES

Tel : (33) 03 23 25 15 50
Fax : (33) 03 23 256 256
support@biolabo.fr



USAGE IN VITRO

INTERET CLINIQUE (1)

La composition globale en protéines d'un sérum ou d'un plasma de patient doit être étudiée par détermination du contenu en protéines totales et ensuite en examinant sa composition par électrophorèse. La diminution du volume d'eau plasmatique (hémococoncentration), fréquente en cas de déshydratation (vomissement aiguë, diarrhées, maladie d'Addison, ou acidose diabétique), se traduit par une hyperprotéinémie relative. L'hémodilution (augmentation du volume d'eau plasmatique) apparaissant dans les cas d'intoxication par l'eau ou les syndromes de rétention de sel, pendant une perfusion intraveineuse, et physiologiquement en cas d'alitement prolongé, se traduit par une hypoprotéinémie relative. Souvent et pour différentes raisons, l'hypoprotéinémie peut aussi être due à une diminution de la concentration en albumine. L'augmentation de protéines spécifiques peut également conduire à une hyperprotéinémie moyenne (infection). Une hyperprotéinémie marquée peut être due à une augmentation importante des immunoglobulines monoclonales produites lors de myélomes multiples ou autres hyperparaprotéinémies malignes.

PRINCIPE (4) (5)

Méthode colorimétrique décrite par Gomall et al. Les liaisons peptidiques des protéines réagissent avec Cu^{2+} en solution alcaline pour former un complexe coloré dont l'absorbance, proportionnelle à la concentration en protéines dans le spécimen, est mesurée à 550 nm. Le réactif Biuret contient du sodium potassium tartrate qui complexo les ions cuivrriques et maintient leur solubilité en solution alcaline.

REACTIFS

R1	PROTEINES TOTALES	Réactif	
	Hydroxyde de sodium	370	mmol/L
	Tartrate-Na-K	10	mmol/L
	Iodure de potassium	3	mmol/L
	Sulfate de cuivre	3	mmol/L

Danger :

Mer Corr. 1: H290 - Peut être corrosif pour les métaux.
Eye Dam. 1: H318 - Provoque des lésions oculaires graves.
Skin Corr. 1B: H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.
P234 : Conserver uniquement dans le récipient d'origine. P261 : Se laver les mains soigneusement après manipulation. P280 : Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage. P301+P330+P331 : EN CAS D'INGESTION: Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir. P303+P61+P53 : EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux): Enlever immédiatement les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau. P304+P340 : EN CAS D'INHALATION: Transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer. P305+P351+P338 : EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. P310 : Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin. Substance à l'origine de la classification : Hydroxyde de sodium 2,5-10%. Pour plus de détails, consulter la Fiche de données de Sécurité (FDS).

R2 PROTEINES TOTALES Etalon

Albumine 60 g/L
Conformément à la réglementation 1272/2008, ce réactif n'est pas classé comme dangereux

REACTIFS ET MATERIEL COMPLEMENTAIRES

1. Equipement de base du laboratoire d'analyses médicales.
2. Spectrophotomètre ou Analyseur de biochimie clinique

PRECAUTIONS

Les réactifs BIOLABO sont destinés à du personnel qualifié, pour un usage in vitro (ne pas pipeter avec la bouche).

- Consulter la FDS en vigueur disponible sur demande ou sur www.biolabo.fr
- Vérifier l'intégrité des réactifs avant leur utilisation.
- Elimination des déchets : respecter la législation en vigueur. Par mesure de sécurité, traiter tout spécimen ou réactif d'origine biologique comme potentiellement infectieux. Respecter la législation en vigueur.

PREPARATION DES REACTIFS

Prêts à l'emploi

STABILITE ET CONSERVATION

Stockés à l'abri de la lumière, dans le flacon d'origine bien bouché à 18-25°C, les réactifs sont stables, s'ils sont utilisés et conservés dans les conditions préconisées :

Avant ouverture :

- Conserver le standard (flacon R2) à 2-8°C
- Jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette du coffret.

Après ouverture :

Transférer la quantité nécessaire et bien reboucher le flacon :

- Le réactif (flacon R1) est stable au moins 1 an à 18-25°C
- Conserver le standard (flacon R2) à 2-8°C
- Rejeter tout réactif trouble ou dont l'absorbance > 0,150 à 550 nm.

PRELEVEMENT ET PREPARATION DU SPECIMEN (2)

Sérum ou plasma

Analyse sur spécimen frais ou stocké à 2-8°C moins de 72 h.

Les protéines sont stables dans le sérum :

- ✓ 6 mois à -20°C.
- ✓ indéfiniment à -70°C.

LIMITES (3)

Young D.S. a publié une liste des substances interférant avec le dosage.

CALIBRATION (6)

- REF 95015 BIOLABO Multicalibrator traçable sur SRM927
- Etalon (flacon R2)

La fréquence de calibration dépend des performances de l'analyseur et des conditions de conservation du réactif.



Made in France

Dernière version : www.biolabo.fr

Version : 19/07/2019

CONTRÔLE DE QUALITE

- REF 95010 BIOLABO EXATROL-N Taux 1
- REF 95011 BIOLABO EXATROL-P Taux 2
- Programme externe de contrôle de la qualité.

Il est recommandé de contrôler dans les cas suivants :

- Au moins un contrôle par série.
 - Au moins un contrôle par 24 heures.
 - Changement de flacon de réactif.
 - Après opérations de maintenance sur l'analyseur.
- Lorsqu'une valeur de contrôle se trouve en dehors des limites de confiance indiquées, appliquer les actions suivantes :
1. Répéter le test en utilisant le même contrôle.
 2. Si la valeur obtenue reste en dehors des limites, préparer un sérum de contrôle fraîchement reconstitué et répéter le test.
 3. Si la valeur obtenue reste en dehors des limites, utiliser un autre calibrant ou un calibrant fraîchement reconstitué et répéter le test.
 4. Si la valeur obtenue reste en dehors des limites, calibrer à nouveau en utilisant un autre flacon de réactif et répéter le test.
 5. Si la valeur obtenue reste en dehors des limites, contacter le service technique BIOLABO ou le revendeur local.

INTERVALLES DE REFERENCE (2)

Dans le sérum ou le plasma

Protéines totales	(g/L)
dans le cordon	48-80
Prématuré	36-60
Nouveau-né	46-70
1 semaine	44-76
7 jours-1 an	51-73
1 an-2 ans	56-75
≥ 3 ans	60-80
Adulte, ambulatoire	64-83
Adulte, allé	60-78
≥ 60 ans	Valeurs de l'adulte diminuées de 2

Il est recommandé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence pour la population concernée.

PERFORMANCES à 37°C sur KENZA 240TX

Domaine de mesure : entre 7 g/L et 80 g/L

Limite de détection : environ 0,1 g/L

Précision :

Intra-série N = 20	Taux normal	Taux moyen	Taux élevé	Inter-série N = 20	Taux normal	Taux moyen	Taux élevé
Moy (g/L)	35,3	68,9	91,4	Moy (g/L)	35,4	68,7	90,6
S.D. g/L	0,3	0,7	0,8	S.D. g/L	0,6	1,0	1,5
C.V. %	0,85	0,96	0,89	C.V. %	1,68	1,68	1,61

Comparaison avec réactif liquide du commerce :

Etude réalisée sur sérums humains (n=116) entre 27 et 88 g/L

$$y = 0,9652 x + 2,395 \quad r = 0,9895$$

Sensibilité analytique : approx. 0,0057 abs pour 1g/L

Interférences :

Turbidité	Interférence positive à partir de 0,114 abs
Bilirubine totale	Pas d'interférences jusqu'à 541 µmol/L
Bilirubine directe	Pas d'interférences jusqu'à 397 µmol/L
Glucose	Pas d'interférences jusqu'à 10,59 g/L
Acide ascorbique	Pas d'interférence jusqu'à 25 g/L
Hémoglobine	Interférence positive à partir de 128 µmol/L

D'autres substances sont susceptibles d'interférer (voir § Limites)

Stabilité à bords : 2 mois

Stabilité de la calibration : 2 mois

Effectuer une nouvelle calibration en cas de changement de lot de réactif, si les résultats des contrôles sont hors de l'intervalle établi, et après opération de maintenance

MODE OPERATOIRE

L'adaptation détaillée KENZA 240TX est disponible sur demande

Longueur d'onde : 550 nm

Température : 37°C

Ramener les réactifs et spécimens à température ambiante.

	Analyseur automatique	Procédure manuelle
Réactif	250 µL	1000 µL
Spécimen, Etalon, Contrôle	5 µL	20 µL

Mélanger. Laisser reposer 10 minutes.
Lire les absorbances à 550 nm (530-570) contre le blanc réactif.

Remarques :

1-Les données de performances et stabilité ont été validées sur analyseur KENZA 240 TX et KENZA 450TX

2-En technique manuelle et sur autre analyseur automatique, les données de stabilité et performances devront être établies par l'utilisateur.

3- Des propositions d'applications sont disponibles sur demande.

4-Sérums troubles ou hémolysés : Réaliser un Blanc spécimen (remplacer le réactif par NaCl 9g/L) ou une analyse bichromatique (2^{ème} longueur d'onde 600 ou 700nm).

CALCUL

Le résultat est déterminé d'après la formule suivante :

$$\text{Résultat} = \frac{\text{Abs (Dosage)}}{\text{Abs (Etalon)}} \times \text{concentration de l'Etalon}$$

Avec Blanc Spécimen :

Remplacer Abs (Dosage) dans la formule par

Abs (Dosage) – Abs (Blanc Spécimen)

REFERENCES

- (1) TIETZ N.W. Text book of clinical chemistry, 3rd Ed. C.A. Burtis, E.R. Ashwood, W.B. Saunders (1999) p. 477-530.
- (2) Clinical Guide to Laboratory Test, 4th Ed., N.W. TIETZ (2006) p. 916-921
- (3) YOUNG D.S., Effect of Drugs on Clinical laboratory Tests, 4th Ed. (1995) p. 3-498 à 3-511
- (4) GORNALL A. C., BARDAWILL C. J., DAVID M. M., J. Biol. Chem. 1949, 177, 751
- (5) TIETZ N.W. Text book of clinical chemistry, 3rd Ed. C.A. Curtis, E.R. Silverman L. M., Christensen R. H. (1995) p. 523-524
- (6) SRM: Standard Reference Material ®



GOT (AST) NADH KINETIC UV IFCC LIQUID

INTENDED USE

For the quantitative determination of aspartate aminotransferase GOT (AST) in human serum or plasma.

INTRODUCTION

AST is a cellular enzyme, the highest concentration of which is found in heart muscle, cells of the liver, cells of the skeletal muscle and, in smaller amounts, in other tissues. Although an elevated level of AST in serum is not specific of hepatic disease, it is used mainly to diagnose and to verify the course of this disease along with other enzymes like ALT and ALP. Also, it is used to control the patients after myocardial infarction, in skeletal muscle disease and other. Clinical diagnosis should not be based on a single test result; it should integrate clinical and other laboratory data.

PRINCIPLE

Aspartate aminotransferase (AST), formerly called glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), catalyses the reversible transfer of an amino group from aspartate to α -ketoglutarate forming glutamate and oxalacetate. The oxalacetate produced is reduced to malate by malate dehydrogenase (MDH) and NADH:



The rate of decrease in the concentration of NADH, measured photometrically, is proportional to the catalytic concentration of AST present in the sample.

REAGENTS

R 1 Buffer	TRIS pH 7.8	80 mmol/L
	Lactate dehydrogenase (LDH)	800 U/L
	Malate dehydrogenase (MDH)	600 U/L
	L-Aspartate	200 mmol/L
R 2 Substrate	NADH	0.18 mmol/L
	α -Ketoglutarate	12 mmol/L

- Mix sample and working reagent, start stop watch.
- Incubate reaction mix at one of the 3 temperatures mentioned in point 1.
- Read absorbance (A) at 1 minute intervals thereafter for 4 minutes.
- Calculate delta absorbance (ΔA) between each two successive minutes.
- Calculate the average of absorbance differences per minute ($\Delta A/\text{min}$).

CALCULATION

$\Delta A/\text{min} \times 1750 = \text{U/L of AST}$

Units: One international unit (IU) is the amount of enzyme that transforms 1 μmol of substrate per minute, in standard conditions. The concentration is expressed in units per litre of sample (U/L).

Temperature conversion factors

To correct results to other temperatures multiply by:

Assay temperature	Conversion factor to		
	25°C	30°C	37°C
25°C	1.00	1.37	2.08
30°C	0.73	1.00	1.54
37°C	0.48	0.65	1.00

QUALITY CONTROL

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagents and technique for problems.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

REFERENCE VALUES

	25°C	30°C	37°C
Men	up to 19 U/L	26 U/L	38 U/L
Women	up to 16 U/L	22 U/L	31 U/L

These values are for orientation purposes; each laboratory should establish its own reference range.

PERFORMANCE CHARACTERISTICS

1. Measuring range:

From detection limit of 1 U/L to linearity limit of 260 U/L. If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 10 times with NaCl 9 g/L and multiply the result by 10.

EQUIPMENTS NEEDED BUT NOT PROVIDED

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 340 nm.
- Thermostatic bath at 25°C, 30°C, 37°C ($\pm 0.1^\circ\text{C}$).
- Matched cuvettes 1.0 cm light path.
- General laboratory equipment.

PREPARATION:

- Working reagent (WR): Mix: 4 vol. (R1) Buffer + 1 vol. (R2) Substrate.
- Stability of working reagent for 21 days at 2-8°C or for 72 hours at room temperature (15-25°C).

STORAGE AND STABILITY:

- All components of the kit are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C, protected from light and contamination prevented during their use.
- Do not use reagents beyond the expiration date.
- Signs of reagent deterioration:
 - Presence of particles and turbidity.
 - Blank absorbance (A) at 340 nm < 1.00.

SAMPLES

Serum or plasma: Stable for 7 days at 2-8°C.

PROCEDURE

- Assay conditions:
 - Wavelength 340 nm
 - Cuvette light path : 1 cm.
 - Constant temperature 25°C / 30°C / 37°C
 - 2. Adjust the instrument to zero either with distilled water or an empty cuvette.
- Pipette into a cuvette:

WR (mL)	1.0
Sample (μL)	100

2. Precision:

	Intra-assay (n=20)		Inter-assay (n=20)	
	Mean (U/L)	SD	Mean (U/L)	SD
Mean (U/L)	17.0	1.35	17.3	1.31
SD	0.72	1.05	0.81	2.25
CV (%)	4.27	0.77	4.68	1.72

3. Sensitivity:

1 U/L = 0.0048 $\Delta A/\text{min}$.

4. Accuracy

Results obtained using DIASCAN reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagents (X). The results obtained using 100 samples were as follows:

Correlation coefficient (r) : 0.9839

Regression equation: $y = 0.9866x + 0.588$.

Results of the performance characteristics depend on the analyzer Used.

INTERFERENCES

- Anticoagulants currently in use like heparin, EDTA, oxalate and fluoride do not affect the results. Haemolysis interferes with the assay.
- A list of drugs and other substances interfering with AST determination has been reported.





REFERENCES

- Murray R. Aspartate aminotransferase. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis, Toronto, Princeton 1984; 1112-1116.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.






IVD	In Vitro diagnostic medical device		Temperature limit
LOT	Batch code		Caution
	Manufacturer		Consult instructions for use (IFU)




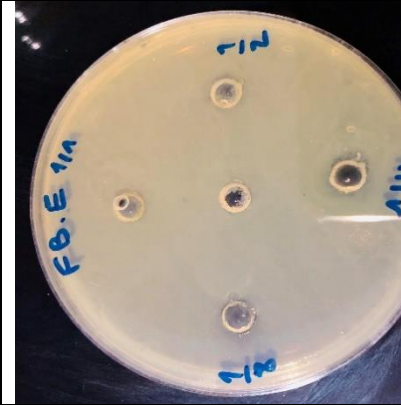

BIOSCAN INDUSTRIE
N° 452, 2EA, O. SABER
19120, PO. Box 62
SETIF/ALGERIA
www.bioscanindustrie.com
BS445 Rev F (01.08.2019)

Annexe 04 : Matériels utilisés

<p>Bain marie mermert (photo original)</p>	
<p>Etuve (photo original)</p>	
<p>Balance analytique (photo original)</p>	
<p>Centrifugeuse Sigma (Photo original)</p>	

Annexe 05 : Résultats des tests antimicrobiens des souches : *Pseudomonas aeruginosa* ,
Escherichia coli ,*Staphylococcus aureus* ,*Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans* les
deux plantes de Romarin (*Rosemarinus officinalis*) et de figuier de barbarie (*Ficus indica*)

		
<p><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>	<p><i>Klebsiella pneumoniae</i></p>
		<p>le plante de Romarin (<i>Rosemarinus officinalis</i>)</p>
<p><i>Escherichia coli</i></p>	<p><i>Candida albicans</i></p>	

		
<p><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>	<p><i>Klebsiella pneumoniae</i></p>
		<p>Le plante de figuier de barbarie(<i>Ficus indica</i>)</p>
<p><i>Escherichia coli</i></p>	<p><i>Candida albicans</i></p>	