

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département Sciences de la Matière



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Chimie
Spécialité : Chimie Macromoléculaire

Thème

ETUDE CHIMIQUE D'UNE ACANTHACEE POUSSANT EN ALGERIE

Présenté Par :

- 1) Melle DENDENE Zineb
- 2) Melle ZNASNI Sara

Devant le jury composé de :

Dr. BERRICHI Amina	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Présidente
Dr. CHIKHI ILYAS	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examineur
Dr. FEKIH Nadia	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2020/2021

Remerciement

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant, de nous a donné le courage, la force, la santé et la persistance.

Au terme de travail adressons tout d'abord nos sincères remerciement a :

Nous exprime d'abord nous profonds remerciements à **Mme. FEKIH Nadia** maître de Conférences au Universitaire d'Ain Témouchent, pour ses précieux conseils et son soutien à tous les instants. Sa gentillesse, sa patience, ses grandes qualités scientifiques et humaines ont contribué au bon déroulement de ce travail. Ses critiques et sa compétence, ... tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Nous voudrions également remercier les membres du jury pour avoir accepté, D'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques.

Notre remerciement est également à **Dr. BERRICHI Amina** qui nous a fait l'honneur de présider le jury, ainsi qu'à **Dr. CHIKHI ILYAS**, qui ont accepté é d'examiner notre texte, et pour le temps qu'elles nous ont accordés.

Il serait vain de citer tous les enseignants ayant participé à ma formation. Nous disons merci.

Nous remercions les membres de nous laboratoire pour leur aide qui il été très précieuse.

Ainsi a tous les personnes que ont contribué pour une transmettre le savoir scientifique durant toute la durée de nous études universitaire.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Merci à tous.

Dédicaces

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que je dédie ce travail :

À mes très **chers parents (Amel et Mohammed)**, pour tous leurs sacrifices, leurs encouragements, leurs Soutiens, leurs précieux conseils et leurs prières durant toute ma vie. Que dieu vous procure bonne santé et longue vie.

À mes très **chers sœurs : Khadidja, Abla, Rima, Kamare** pour tous leurs prie pour le succès.

À ma très **chère marie : Nessreddine** qui se tenait avec moi tout le temps a l'université, et sa famille.

À mes chers oncles et tantes.

À toutes familles **DENDANE, MOKHFI, TAAMOURT.**

À tous ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Zineb

Je dédie ce mémoire a :

A la lumière de ma vie, mes très **chers Parents**, Tous les mots du monde ne sauraient exprimer la profonde gratitude et l'immense amour que je vous porte, c'est les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de convertir pour mon instruction et mon bien-être qui m'a permis de vivre ce jour, j'espère que vous trouverez toujours en moi votre source de fierté. Que le bon Dieu vous bénir et vous prête longue vie et bonne santé, un grand merci **maman** et **papa**.

À ma très chère sœur, ma source de tendresse, qui était toujours à mes côtés à tout moment **MERJEM**.

À mes très chères frères **JBRAHJM, MOUSSA et JSMAJI** qui m'ont toujours encouragé et soutenu. Que ce modeste travaille soit un témoignage de l'attachement et de l'affection que je porte pour vous, pour votre soutien pendant ces années d'études malgré la distance géographique qui nous sépare.

À toute la famille **ZENASNJ**. A toutes mes amies pour leur support inestimable aussi leur aidée notamment.

À tous ceux qui m'ont aidée, soutenue, et encouragée pour la réalisation de ce modeste travail.

A tous qui m'ont nourri de leur amour et de leur tendresse.



SARAH

Liste des abréviations

A : acanthus

L : *Linnaeus*

OMS : Organisation mondiale de la Santé

ROS (ReactiveOxygenSpecies)

DPPH· : Radical 2,2 diphényl-1-picrylhydrazyl

Fe : Fer

Fe²⁺ : Ions ferreux

Fe³⁺ : Ions ferriques

FRAP: Ferric reducing antioxidant power

UV/VIS: spectrophotometer

Abs: Absorbance

AA : Acide ascorbique

BHT: L'hydroxytoluène butylé

EEAS : Extrait ethanolique d'*acanthus spinosus*

Rdt : Rendement

Ag : Acide gallique

NaOH: Hydroxyde de sodium

IC₅₀ : Concentration qui fournit 50% d'inhibition du DPPH°

Liste des unités

% : Pourcentage

°C: Degré Celsius

g: Gramme

h: Heure

l: Litre

mg : Milligramme

ml: Millilitre

nm : Nanomètre

v: Volume

C : concentration

c : concentration d'acide gallique (mg/ml)

μl: Microlitre

Liste des Figures

Figure 01 : Molécule d'acide gras	7
Figure 02 : Structure d'un acide gras	8
Figure 03 : Structure et nomenclature des principales familles d'acides gras	8
Figure 04 : Structures des sterols	12
Figure 05 : Structures de tri terpènes	13
Figure 06 : Structure du DPPH avant et après la réaction avec un antioxydant	16
Figure 07 : A.mollis	18
Figure 08 : A.spinosus	18
Figure 09 : Carte de répartition en Algérie et dans la région méditerranéenne	19
Figure 10 : Feuille d'Acanthus spinosus	20
Figure 11 : Carte géographique de la région Nedroma	22
Figure 12 : Séparation des acides gras et insaponifiables	23
Figure 13 : Préparation des extraits	26
Figure 14 : Dosage des polyphénols	27
Figure 15 : L'incubation de l'extrait éthanolique après 30 min	28
Figure 16 : Test de FRAP	29
Figure 17 : Tests phytochimiques	32
Figure 19 : Courbe d'étalonnage des phénols totaux	33
Figure 20 : Réduction de DPPH par l'acide ascorbique	34
Figure 21 : Réduction de DPPH par l'extrait éthanoïque	34
Figure 22 : Test de réduction du Fer par l'extrait éthanoïque	35

Liste des tableaux

Tableau 01: Importance de l'utilisation de la CAM dans le monde.....	5
Tableau 02: les travaux de quelques espèces d'acanthaceae.....	21
Tableau 03: Dégraissage des racines par différents solvants.....	30
Tableau 04 : Résultats des acides gras et insaponifiables.....	30
Tableau 05: les resultats des test photochimiques.....	31
Tableau 06 : Esters méthyliques.....	32
Tableau 07: Résultat du dosage de polyphénols totaux d'extrait l'extrait éthanolique...	33

Liste des histogrammes

Histogramme 01: Taux des acides gras et insaponifiables.....	31
Histogramme 02: IC50 des extraits.....	34

Liste des organigrammes

Organigramme 1: Dégraissage du matériel végétal et préparation des esters méthyliques	24
--	-----------

Sommaire

Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des Figures	
Liste des tableaux	
Liste des histogrammes	
Liste des organigrammes	
Introduction Générale	1

Première partie: Synthèse bibliographique

CHAPITRE I : RAPPELS THEORIQUES

I Les plantes médicinales.....	3
I.1. Définition des plantes médicinales	3
I.2. Utilisation des plantes médicinales	4
I.3. L'importance des plantes médicinales.....	5
II. Métabolites secondaires et pharmacodynamique	6
II.1. Les métabolites primaires	6
III. Introduction des acides gras.....	6
III.1. Définition.....	6
III.2. Nature des acides	7
III.3. Structure des acides gras	7
III.4. Classification des acides gras.....	9
III.5. Rôle des acides gras	9
III.5.1. Réserve d'énergie.....	9
III.5.2. Un rôle structural.....	9
III.5.3. Un rôle de messenger.....	10
III.5.4. Un rôle de transport de vitamines.....	10

III.5.5. Un rôle physiologique	10
IV. Application des acides gras.....	10
IV.1. En industrie cosmétique.....	10
IV.1.1. Les acides gras saturés	10
IV.1.2. Les acides gras mono saturés	10
IV.1.3. Les acides gras polyinsaturés	10
IV.2. En industrie pharmaceutique.....	11
IV.2.1. Acides gras polyinsaturés	11
V. Les activités des acides gras	11
V.1. Acides gras polyinsaturés et inflammation	11
VI. Les insaponifiables	11
VI.1. Stérols.....	12
VI.2. Triterpènes	12
VI.3. Utilisations des insaponifiables.....	13
VII. Les métabolites secondaires	13
VII.1. Les polyphénols.....	13
VII.2. Les terpènes	14
VII.3. Alcaloïdes.....	14
VIII. Activités antioxydants	14
VIII.1. Les antioxydants.....	14
VIII.2. Méthodes d'évaluation l'activité antioxydant	15
VIII.2.1. Test au DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle).....	15
VIII.2.2. Test de FRAP	16

CHAPITRE II : ETUDE BOTANIQUE D'ACANTHUS SPINOSUS

I. Définition d'Acanthus	18
II. L'origine d'Acanthus Spinosus	18

III. La description botanique de l'A.spinosus.....	19
III.1. La forme de ces feuilles	19
III.2. Racine.....	19
VI. Importance ethnomédicale de la famille des acanthacées	20
V. Utilisation d'acanthacées	20
V.1. Travaux antérieurs.....	21

Deuxième partie : partie expérimentale

CHAPITRE III : MATERIELS & METHODES

I. Récolte des échantillons.....	22
II. Séchage et broyage.....	22
III. Préparation des extraits	23
III.1. Dégraissage du matériel végétal	23
III.2. Séparation des acides gras et insaponifiables.....	23
III.3. Estérification des acides gras	23
III.4. Détection des familles de l'insaponifiable.....	24
III.5. Préparation de l'extrait éthanoïque	25
III.5.1. Dosage des polyphénols totaux.....	26
III.6. Évaluation de l'activité anti-oxydante.....	27
III.6.1. Test de réduction du radical stable, le DPPH•.....	27
III.6.2. Méthode de la réduction du fer (FRAP).....	28

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

I. Les rendements des extraits	30
II. Séparation des acides gras et des insaponifiables.....	30
II.1. Détection des familles de l'insaponifiable.....	31

III. Estérification des acides gras.....	32
III.3. La formation des esters méthylique est confirmée par IRTF.....	32
IV. Dosage polyphénol total	33
V. Évaluation de l'activité anti-oxydante.....	34
V.1. Piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl).....	34
V.2. Test de réduction du fer (FRAP : Ferric reducing antioxidant power).....	35
Conclusion.....	36

Références bibliographiques

Introduction Général

Les plantes médicinales constituent des ressources précieuses pour la majorité des populations rurale et urbaine en Afrique et représentent le principal moyen par lequel les individus se soignent. Depuis longtemps l'utilisation des plantes médicinales était connue pour améliorer et guérir la santé de l'homme [1]. Malgré les progrès de la pharmacologie, l'usage thérapeutique des plantes médicinales est très présent dans certains pays du monde [2]. Aujourd'hui elles sont exploitées à tous les niveaux, notamment au niveau thérapeutique.

Les plantes médicinales sont les plantes utilisées en phytothérapie pour leurs principes actifs. Elles peuvent être vendues en herboristerie, en pharmacie, avec ou sans prescription selon la réglementation du pays [3]. De nos jours, malgré le développement de la chimie de synthèse, l'utilisation des plantes médicinales a conservé une large place du fait de leur efficacité dans diverses procédures thérapeutiques. Elles constituent un groupe numérique vaste et contiennent des composants actifs utilisés dans le traitement de diverses maladies. Outre leur utilisation comme remède direct, on les emploie aussi dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique [4].

L'Algérie est reconnue par sa diversité variétale en plantes médicinales et aromatiques dont la plupart existent à l'état spontané, ainsi que par l'utilisation populaire dans l'ensemble des terroirs du pays. Cependant, la flore algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles [5]. La flore médicinale algérienne reste méconnue jusqu'à nos jours, car sur les quelques milliers d'espèces végétales, seules 146 sont dénombrées comme médicinales [6]. Cette richesse et cette originalité font que l'étude de la flore d'Algérie présente un intérêt scientifique fondamental dans le domaine de l'ethnobotanique, de la pharmacopée traditionnelle mais également un intérêt scientifique appliqué dans le domaine de la valorisation des substances naturelles [7].

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales de la flore Algérienne, le choix de la plante s'est porté sur *Acanthus spinosus*, une plante qui pousse à l'état spontané. C'est une plante de la famille Acanthacées, appelée aussi *Acanthus Linnaeus*. C'est une espèce très fréquente sur le pourtour méditerranéen. Le but de notre travail est l'étude chimique et biologique d'*Acanthus spinosus*.

La présentation de nos travaux est répartie comme suit :

- ✚ Une première partie est consacrée à une synthèse bibliographique, qui porte deux chapitres,
- ✚ **Chapitre I** : Nous avons commencé par une présentation générale des plantes médicinales et leur activité antioxydants.
- ✚ **Chapitre II** : Nous présenterons une étude botanique sur la plante sélectionnée.
- ✚ La deuxième partie porte sur une description du matériel utilisé, la démarche expérimentale et les méthodes employées. Dans cette partie nous trouvons :
 - ✚ **Chapitre III** : Notre travail est réparti en plusieurs volets dont ; le premier concerne la préparation des extraits (Les acides gras et les insaponifiables.....)
 - ✓ Le deuxième volet est consacré à la réalisation du criblage phytochimique des insaponifiables et la quantification des polyphénols totaux de l'extrait éthanolique.
 - ✓ Le troisième volet concerne la mise en œuvre de l'activité antioxydante
 - ✚ **Chapitre IV** : Nous avons rapporté les résultats et la discussion obtenus : les rendements, les teneurs des composés phénoliques et l'étude de l'activité antioxydante.

Enfin nous terminerons notre travail par une conclusion qui est un ensemble de réflexions achève ce travail.

Ce travail a été réalisé au sein du :

- ✚ Laboratoire de chimie organique de l'université Belhadj Bouchaib – Ain Témouchent (UBBAT).
- ✚ Laboratoire des Substances Naturelles et Bioactives (LASNABIO) - Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Abou-Bekr-Belkaïd, Tlemcen.

CHAPITRE I: RAPPELS THEORIQUES

I. Les plantes médicinales :

Dans le monde, les plantes ont toujours été utilisées comme médicaments. Les médicaments à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes. L'Afrique dispose d'une diversité importante de plantes médicinales.

Selon OMS, plus de 80% de la population locale s'en servent pour assurer des soins de santé, de plus ces plantes constituent des ressources inestimables pour l'industrie pharmaceutique, elles entrent aussi dans la composition de produits de beauté et alimentation, presque la totalité des médicaments produits et commercialisés dans le monde proviennent des plantes.[8]

Donc les plantes médicinales ont une véritable richesse naturelle, culturelle et économique ; Elles subissent aujourd'hui diverses agressions dues à la dégradation de l'environnement, aux activités humaines, à l'utilisation abusive de ces plantes à travers des méthodes de cueillette non appropriées, leur commerce est une demande sans cesse croissante sur le marché, autant de facteurs menacent la durabilité de cette biodiversité. Les plantes médicinales qui ont été jusqu'à maintenant délaissées par le plus grand nombre de gens doivent être remises en valeur par leurs utilités et leurs grand intérêt [9]

L'Algérie couvre une surface de 238 1741 km c'est le plus grand pays en Afrique qui contient deux chaînes montagneuses importantes, l'atlas Tallien au nord et l'atlas saharien au sud, séparent le pays en trois types de milieu qui se distinguent par leur relief et leur morphologie donnant lieu à une diversité et richesse biologique faunique et floristique importante.

La richesse de la flore algérienne est incontestable, elle recèle un grand nombre d'espèces classées en fonction de leur degré de rareté : 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces rarissimes et 168 espèces endémiques [10].

La modernisation et le développement de la production des plantes médicinales apporteront un soutien certain à l'économie nationale hors-hydrocarbures. C'est pour cette raison que des enquêtes auprès des herboristes doivent être effectuées pour sauver d'un oubli définitif tant de connaissances accumulées par nos ancêtres. Quand on sait qu'en Algérie les herboristes qui

sont estimées à plus de 2 600, ils constituent un maillage particulier d'approvisionnement et de distribution de plantes sur l'ensemble du territoire [11] .

I.1 Définition des plantes médicinales :

Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Il peu fréquent que la plante soit utilisé entière, le plus souvent, Il s'agit d'une ou de plusieurs parties que peuvent avoir chacune des utilisations différentes[12] .

Les plantes médicinales sont des plantes dont un des organes (écorce, feuille) plante, possède des vertus curatives et parfois toxiques selon son dosage. Les plantes médicinales sont les plantes utilisées en phytothérapie pour leurs principes actifs. Elles peuvent être vendues en herboristerie, en pharmacie, avec ou sans prescription selon la réglementation du pays [13] .

I.2 Utilisation des plantes médicinales :

Les plantes médicinales sont utilisées pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Cette connaissance ancestrale fut à l'arrivée de la médecine traditionnelle mise de côté au profit de la prise de médicaments d'ordonnance souvent plus puissants et agissant plus rapidement que la médecine traditionnelle utilisée auparavant. Par contre, aujourd'hui nous assistons au retour de l'utilisation des plantes médicinales pour favoriser la santé. Chaque plante médicinale a une définition qui lui est propre et une utilisation spécifique [14] .

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes qui agissent directement sur l'organisme. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie : elles présentent, en effet, des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus. Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments, non seulement lorsque les constituants des plantes sont utilisées directement comme des agents thérapeutiques, mais aussi comme matière première pour la synthèse des médicaments ou comme modèles pour les composés pharmacologiquement actifs [15] ,plus de la moitié de la population mondiale utilise principalement des plantes médicinales pour se soigner [16]. Au moins 35 000 espèces végétales sont utilisées dans le monde à des fins médicales. Les plantes médicinales servent pour la production de produits pharmaceutiques, thés, onguents, crèmes et autres produits naturels. Environ 90 espèces servent à la production des médicaments industriels les plus importants et les remèdes traditionnels utilisés dans les pays en développement sont généralement élaborés à partir de mélanges d'herbes issus de collectes

sauvages[17]. Les plantes sont donc la source principale de substances actives, et pas uniquement dans la médecine traditionnelle[18]

Tableau 1: Importance de l'utilisation de la CAM dans le monde [19]

Pays	Importance de l'utilisation de la médecine traditionnelle
Afrique	Utilisée par 80 % de la population locale pour les soins primaires.
Australie	Utilisée par 49 % des adultes
Chine	Complètement intégrée dans les systèmes de santé. 95 % des hôpitaux ont des unités de médecine traditionnelle.
Inde	Largement utilisée. 2860 hôpitaux ont des unités de médecine traditionnelle.
Japon	72 % des médecins reconnaissent la médecine traditionnelle..
Viêtnam	Complètement intégrée dans les systèmes de santé. 30 % de la population se soignent par la médecine traditionnelle
Pays occidentaux	La médecine traditionnelle n'est pas intégrée dans les systèmes de soin moderne. * France : 75 % de la population ont recours à la médecine traditionnelle. * Etats-Unis : de 29 à 42 % de la population utilisent la médecine complémentaire

CAM : Médecine complémentaire et alternative.

I.3 L'importance des plantes médicinales :

La phytothérapie est l'une des plus vieilles médecines du monde. Elle représente une alternative intéressante pour traiter et soigner sans créer de nouvelles maladies. Malgré le développement phénoménal de l'industrie pharmaceutique et chimique, l'intérêt populaire pour la phytothérapie n'a jamais cessé d'évoluer. De nos jours ces deux types de médication se retrouvent intimement liés puisque le modèle moléculaire de la plupart des médicaments mis sur le marché, a pour origine la plante[19].

Dans les pays en voie de développement, entre 70 et 95% de la population a recours aux plantes médicinales pour les soins primaires par manque d'accès aux médicaments prescrits mais aussi parce que les plantes ont pu démontrer une réelle efficacité. Il est estimé qu'au

moins de 25% de tous les médicaments modernes sont dérivés directement ou indirectement des plantes, et ceci grâce à l'application des technologies modernes aux connaissances traditionnelles [20].

De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs. Ces derniers tournent vers des soins moins agressifs. On estime que 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques [21]

II. Métabolites secondaires et pharmacodynamique :

La plante est le siège d'une intense activité métabolique aboutissant à la synthèse de principes actifs les plus divers. Ce processus métabolique est lié aux conditions mêmes de vie de la plante : la plante doit faire face à de multiples agressions de l'environnement dans lequel elle vit : prédateurs, microorganismes pathogènes, etc. On conçoit donc que la plante puisse développer un métabolisme particulier lui permettant de synthétiser les substances les plus diverses pour se défendre : les métabolites secondaires. La pharmacodynamie (discipline qui étudie l'effet des médicaments sur l'organisme) est utile pour justifier l'activité des principes actifs isolés ou associés. Par ailleurs, pour toute utilisation de plantes, il faut recourir soit à des médecins soit à des pharmaciens compétents dans ce domaine [6] .

II.1 Les métabolites primaires :

Ils_Sont des molécules organiques qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie. Ces composés sont classés en quatre principaux groupes, les glucides, les protéines, les lipides et les acides nucléiques [22] .

III. Introduction des acides gras :

III.1 Définition :

Les acides gras sont les constituants élémentaires des lipides. Ils sont composés d'une chaîne hydrocarbonée comportant à une extrémité un groupement méthyle CH_3 et à l'autre extrémité un groupement carboxyle COOH . Ils se définissent par leur nombre de carbone, leur degré d'insaturation (nombre de doubles liaisons) et la position des doubles liaisons (saturés, mono-insaturés, polyinsaturés) [23] .

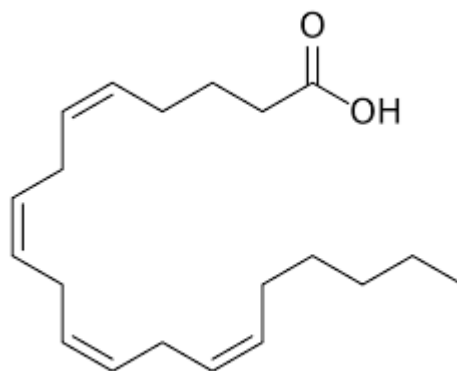


Figure 01: Molécule d'acide gras

III.2 Nature des acides :

Les acides gras sont des acides carboxyliques à chaîne aliphatique hydrophobe saturée ou insaturée. Appartenant à la catégorie des lipides, ils font l'objet de plusieurs nomenclatures : la nomenclature internationale normalisée, une nomenclature communément appelée « oméga » et une nomenclature usuelle [24] .

Les acides gras saturés (AGS) sont des acides gras sur lesquels toutes les valences de carbone sont occupées, de sorte qu'il n'existe pas de double liaison : ils s'écrivent ainsi « Cn:0 ». Ils sont caractérisés par leur linéarité et, d'un point de vue physique, par leur point de fusion élevé leur conférant une solidité à température ambiante[25] .

Il existe 2 grandes familles acides gras polyinsaturés d'AGPI : la série en n-6 (ou oméga 6) et la série n-3 (ou oméga 3) [26] .

III.3 Structure des acides gras :

Les acides gras sont des constituants majeurs des huiles et des graisses. Parmi les acides gras saturés, ceux en C12, C16 et C18 sont les plus largement distribués, alors que parmi les acides gras insaturés, ceux en C18 pourvus de 1, 2 ou 3 doubles liaisons sont les plus importants au sein du monde végétal et animal terrestre. Les acides gras à 4 ou plus de 4 doubles liaisons et 20 à 24 atomes de carbone sont quant à eux majoritaires dans le monde marin [24] .

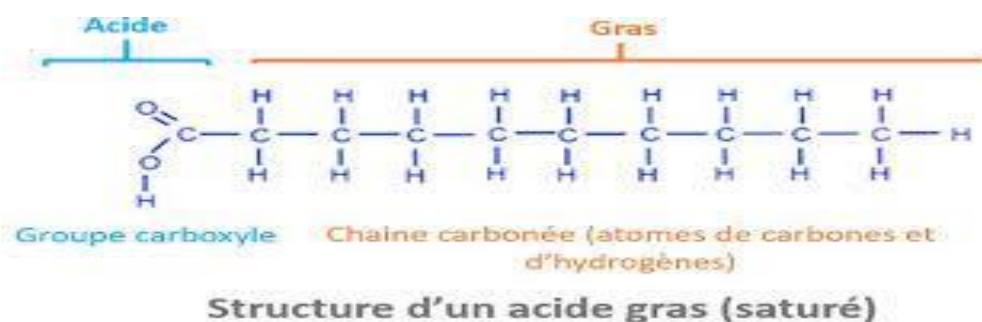


Figure 02: Structure d'un acide gras

Acides gras saturés (AGS)

Acides gras mono-insaturés (AGMI)

Une insaturation (double liaison éthylénique de configuration *cis*)

Acides gras polyinsaturés (AGPI)
Deux insaturations et plus

Deux acides gras indispensables :

- **l'acide linoléique** 18:2 ω 6 (série ω 6 ou n-6)

- **l'acide α -linoléique** 18:3 ω 3 (série ω 3 ou n-3)

Nomenclatures des acides gras : exemple de l'acide linoléique

Nombre d'atomes de carbone \rightarrow 18:2 ω 6 (ou n-6) ou 18:2 Δ 9,12 (9,12-18:2)
↑ ↑
 Pour les physiologistes, position de la première insaturation à compter de l'extrémité méthyle ↑ ↑
↑ ↑
↑ ↑
 Pour les chimistes, position des insaturations à compter de l'extrémité carboxyle

Figure 03 : Structure et nomenclature des principales familles d'acides gras.

Dans la représentation schématique des acides gras, la chaîne carbonée est symbolisée par une succession de sphères (atomes de carbone) reliée entre elles par des liaisons covalentes.[24]

III.4 Classification des acides gras :

Les acides gras font partie de la famille des lipides, ils sont des molécules organiques insolubles dans l'eau. Les lipides ont fait l'objet de nombreuses classifications. Ces molécules sont classés en 6 catégories de substances :

- les triglycérides
- les glycérophospholipides
- les sphingolipides
- les terpénoïdes
- les stérols
- stéroïdes et enfin les acides gras[24] .

III.5 Rôle des acides gras :

Les acides gras possèdent 4 fonctions principales :

III.5.1 Réserve d'énergie:

Stockés sous forme de triglycérides dans les tissus adipeux, les lipides constituent ainsi une réserve énergétique mobilisable (1 g de lipides donne environ 9,3 Kcal).

III.5.2 Un rôle structural:

Les acides gras servent à la synthèse d'autres lipides, notamment les phospholipides qui forment les membranes autour des cellules et des organelles. La composition en acides gras de ces phospholipides donne aux membranes des propriétés physiques particulières (élasticité, viscosité).

III.5.3 Un rôle de messenger :

Ils participent à la synthèse de médiateurs intercellulaires et d'hormones régulant les fonctions cellulaires, la transmission des signaux et l'expression des gènes.

III.5.4 Un rôle de transport de vitamines :

Ils véhiculent quatre vitamines liposolubles : A, D, E et K [27] .

III.5.5 Un rôle physiologique :

Le métabolisme des AGS diffère selon leur longueur de chaîne : les acides gras à chaîne courte et moyenne parviennent directement au foie par voie porte sans être hydrolysés, tandis que les acides gras à chaîne longue sont hydrolysés en acides gras libres dans l'intestin, ou en 2-monoglycéride, synthétisés sous forme de triglycérides dans l'entérocyte, incorporés dans les chylomicrons, et parviennent au foie après avoir été ou non libérés de ces lipoprotéines par la lipoprotéine lipase[25] .

IV. Application des acides gras :

IV.1 En industrie cosmétique :

IV.1.1 Les acides gras saturés :

Sont utilisés comme facteur de consistance ou pour enrichir et stabiliser les émulsions, durcir les baumes, mais aussi pour fabriquer les savons et les bougies. Par exemple : l'acide stéarique est capable de former in situ un émulsionnant ; Il entre dans la composition de sticks déodorants sous forme de savon de sodium.

IV.1.2 Les acides gras mono saturés :

L'acide oléique est un ingrédient très fréquemment utilisé. Connu pour ses propriétés nourrissantes, il participe au renforcement du film hydrolipidique qui aide la peau à conserver son élasticité et sa souplesse. Il possède également des vertus réparatrices et cicatrisantes.

IV.1.3 Les acides gras polyinsaturés :

À l'intérieur de notre peau, l'acide linoléique entre dans la composition des céramides, qui, eux, font partie du ciment lipidique, véritable barrière protectrice de l'épiderme. Une carence en oméga 6 aura pour conséquence une sécheresse intense de la peau (la peau n'est plus capable de retenir l'eau), un teint moins éclatant, des cheveux cassants et ternes. Les acides

gras estérifiés sont les plus employés dans le domaine cosmétique ; la diversité de ce type de matières premières permet l'obtention de produits cosmétiques ayant des textures et des capacités d'étalement très intéressantes [28] .

IV.2 • En industrie pharmaceutique :

IV.2.1 Acides gras polyinsaturés :

ils ont un rôle dans la composition et la fluidité des membranes neuronales, dont les oméga-3 auraient des activités anti-inflammatoires, antiagrégants plaquettaire, de diminution de la vasoconstriction et de régulation du rythme cardiaque qui pourraient avoir un rôle protecteur dans la survenue d'une maladie d'Alzheimer[29]. L'oméga -3, ce n'est que du bon pour notre santé : consommés régulièrement en petite quantité, ils seraient efficaces pour prévenir les crises d'épilepsie, améliorer la qualité du sommeil, lutter contre le cholestérol. Ils stimuleraient un récepteur présent au niveau de la prostate dont le rôle est de réguler le nombre de cellules cancéreuses et d'éviter leur prolifération [30]. Les acides gras oméga -3 peuvent jouer dans la prévention du diabète et de certains types de cancer[31].

V. Les activités des acides gras :

V.1 Acides gras polyinsaturés et inflammation :

Les acides gras polyinsaturés de la série n-3 ont un effet anti-inflammatoire en inhibant compétitivement la génération des eicosanoïdes inflammatoires produits à partir de l'acide arachidonique (20:4 n-6). De plus, ils inhibent la libération et l'expression des cytokines pro-inflammatoires par les macrophages activés et celles de métallo protéases, enzymes possédant un effet tissulaire destructeur. Ces effets sont médiés par PPAR- γ dont ils sont des ligands. En se liant à PPAR- γ , ils inhibent l'activation de NF- κ B, intermédiaire de l'expression des médiateurs de l'inflammation. Ces mécanismes expliquent leur effet anti-inflammatoire au cours de la polyarthrite rhumatoïde[32] .

VI. Les insaponifiables :

Les plantes aromatiques contiennent une bonne partie d'insaponifiable (stérol ,tri terpènes , alcanes a chaine courte et longues) et saponifiables (acides gras ,ester de stérol , cériques , etc.)[33]

l'ensemble de ses constituants qui, après hydrolyse basique (saponification), sont très peu solubles dans l'eau et solubles dans les « solvants des graisses » tels que l'éther diéthylique, hydrocarbures aliphatiques, solvants chlorés, hydrocarbures aromatiques[34] .

VI.1 Stérols :

Les stérols des plantes, appelés phytostérols, sont des alcools stéroïdes, membres de la famille des terpènes[26] .

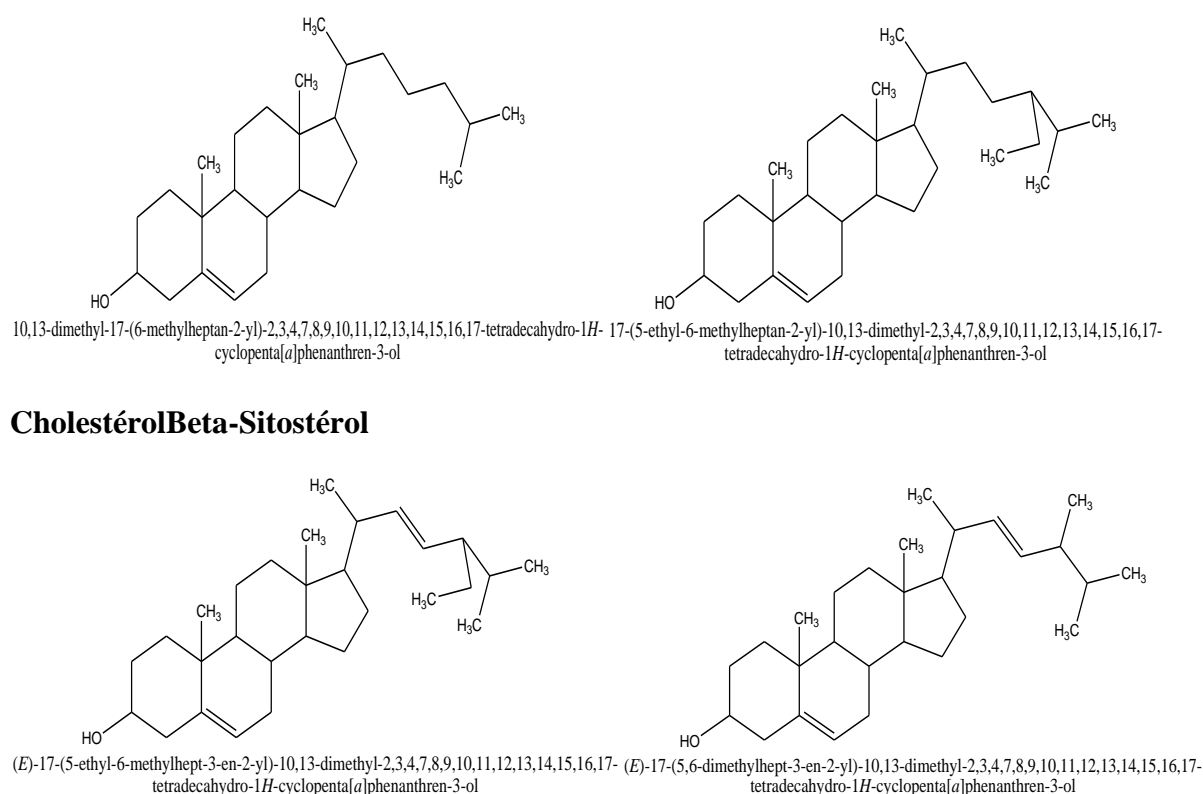


Figure 04 : Structures des stérols.

VI.2 Triterpènes :

Les triterpènes comprennent un grand nombre de types différents de composés qui peuvent être divisés en familles de structures chimiques plus importantes. Les principaux groupes de triterpénoïdes et leurs glycosides sont représentés par les dérivés tétracycliques du protostane, du cycloartane, du dammarane, de l'euphane et des dérivés pentacycliques de l'ursane, du gammacérane, du lupane et de l'hopaneexp (Figure 05).

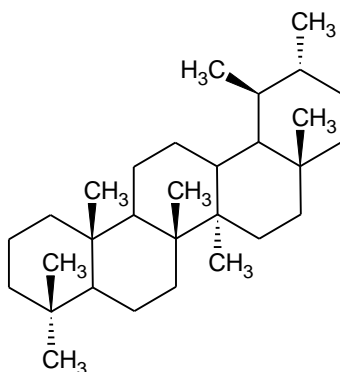


Figure 05 : Structures de tri terpènes

VI.3 Utilisations des insaponifiables :

Utilisation des insaponifiables en propriétés pharmacologiques et cosmétologiques spécifiques et rentrent dans la composition de laits démaquillants, de crèmes nutritives contre le vieillissement. Certains produits incorporent des insaponifiables totaux en cosmétologie. Ces composés insaponifiables sont aussi bien recommandés dans l'alimentation qu'en médecine, pour leurs activités anticancéreuses et/ou anti-inflammatoires [35].

VII. Les métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires sont des molécules ayant une répartition limitée dans l'organisme de la plante. Ils sont nécessaires à sa défense contre les agressions extérieures. Elles sont synthétisées dans une partie de la plante et stockés dans une autre. Elles sont divisées principalement en trois grandes familles, les polyphénols, les terpènes et les alcaloïdes [36].

VII.1 Les polyphénols :

Les composés phénoliques ou polyphénols sont des métabolites secondaires caractérisés par la présence d'un cycle aromatique à 6 atomes de carbone, portant des groupements hydroxyles libres ou engagés avec un glucide. Les plus représentés sont les anthocyanes, les flavonoïdes et les tannins [37].

VII.2 Les terpènes :

Les terpènes forment une classe d'hydrocarbures, produits par de nombreuses plantes, en particulier les conifères. Ce sont des composants majeurs de la résine et de l'essence de térébenthine produite à partir de résine.

Les terpènes sont des dérivés de l'isoprène C_5H_8 et ont pour formule de base des multiples de celle-ci $(C_5H_8)_n$. On peut considérer l'isoprène comme l'un des éléments de construction préférés de la nature[22] .

VII.3 Alcaloïdes :

Un alcaloïde est un composé organique d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doté, à faible dose de propriétés pharmacologiques marquées. Le regroupement d'un tel ensemble est par ailleurs confirmé par des réactions communes de précipitation avec les «réactifs généraux des alcaloïdes» [38].

VIII. Activités antioxydants :

Ces dernières années, l'intérêt porté aux antioxydants naturels, en relation avec leurs propriétés thérapeutiques, a augmenté considérablement. L'activité antioxydant d'un composé correspond à sa capacité à résister à l'oxydation. Les antioxydants les plus connus sont le β -carotène (provitamine A), l'acide ascorbique (vitamine C), le tocophérol (vitamine E) ainsi que les composés phénoliques. En effet, la plupart des antioxydants de synthèse ou d'origine naturelle possèdent des groupes hydroxy phénoliques dans leurs structures et les propriétés antioxydants sont attribuées en partie, à la capacité de ces composés naturels à piéger les radicaux libres tels que les radicaux hydroxyles ($OH\bullet$) et superoxydes ($O_2\bullet$) [39]

VIII.1 Les antioxydants :

Un antioxydant est toute substance qui, lorsqu'elle est présente à des faibles concentrations comparées à celles d'un substrat oxydable retarde ou empêche de manière significative l'oxydation de ce substrat. Le terme substrat oxydable englobe les protéines, les lipides, les glucides, et l'ADN[40]

Les antioxydants sont des substances capables de neutraliser ou de réduire les dommages causés par les radicaux libres dans l'organisme et permettent de maintenir au niveau de la cellule des concentrations non cytotoxiques de ROS (ReactiveOxygenSpecies). Notre organisme réagit donc de façon constante à cette production permanente de radicaux libres et

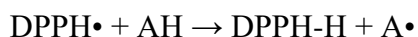
on distingue au niveau des cellules deux lignes de défense inégalement puissantes pour détoxifier la cellule[41]

VIII.2 Méthodes d'évaluation l'activité antioxydant :

Il existe plusieurs méthodes spectrophotométriques de détermination de l'activité antioxydant :

VIII.2.1 Test au DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle) :

Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle est un radical libre stable qui agit en se combinant avec d'autres radicaux libres. Ce composé a été l'un des premiers radicaux libres utilisés pour étudier la relation structure-activité des composés phénoliques. Il s'agit d'un test largement utilisé car il est simple et relativement reproductible [42] .Le radical possède un électron libre sur un atome du pont d'azote. La délocalisation de cet max MeOH = 515λ électron se traduit par la coloration bleu-violette caractéristique du réactif. Cette délocalisation permet également au DPPH• de rester sous forme de monomères et d'être stable à température ambiante quand il est réduit par un donneur de proton H⁺ [43] .



Où AH est un composé capable de céder un H⁺ au radical DPPH.

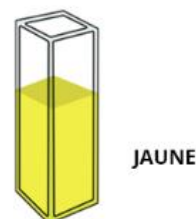
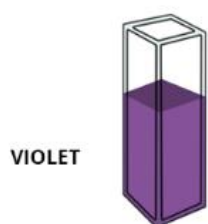
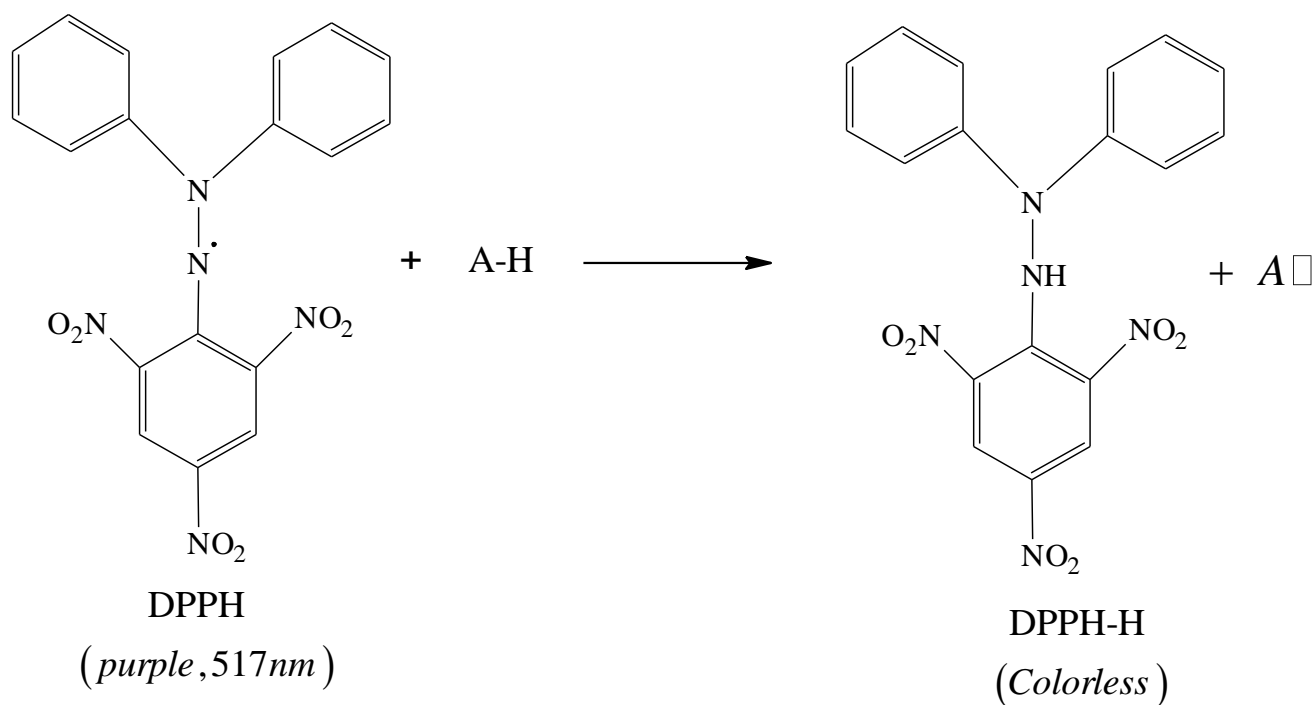


Figure 06: Structure du DPPH avant et après la réaction avec un antioxydant [44]

Plusieurs facteurs peuvent entrer en jeu lors de la réaction, en particulier les conditions de la réaction (temps, rapport antioxydant/DPPH•, type de solvant, pH). Le test s'effectue à température ambiante afin d'éviter tout risque de dégradation thermique des molécules thermolabiles [45].

C'est une méthode rapide qui mesure l'intensité de la coloration par spectrophotométrie. Cette intensité est proportionnelle avec la capacité à piéger le radical libre et par conséquent le potentiel antioxydant [46]

VIII.2.2 Test de FRAP :

Le test FRAP permet d'évaluer le pouvoir antioxydant des aliments, en déterminant cette fois leur capacité de réduction des ions ferriques en ion ferreux. La teneur en antioxydants est

déterminée par comparaison avec des solutions contenant des concentrations connues en ions ferreux.

La méthode FRAP développée par Benzie et Strain (1996) correspond à la réduction d'un complexe tripyridyltriazine ferrique $[(\text{Fe}(\text{III})\text{-TPTZ})_2]$ en un complexe tripyridyltriazine ferreux $[(\text{Fe}(\text{II})\text{-TPTZ})_2]$ par un antioxydant (AH), à un pH de 3,6 pour maintenir la solubilité du fer[47].

Une augmentation de l'absorbance peut être corrélée à la capacité de réduction des antioxydants/extraits antioxydants. Les composés avec antioxydant capacité à réagir avec le ferricyanure de potassium, pour former du potassium ferrocyanure. Ce dernier réagit avec le trichlorure ferrique, produisant du ferrique le ferrocyanure, un complexe de couleur bleue, avec une absorbance maximale[48] .

CHAPITRE II : ETUDE BOTANIQUE D'ACANTHUS *SPINOSUS*

I. Définition d'Acanthus :

L'acanthé est une famille des plantes ayant près de 30 espèces trouvées dans régions tropicales et tempérées chaudes, d'origine méditerranéenne et en Asie. Le mot acanthé, « épine » (akantha) vient du grec probablement dû à l'as et à la "fleur" d'Anthos, ce qui signifie feuilles de couverture d'épines comme une fleur épineuse [49], on trouve, *A. mollis* (Figure.1), *A. spinosus* (Figure 07,08).



Figure 07 : *A.mollis*



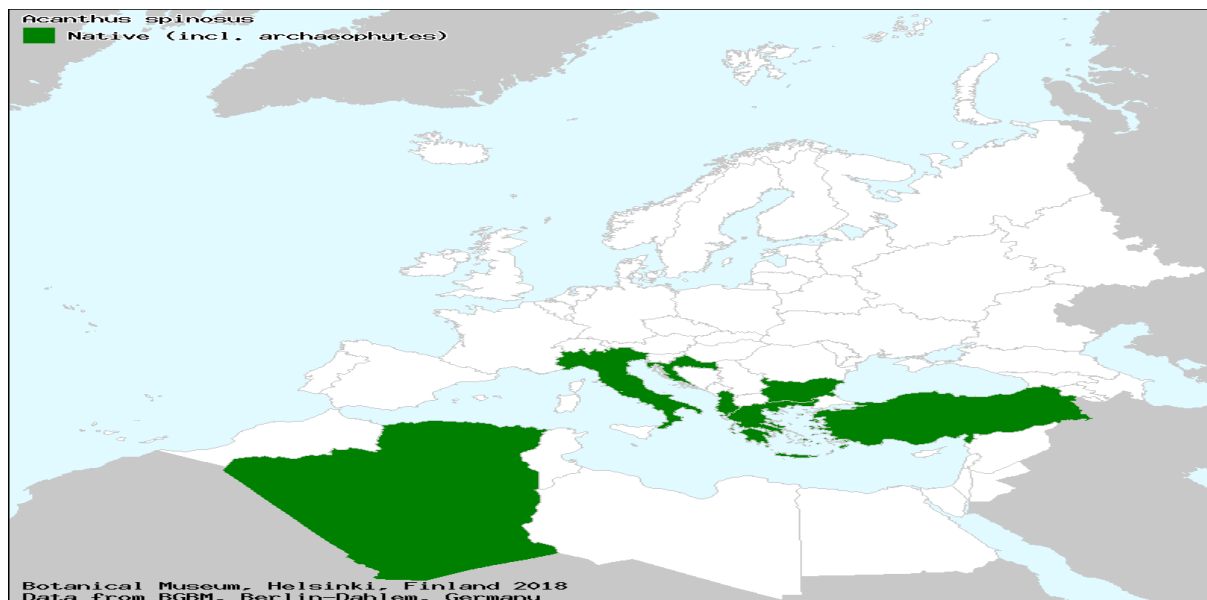
Figure 08 : *A.spinusus.*

II. L'origine d'Acanthus Spinosus :

Le genre Acanthus Linnaeus (Acanthaceae) est composé de 20 espèces réparties en Afrique, Europe du Sud, Asie du Sud et Australasie .Linnaeus a publié 5 noms sous Acanthe [*A. dioscoridis* Linnaeus, *A. ilicifoliu* Linnaeus, *A. Maderaspatensis* Linnaeus, *A. mollis* Linnaeus, *A. spinosus* Linnaeus] de dont deux sont actuellement référencés à d'autres genres :*A. ilicifolius* L. est désormais accepté sous *Dilivaria* Jussieu comme *D. ilicifolia* (L.) Jussieu, *A. maderaspatensis* L. sous *Blepharis* Jussieu comme *B. maderaspatensis*. Un de ces noms, concernant la flore européenne, semble encore non typifiée, et elle est donc étudiée ici. *Acanthus spinosus* est connu en Méditerranée et du sud-est de l'Europe (Italie, Croatie,

Albanie, Bulgarie, Crète, îles de la mer Égée orientale, Grèce), l'Asie, Turquie ainsi qu'en Algérie, et est actuellement acceptée à un rang spécifique. le protologue spinosus [50]

(Figure 09) consiste en un diagnostic, tiré directement de Spinosus.



Figurex 09 : Carte de répartition en Algérie et dans la région méditerranée [51]

III. La description botanique de l'*A.spinosus* :

Acanthus Spinosus est une plante appartient à la famille des Acanthacées d'où :

III.1.1 La forme de ces feuilles :

Ses feuilles étroitement divisées sont pleines d'épines abondantes et croquantes, et de nombreuses piquantes acérées et dures ne sont pas très faciles à manipuler ou à toucher sans risque pour les mains et les doigts.[52]

III.1.2 Racine :

Epaisse, fibreuse, horizontale, de 50 à70 centimètre, droite, ferme, un peu anguleuse et pubescente.

comme il est très similaire aux l'*acanthus mollis* , car nous ne pouvons pas les différencier entre les deux , et certain botanistes ont dit que c'est le même que *mollis*.



Figure 10 : *Feuille d'Acanthus spinosus*

IV. Importance ethnomédicale de la famille des acanthacées :

Les feuilles moulues (Acanthaceae) sont utilisées dans traitement des maladies bronchiques. les feuilles fraîches moulues d'*Andrographispaniculata* sont utilisées pour soulager les piqûres d'insectes et de reptiles insectes et reptiles venimeux [53]. Des infusions de feuilles d'*Aystasiaschimperi*, *Dyschoristeradicans*, *Acanthus eminens*, *Dyschoristethumbergiiflora*, *Lepidagathisscariosaet Thunbergiaalata* sont utilisés pour la toux, les maladies de la peau , les plaies, les infections oculaires, l'antidiarrhée, l'œdème, la pneumonien et les maux de dos. La pâte de feuilles de *Barberigrandicalyx* (Acanthaceae) est utilisée pour les morsures de serpent. Les cendres de feuilles de *Justiciabetonica*, *Acanthus pubescens et Justiciaflava* est utilisé pour la toux sèche, l'anti-diarrhée, la grippe et les ulcères [54]. Les feuilles de *Blepharismaderaspatisensis* appartenant à la famille des Acanthaceae sont mélangées à des bulbes d'oignon pour former une pâte. Cette pâte est appliquée en externe pour les coupures et les plaies. Les feuilles de *Hygrophilaauriculata* (Acanthaceae) sont utilisées pour soulager la toux. Les feuilles de *Justiciatranquebariensis* (Acanthaceae) sont utilisées pour les morsures empoisonnées [55] .

V. Utilisation d'acanthacées :

La partie la plus utilisée chez les Acanthaceae est les feuilles et elles sont utilisées à l'extérieur pour les plaies. Nous avons découvert que les Acanthaceae possèdent des propriétés antifongiques, cytotoxiques, anti-inflammatoires, antipyrétiques, antioxydantes, insecticides, hépatoprotectrices, immunomodulateur, Anti-agrégation plaquettaire et potentiel anti-viral.

Les rapports phytochimiques sur la famille des Acanthaceae sont des glycosides, des flavonoïdes, benzonoïdes, composés phénoliques, naphthoquinone et triterpénoïdes.[56]

V.1 Travaux antérieurs :

La recherche bibliographique exhaustive effectuée sur cette espèce a montré que, jusqu'à ce jour, il semblerait qu'il y'a peu de travaux sur *Acanthus spinosus*. Cependant les travaux antérieurs réalisés sur les autres espèces sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 02 : les travaux de quelques espèces d'acanthaceae [56-58].

Espèces	Mode de préparation	de Type de maladie	Activité
Acanthus mollis	Infusion/ Cataplasme	Soulager les brûlures	Antimicrobienne/ antioxydant
			Anti-inflammatoires/ inflammatoire/
Acanthus montanus	macération	Soulager les brulutrs et les douleures	antipyrétique
Acanthus ilicifolius Linn	extraction	Cicatrisation/ desés de la peau	Anti-inflammatoires/ Pro-inflammatoire

CHAPITRE III : MATERIELS & METHODES

I. Récolte des échantillons

Le matériel végétal utilisé au cours de cette étude est récolté dans la région de Nedroma (Wilaya de Tlemcen à l'Ouest Algérien) au cours de mois de Juillet 2020. L'identification de la plante a été faite par le professeur **M. BOUAZZA** (Laboratoire d'écologie et de gestion de l'écosystème de l'Université de Tlemcen Algérie)



Figure 11 : Carte géographique de la région Nedroma.

II. Séchage et broyage :

Le matériel végétal est séché à l'ombre, à l'abri de l'humidité et à une température ambiante. Le séchage de la plante est de 15 jours en moyenne, puis conservée dans des sacs en papier.

III. Préparation des extraits :

III.1. Dégraissage du matériel végétal.

Lors du dégraissage, nous avons utilisé une extraction en discontinue, par l'emploi d'un montage à reflux, l'hexane et l'éther de pétrole sont utilisés comme des solvants. Les matières grasses obtenues, sont ensuite soumis à certains nombre de transformations chimiques (saponification, estérification) conduisant à l'isolation des insaponifiables, des acides gras et leurs esters correspondants selon l'organigramme représenté ci-dessous :

III.2. Séparation des acides gras et insaponifiables

Dans un ballon de 250 ml surmonté d'un réfrigérant à reflux, introduire 1.67 g du résidu gras obtenu après dégraissage du matériel végétal, 17,89 ml d'Et OH, 17,89 ml d'eau et 3,57 g de NaOH en pastilles. Porter l'ensemble à reflux pendant 45 min. Traiter la solution résultante avec 17,89 ml d'Et₂O. Décantier puis acidifier la phase aqueuse avec du HCL concentré. Extraire, ensuite, avec 2x20 ml d'Et₂O puis sécher sur CaSO₄. Un résidu d'acide gras est obtenu après concentration de la phase organique.

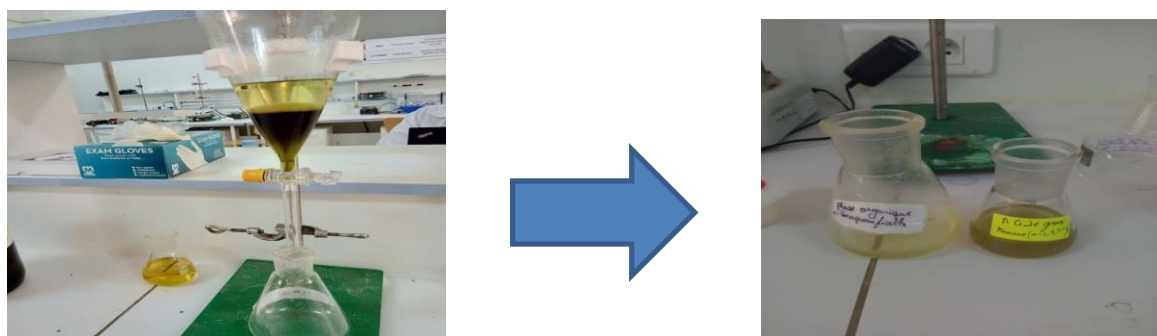
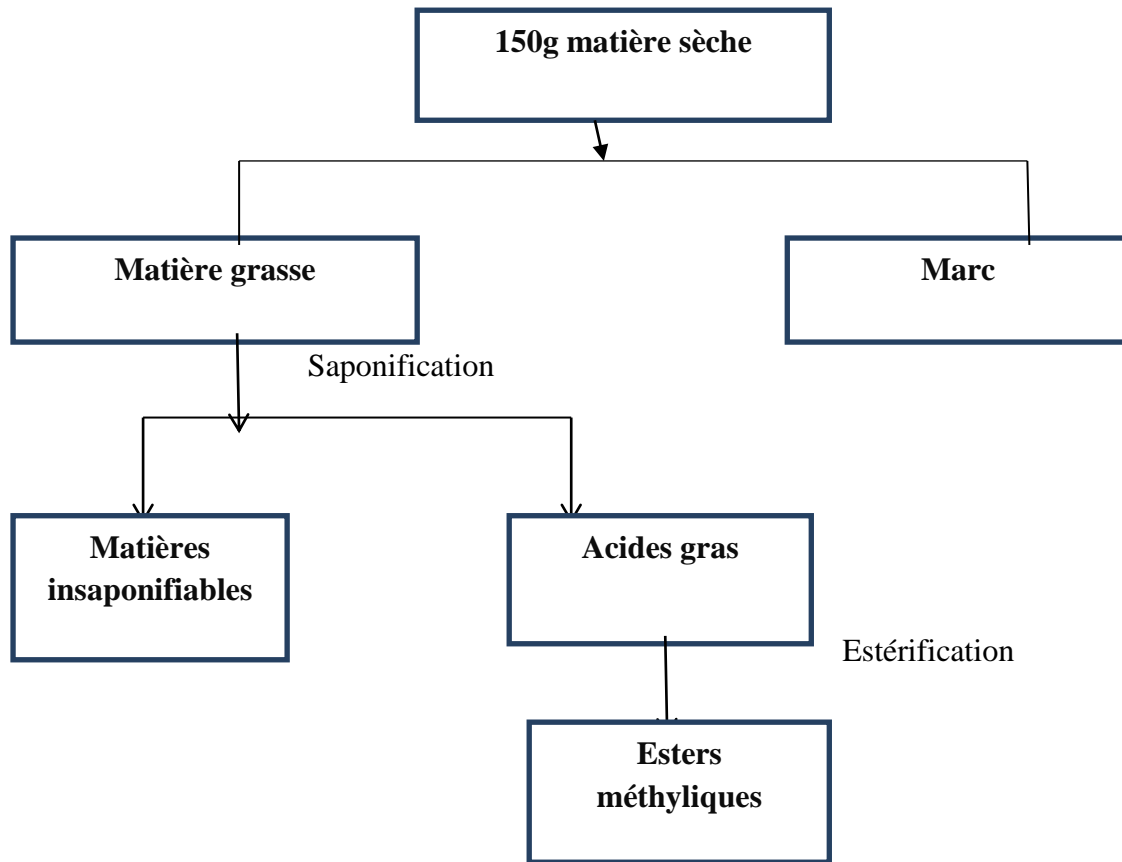


Figure13: Séparation des acides gras et insaponifiables.

III.3. Estérification des acides gras

Dans un ballon de 250 ml surmonté d'un réfrigérant à reflux, dissoudre 0,35 g d'acide gras dans un 15 ml de MeOH anhydre. Ajouter, gouttes à gouttes, 1 ml d'H₂SO₄ concentré. Porter l'ensemble à reflux pendant 2h. Après 2 évaporations du MeOH, couler le mélange réactionnel sur 50 ml d'eau glacée dans une ampoule à décanter. Extraire la phase aqueuse, avec du CHCl₃. Sécher sur CaSO₄, puis évaporer le solvant. Un résidu d'esters méthyliques est obtenu.



Organigramme 1: Dégraissage du matériel végétal et préparation des esters méthyliques.

III.4. Détection des familles de l'insaponifiable :

Les différents composés sont caractérisés suivants leur fonction, ils présentent des réactions colorées.

Tocophérols (Vitamine E) :

Les tocophérols sont des dérivés méthyliques du tocol, (structure de base des tocophérols). Cette structure est constituée d'un noyau hydroxychromane sur lequel est fixée une chaîne phytyle entièrement saturée [59] .

➤ **Test de Furter-Mayer:**

Dans un tube à essai faire dissoudre 1-2 mg de l'échantillon dans 1ml de chloroforme, l'apparition du couleur bronze-rouge indique la présence de tocophérols.

Stérols et terpènes :

➤ **Test de Liebreemann-Burchardt :**

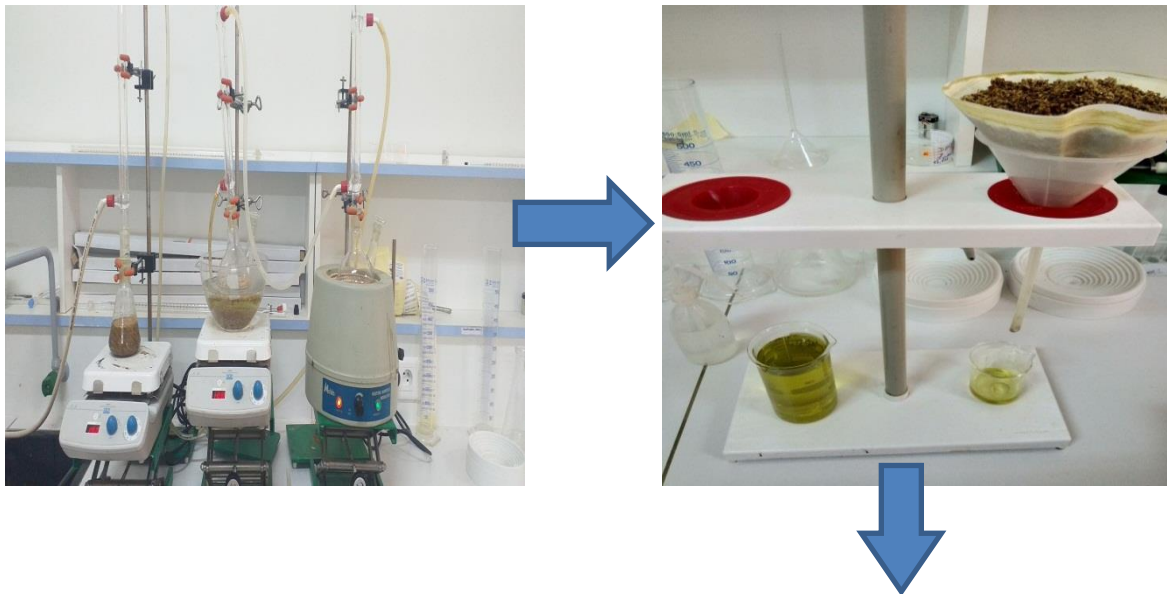
Faire dissoudre l'échantillon dans 1ml d'anhydride acétique avec 1ml de chloroforme dans un tube à essai. ajoute 1 à 2 ml d'acide sulfurique concentres au fond du tub a essai a l'aide d'une pipette et ne pas agiter la formation d'un anneau rouge-brunâtre ou violet a la zone de contact de deux liquide et une coloration violette virant au vert de la couche surnageant révèlent la présence de stérols et triterpene.

➤ **Test Salkowski :**

5 gouttes de H_2SO_4 concentres sont ajoutés a 1ml de chloroforme au tube qui contient l'échantillon. L'observation d'une coloration rouge qui indique la présence des terpènes

III.5. Préparation de l'extrait éthanoïque

Dans un ballon de 500 ml surmonté d'un réfrigérant, mettre 150 g de plante broyée en présence de 200 ml d'éthanol. Porter l'ensemble à reflux pendant 3h à température de 60°C. Filtrer le marc, ensuite évaporer le solvant. Le résidu obtenu représente la matière grasse.



Chauffage



filtration



évaporés dans l'étuve à 40°C. Evaporation .

Figure12: Préparation des extraits.

III.5. 1. Dosage des polyphénols totaux :

+ Principe :

Plusieurs méthodes analytiques peuvent être utilisées pour la quantification des phénols totaux. L'analyse par le réactif de Folin-Ciocalteu (1927) est la plus utilisée.

Ce réactif est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et d'acide phosphomolybdique ($H_3PMo_{12}O_{40}$). Lors de l'oxydation, il est réduit en un mélange d'oxyde bleu. La coloration produite est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans l'extrait analysé.

+ Protocole :

Le dosage des polyphénols totaux a été déterminé par spectrophotométrie, selon la méthode colorimétrique utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu [60]. Ce dosage est basé sur la quantification de la concentration totale de groupements hydroxyles présents dans l'extrait.

Le protocole utilisé est basé sur celui décrit par (Singleton et Ross, 1965) [61], en y apportant quelques modifications. Brièvement, dans des tubes à hémolyse en verre, un volume de 200 μ l de chaque extrait a été ajouté, avec un mélange de 1 ml de réactif Folin-Ciocalteu dilué 10 fois, et 800 μ l d'une solution de carbonate de sodium à 7,5 %. Les tubes sont agités et conservés pendant 30 min. L'absorbance est lue à 765 nm.

Une courbe d'étalonnage a été réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant l'acide gallique à différentes concentrations. La quantité des phénols totaux est calculée par l'équation suivante :

$$C = c.V/m$$

- C : contenu total des polyphénols (mg équivalent acide gallique /g d'extrait plante).
- c : concentration d'acide gallique (mg/ml).
- V : volume de l'extrait (ml). m : masse de l'extrait pur de plante (g).

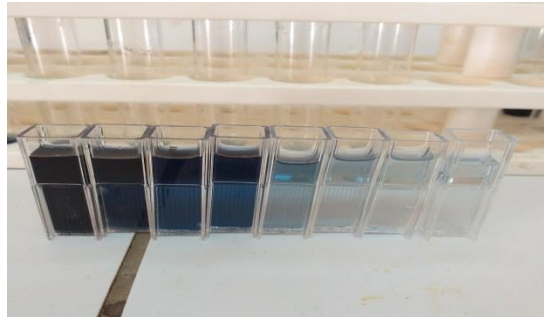


Figure13: Dosage des polyphénols.

III.6. Évaluation de l'activité anti-oxydante :

III.6.1. Test de réduction du radical stable, le DPPH• :

+ Principe :

C'est une méthode largement utilisée dans l'étude de l'activité antioxydante. Le DPPH (2,2diphényle-1-picrylhydrazyl) se caractérise par sa capacité à produire des radicaux libres stables. La présence de ces radicaux DPPH donne lieu à une coloration violette foncée de la solution, qui absorbe aux environs de 517 nm. La réduction des radicaux DPPH par un agent antioxydant entraîne une décoloration de la solution.

+ Protocole:

1 ml de 0,004% solution de DPPH dans l'éthanol est mélangé avec un volume égal d'extraits d'essai à différentes concentrations et maintenu dans l'obscurité. Après 30 min l'absorbance est lue à 517 nm à l'aide d'un spectrophotomètre (U.V/VIS spectrophotomètre, Optizen POP).

Le contrôle est composé de 1ml de la solution éthanolique au DPPH et de 1 ml d'éthanol.



Figure 20 L'incubation de l'extrait ethanologique après 30 min

Expression des résultats :

Calcul des pourcentages d'inhibition :

Les calculs ainsi les pourcentages d'inhibition sont présentés par la formule suivante:

$$I\% = [(AC - AT) / AC] \times 100$$

Avec:

- **AC** : Absorbance du contrôle
- **AT** : Absorbance de test effectué

Calcul des IC₅₀ : IC₅₀ ou concentration inhibitrice de 50% (aussi appelée EC₅₀ pour Efficient concentration 50), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH°. Les IC₅₀ sont calculées graphiquement par les régressions linéaires Des graphes tracés ; pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des Fractions testées.

III.6. 2. Méthode de la réduction du fer (FRAP) :

✚ Principe :

L'évaluation est basée sur la réaction de réduction du (Fe⁺³) présent dans le complexe ferrocyanure de potassium en (Fe⁺²), la réaction est révélée par le virement de couleur jaune du fer ferrique (Fe⁺³) en couleur bleu vert du fer ferreux (Fe⁺²), l'intensité de cette coloration est mesuré par spectrophotomètre à 700 nm.

✚ Protocole :

L'activité réductrice du fer des extraits préparés est déterminée selon la méthode décrite par (Oyaizu, 1986), basée sur la réduction du Fe^{3+} présent dans le complexe $K_3Fe(CN)_6$ en Fe^{2+} . Un millilitre de l'extrait à différentes concentrations est mélangé avec 2,5 ml d'une solution tampon phosphate 0,2 M (pH 6,6) et 2,5 ml d'une solution de ferricyanure de potassium $K_3Fe(CN)_6$ à 1%. L'ensemble est incubé au bain marie à 50°C pendant 20 minutes ensuite ; 2,5 ml d'acide trichloroacétique à 10% sont ajoutés pour stopper la réaction. On prend 2,5 ml du surnageant sont mélangés à 2,5 ml d'eau distillée et 0,5 ml d'une solution de chlorure ferrique fraîchement préparé à 0,1%. La lecture de l'absorbance du milieu réactionnel se fait à 700 nm contre un blanc semblablement préparé, en remplaçant l'extrait par de l'eau distillée qui permet de calibrer l'appareil (UV-VIS spectrophotomètre). Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance est mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons. Une augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur des extraits testés [59].



Figure21: Test de FRAP

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

I- Les rendements des extraits :

La technique d'extraction est une étape très importante dans l'isolement et la récupération des composés phytochimiques existants dans le matériel végétal. Elle est influencée par sa nature chimique, la méthode utilisée, la taille d'échantillon étudié, ainsi que la présence de substances interférentes.

Dans notre étude, nous avons commencé par un dégraissage. Cette technique est importante car souvent les plantes contiennent, en plus des molécules bioactives, des graisses, des cires, de pigments et d'autres substances lipophiles qui peuvent perturber le processus d'extraction. Les résultats du dégraissage des racines par l'éther de pétrole et l'hexane sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 03 : Dégraissage des racines par différents solvants.

	Ether de pétrole	Hexane
Rendement (%)	8.36	14.55
Aspect	Pâteux marron	Pâteux marron

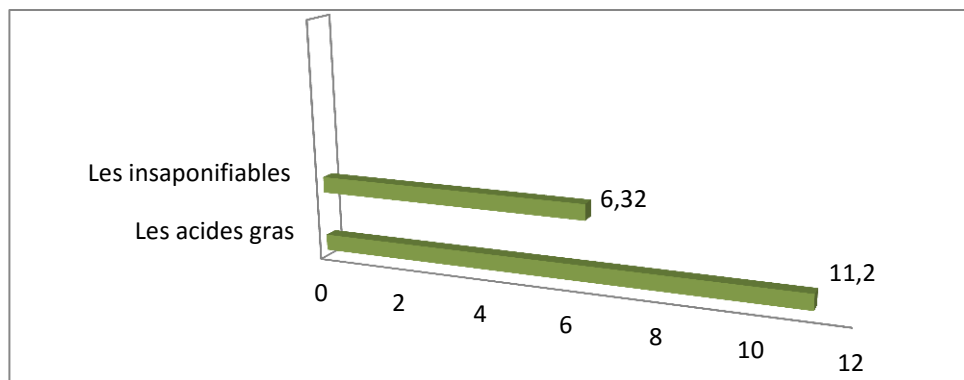
Ce tableau montre que l'emploi de l'hexane comme solvant de dégraissage fourni une huile pâteuse marron avec un rendement supérieur à celui obtenu avec l'éther de pétrole.

II .Séparation des acides gras et des insaponifiables

Nous avons soumis la fraction résultante du dégraissage de la partie aérienne d'*Acanthus spinosus* à différents traitements chimiques. La fraction grasse fournie, après saponification avec une solution éthanoïque de KOH et extraction avec de l'hexane, une cire jaunâtre regroupant tous les composés insaponifiables. D'autre part, les acides gras solubles dans la phase aqueuse sous forme de carboxylate sont régénérés par simple réaction d'acidification.

Tableau 04 : Résultats des acides gras et insaponifiables.

	Insaponifiables	Acides gras
Masse (g)	0.43	0.93
Rendement (%)	6.32	11.20
Aspect	Cire jaune pâle	Pâteux vert jaunâtre



Histogramme 1: Taux des acides gras et insaponifiables.

Ces résultats montrent la richesse des racines en acides gras ; les matières insaponifiables représentent 6.32 %.

II.1 Détection des familles de l'insaponifiable

Les tests qualitatifs phytochimiques effectués sur l'extrait d'insaponifiable ont permis de déceler en évidence la présence des familles actives présentes. C'est une étude qualitative utilisée pour connaître les compositions globale des extraits.

Les tests phytochimiques sont basés sur les réactions des colorations et des précipitations.

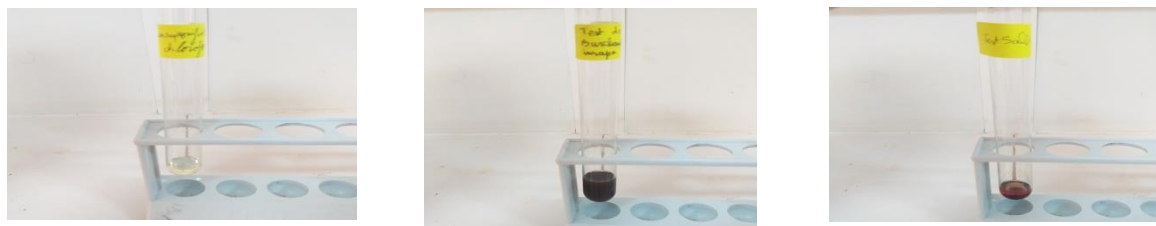
Les résultats de l'examen phytochimique qualitatif réalisé sur la partie aérienne d'*Acanthus spinosus* sont regroupés dans le tableau 05

Tableau 05: les résultats des tests phytochimiques.

Famille de composés	Insaponifiable
Tocophérols	-
Stérols et stéroïdes	+
terpènes	++

Test positive : +

Test négative : -



Test Furter-Meyer

Test Lieberman Burchardt

Test de salkowski

Figure 17: Tests phytochimiques

À partir des résultats du screening phytochimique, nous pouvons conclure que :

- Les stérols et terpènes sont présents dans l'insaponifiable, et les tocophérols sont très faiblement présents dans les insaponifiables.

III. Estérification des acides gras

Dans le but de faciliter la caractérisation des acides gras obtenus lors de l'opération précédente, nous avons soumis le mélange d'acides à une réaction d'estérification dans du méthanol acidifié. Les esters méthyliques résultants sont, ensuite, extraits de la phase aqueuse avec du chloroforme. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 06 : Esters méthyliques.

Esters méthyliques	
Rendement (%)	59.09
Aspect	Liquide marron

IV. Dosage polyphénol total :

Les dosages des polyphénols ont été déterminés par la méthode de Folin-Ciocalteu. L'acide gallique a été utilisé comme standards.

Après la préparation de la gamme des concentrations de l'acide gallique, la mesure de la densité optique a été effectuée à la longueur d'onde de 765 nm. Les absorbances obtenues ont été représentées en fonction des concentrations, la courbe d'étalonnage réalisée montre la linéarité de la réponse du détecteur en fonction des différentes concentrations (Figure19)

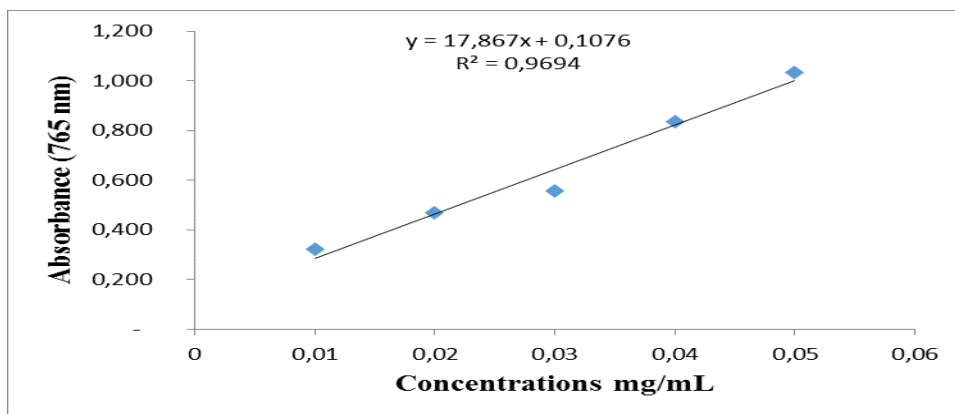


Figure 19: Courbe d'étalonnage des phénols totaux.

Les résultats du dosage des composés phénoliques ont été représentés dans le tableau 07. La teneur en composés phénolique de l'extrait éthanoïque de la plante est exprimée en milligramme équivalent en acide gallique par gramme de l'extrait sec.

Tableau 07: Résultat du dosage de polyphénols totaux d'extrait l'extrait éthanolique.

Extrait	Rendement (%)	Teneur en polyphénols totaux (mg Eqg/g)
Extrait éthanolique	30	0.92

V. Évaluation de l'activité anti-oxydante :

Dans notre étude, la mise en évidence de l'activité anti-oxydante in vitro de nos échantillons a été réalisée par deux techniques chimiques à savoir : le piégeage du radical libre DPPH et la réduction du fer.

V.1 Piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl) :

Les résultats obtenus sont exprimés en pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des concentrations des extraits. Les figures suivantes rapportent les pourcentages d'inhibition obtenus en fonction des concentrations utilisées de chaque extrait, avec les représentations graphiques tracées par le logiciel Origin 6.

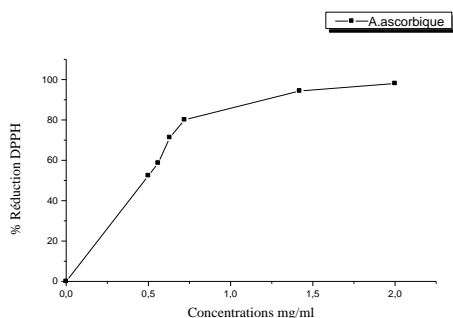


Figure 20 : Réduction de DPPH par l'acide ascorbique.

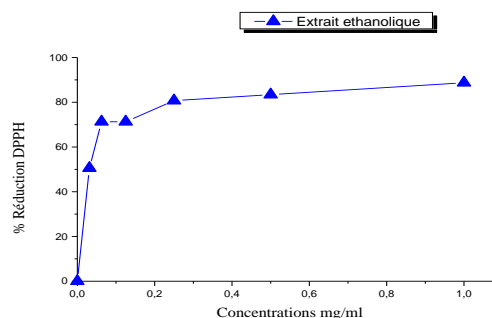


Figure 21 : Réduction de DPPH par l'extrait éthanoléique

À partir des graphes représentés dans les figures 20 et 21 nous avons déterminé les IC50 des extraits *d'acanthus spinosus*. Les valeurs des IC50 sont représentées dans l'Histogramme ci-dessus :



Histogramme 02: IC50 des extraits

L'extrait éthanoléique présente une activité anti-oxydante très importante sa valeur de concentration inhibitrice est très petite (IC50=0.0286mg/ml).

En comparaison avec l'antioxydant utilisé comme contrôle positif, l'acide ascorbique qui présente un IC50 égale à 0.0038 mg/ml, nous remarquons IC50 de l'extrait éthanoléique est très proche de la valeur d'IC50 d'acide ascorbique.

V.2 Test de réduction du fer (FRAP : Ferric reducing antioxidant power):

D'après les résultats obtenus par la méthode de FRAP confirment le potentiel antioxydant important d'extrait éthanoléique *d'acanthus spinosus*, il possède une bonne affinité avec les ions Fe³⁺. Cette capacité de réduction des radicaux libres par l'extrait aqueux est du à leur

profil chimique riche en composés phénoliques. Ces composés, grâce à leurs propriétés d'oxydo-réduction, agissent en tant qu'agents réducteurs, donateurs d'hydrogène et d'oxygène singulier.

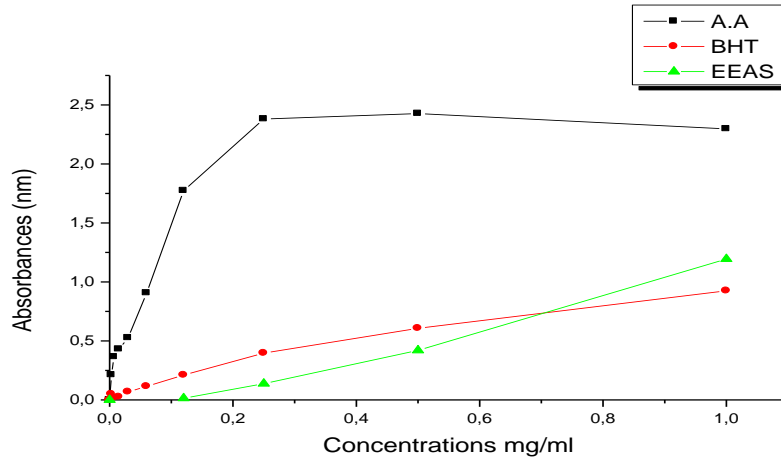


Figure 22 : Test de réduction du Fer par l'extrait éthanoïque.

Avec :

AA : Acide ascorbique

BHT : 2,6-di-tert-butyl-4-méthylphénol

EEAS : Extrait éthanoïque d'*acanthus spinosus*

En conclusion, les activités anti oxydantes observées sont dues, principalement, à la composition chimique des extraits.

CONCLUSION GENERALE

Les plantes médicinales restent toujours une source de principes actifs d'intérêt Thérapeutique. Ce potentiel de plantes médicinales comporte des milliers d'espèces présentant divers intérêts et constituent un axe de recherche scientifique, plus particulièrement dans le domaine des substances naturelles.

Le but de ce travail est de réaliser une étude pharmacologique d'*Acanthus spinosus*, c'est une plante appartient à la famille des Acanthacées, employée en Algérie grâce à ses propriétés thérapeutiques.

L'étude que nous avons réalisée dans le cadre de cet mémoire consiste d'une part l'extraction des acides gras et des insaponifiables.

Les tests phytochimiques réalisés sur les insaponifiables ont permis de détecter les Tocophérols, Stérols, et des terpènes.

La teneur en polyphénols a été estimée par la méthode Colorimétrique de Folin-Ciocalteu, les résultats obtenus montrent que l'extrait éthanolique d'*acanthus spinosus* est en polyphénols totaux.

L'étude des propriétés antioxydantes des extraits bruts de la plante *acanthus spinosus* par deux techniques complémentaires, à savoir la réduction relative du radical (DPPH) et le test de réduction de fer (FRAP). Les résultats obtenus montrent un pouvoir antioxydant intéressant des extraits de *l'acanthus spinosus*.

En fin, il serait intéressant :

- D'analyser les extraits d'acide gras et des insaponifiables par CPG et CPG-SM
- D'utiliser d'autre méthode pour l'évaluation de l'activité antioxydant telle que, TRAP, ABTS ...ect.
- L'étude de l'activité anti-inflammatoire et antimicrobienne de la plantes.

REFERENCES

1. Kouider, H. A. D. J. A. D. J., Mohammed, B., Mohammed, M., Abdelkader, O., & Abdelkarim, R. A. H. M. O. U. N. E. (2019). Importance des plantes médicinales pour la population rurale du parc national de Djebel Aissa (Sud ouest algérien). *Lejeunia, Revue de Botanique*.
2. Hamel, T., Sadou, S., Seridi, R., Boukhdar, S., & Boulemtafes, A. (2018). Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales dans la population de la péninsule de l'edough (nord-est algérien). *Ethnopharmacologia*, 59, 75-81.
3. BARKAT, H., & NASRI, F. E. (2020). *Variation de l'utilisation des plantes ethnobotaniques dans la région de M'sila* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).
4. Lazli, A., Beldi, M., Ghouri, L., & Nouri, N. E. H. (2019). Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous (Parc National d'El Kala, -Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*.
5. Bouzid, A., Chadli, R., & Bouzid, K. (2017). Étude ethnobotanique de la plante médicinale *Arbutus unedo* L. dans la région de Sidi Bel Abbés en Algérie occidentale. *Phytothérapie*, 15(6), 373-378.
6. Hamel, T., Sadou, S., Seridi, R., Boukhdar, S., & Boulemtafes, A. (2018). Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales dans la population de la péninsule de l'edough (nord-est algérien). *Ethnopharmacologia*, 59, 75-81.
7. Bouzid, A., Chadli, R., & Bouzid, K. (2017). Étude ethnobotanique de la plante médicinale *Arbutus unedo* L. dans la région de Sidi Bel Abbés en Algérie occidentale. *Phytothérapie*, 15(6), 373-378.
8. Didier, D.S., et al., *Ethnobotanique et phytomédecine des plantes médicinales de Douala, Cameroun*. Journal of Applied Biosciences, 2011. 37(9): p. 2496-2507.
9. Caron, M. and H. Clos-Jouve, *Le guide familial des plantes médicinales* 1981: Ed. La Boétie.
10. Ould Mahammed, D. and A. Si Bachir, *Contribution à la valorisation et production des plantes médicinales et aromatiques en Kabylie (Communes de Bouira et Tizi Ouzou)*, 2017, Université Mouloud Mammeri.
11. Sahi, L., *La dynamique des plantes aromatiques et médicinales en Algérie [Troisième partie]*, 2016, CIHEAM-IAMM.
12. BARKAT, H. and F.E. NASRI, *Variation de l'utilisation des plantes ethnobotaniques dans la région de M'sila*, 2020, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA.
13. Ramli, I., *Etude, in vitro, de l'activité anti leishmanienne de certaines plantes médicinales locales*.
14. Atika, T. and A.W.A. Lamia, *Etude et caractérisation phytochimique de la plante médicinale inula viscosa*. 2019.
15. Decaux, I., *Phytothérapie: mode d'emploi*. Le Bien Public, 2002: p. 6-7.
16. Sheng-Ji, P., *Ethnobotanical approaches of traditional medicine studies: some experiences from Asia*. Pharmaceutical biology, 2001. 39(sup1): p. 74-79.
17. Farnsworth, N.R. and D.D. Soejarto, *Global importance of medicinal plants. The conservation of medicinal plants*, 1991. 26: p. 25-51.
18. Palomo Contreras, N., *La gestion des plantes médicinales chez les communautés autochtones Nahuas de la Huasteca Potosina, Mexique*. 2011.
19. Belkacem, S., *Investigation phytochimique de la phase n-butanol de l'extrait hydroalcoolique des parties aériennes de Centaurea parviflora (Compositae)*. 2009.

20. Nacéri, A., Y. Ramdani, and H. Bounouna, *A fuzzy model reference learning controller of asmes to improve transient power system stability*. Mediterranean Journal of Measurement and Control, 2007. 3(3): p. 126-133.
21. LEKMINE, F., *Etude de la corrosion sous contraintes dans les pipelines*, 2012, UNIVERSITE DE MOHAMED KHIDER BISKRA.
22. Allain, H., et al., *Experimental and clinical methods in the development of anti-Alzheimer drugs*. Fundamental & clinical pharmacology, 1998. 12(1): p. 13-29.
23. Muanda, F.N., *Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques*. Thèse de doctorat en Chimie organique. Ecole doctorale SESAMES Université Paul Verlaine-Metz, 2010. 294.
24. Ahlem, L., *activité antioxydant de plant médicinale* Haloxylon scoparium*.
25. Boizot, N. and J.-P. Charpentier, *Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier*. Cahier des Techniques de l'INRA, 2006: p. 79-82.
26. Kadous, A. and T. Merkitou, *Contribution à l'étude de la filière des plantes aromatiques et médicinales en Algérie*, 2016, Université Mouloud Mammeri.
27. Lacheraf, A. and A. Debih, *Etude de l'activité biologique et inhibitrice de la corrosion des extraits de deux plante médicinale*, 2019, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila.
28. BENHAOUA, S., *Activité antioxydante et analyse chimique des acides gras et des insaponifiables de Carthamus caeruleus*.
29. Packer, L., *Handbook of antioxidants* 2001: CRC Press.
30. Brand-Williams, W., M.-E. Cuvelier, and C. Berset, *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity*. LWT-Food science and Technology, 1995. 28(1): p. 25-30.
31. Popovici, C., I. Saykova, and B. Tylkowski, *Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH*. 2010.
32. Guillouty, A., *Plantes médicinales et antioxydants*, 2016, Université Toulouse III-Paul Sabatier.
33. Salah, N., et al., *Polyphenolic flavanols as scavengers of aqueous phase radicals and as chain-breaking antioxidants*. Archives of biochemistry and biophysics, 1995. 322(2): p. 339-346.
34. LAHMADI, S., *Composition phénolique, activité antioxydante et biologique des extraits d'Euphorbia granulata Forssk. et Euphorbia retusa Forssk*, 2021, Université Mohamed Khider de Biskra.
35. Denev, P., et al., *Solid-phase extraction of berries' anthocyanins and evaluation of their antioxidative properties*. Food Chemistry, 2010. 123(4): p. 1055-1061.
36. Toufik, M.C. and M.B. Farouk, *Contribution à l'étude de l'activité antioxydante et antibactérienne du Pistacia lentiscus L*, 2020.
37. Jayaprakasha, G., B. Girenavar, and B.S. Patil, *Radical scavenging activities of Rio Red grapefruits and Sour orange fruit extracts in different in vitro model systems*. Bioresource technology, 2008. 99(10): p. 4484-4494.
38. El Hachimi, F., et al., *Comparaison des huiles des graines et de la teneur en acides gras de différentes populations marocaines de jujubier, de grenadier et de figuier de barbarie*. Journal of Materials and Environmental Science, 2015. 6(5): p. 1488-1502.
39. Alibert, G., et al., *Libération des acides gras par autolyse enzymatique des triglycérides des graines oléoprotéagineuses*. Oléagineux, Corps gras, Lipides, 2001. 8(1): p. 98-102.
40. Peter, M., *Profil et métabolisme des acides gras dans les tissus de la perche comme Perca fluviatilis L*, 2008, Institut National Polytechnique de Lorraine.

41. Cuvelier, C., et al. *Acides gras: nomenclature et sources alimentaires*. in *Annales de Médecine Vétérinaire*. 2004. Annales Medecine Veterinaire.
42. Lecerf, J.-M., *Acides gras saturés et risque cardio-métabolique*. Médecine des maladies Métaboliques, 2016. 10(5): p. 421-429.
43. NOUI, A., *Identification de la fraction insaponifiable (stéroïls, tocophérols, polyphénols, ...) de l'huile d'argan (Argania spinosa (L.) Skeels)*, 2013, Université de Chlef-Hassiba Benbouali.
44. Roy, E., *Les plantes exotiques dans les cosmétiques: réel intérêt ou effet marketing?*, 2013.
45. Dubois, B. and A. Michon, *Démences* 2015: Doin-John Libbey Eurotext.
46. Radhakrishnan, S., *Potato and grape polyphenols, respectively, suppress high-fat diet-elevated oxidative stress/innate inflammation markers in porcine model and induce apoptosis in HCT-116 p53+/+ and p53-/-human colon cancer cell lines in vitro*, 2014, Colorado State University.
47. Özogul, Y., et al., *Fat content and fatty acid compositions of 34 marine water fish species from the Mediterranean Sea*. International journal of food sciences and nutrition, 2009. 60(6): p. 464-475.
48. Delarue, J., *Acides gras polyinsaturés et inflammation*. Nutrition clinique et métabolisme, 2001. 15(3): p. 172-176.
49. Gouollaly, T., et al., *Acides gras et insaponifiables d'extraits obtenus à partir des sommités fleuries et feuilles de l'espèce Lippia multiflora Moldenke domestiquée*. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 2019. 13(6): p. 2785-2795.
50. DELMAS, M.I.P.M., *HUILES ET FRACTIONS INSAPONIFIABLES DE HUIT ESPECES DE PALMIERS AMAZONIENS*, 2001, Université des Antilles et de la Guyane.
51. Iamónico, D. and L. Peruzzi, *Lectotypification of the Linnaean name Acanthus spinosus (Acanthaceae)*. Phytotaxa, 2012. 62(1): p. 11-12.
52. Stearn, W.T., *The Tortuous Tale of 'Bear's Breech', the Puzzling Bookname for "Acanthus mollis"*. Garden History, 1996. 24(1): p. 122-125.
53. Muthu, C., et al., *Medicinal plants used by traditional healers in Kancheepuram District of Tamil Nadu, India*. Journal of Ethnobiology and ethnomedicine, 2006. 2(1): p. 1-10.
54. Jeruto, P., et al., *An ethnobotanical study of medicinal plants used by the Nandi people in Kenya*. Journal of ethnopharmacology, 2008. 116(2): p. 370-376.
55. Sandhya, B., et al., *Ethnomedicinal plants used by the Valaiyan community of Piranmalai hills (reserved forest), Tamilnadu, India.-a pilot study*. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 2006. 3(1): p. 101-114.
56. RHATTAS, M., A. DOUIRA, and L. ZIDANE, *Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans le Parc National de Talassemtane (Rif occidental du Maroc)*. Journal of Applied Biosciences, 2016. 97: p. 9187-9211.
57. Ikechukwu, U.R., et al., *Hepatocurative effects of methanol extract of Acanthus montanus leaves on acetaminophen-induced liver failure in rats*. Drug Invention Today, 2019. 11(9).
58. Kumar, K.M.S., et al., *Anti-inflammatory activity of Acanthus ilicifolius*. Journal of ethnopharmacology, 2008. 120(1): p. 7-12.

59. BENMEHDI, H., *Valorisation de certaines plantes médicinales a activité hypoglycemiante comme la coloquinte*, 2000, Université de Tlemcen-Abou Bekr Belkaid.
60. Ali-Rachedi, F., et al., *Analyse quantitative des composés phénoliques d'une endémique algérienne Scabiosa Atropurpurea sub. Maritima L.* Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, 2018.
61. NOUI, A., *Identification de la fraction insaponifiable (stérols, tocophérols, polyphénols,...) de l'huile d'argan (Argania spinosa (L.) Skeels)*, 2013, Université de Chlef-Hassiba Benbouali.

Résumé :

Acanthus spinosus est une plante médicinale très répandue et utilisée dans la région méditerranéenne pour ses diverses vertus thérapeutiques telles qu'anti-inflammatoire.

Le but de cette étude est d'évaluer l'activité antioxydant de quelques extraits et Extraction des acides gras et des insaponifiables.

Les tests phytochimiques réalisés ont permis de détecter les tocophérols, stérols et les terpènes.

L'estimation quantitative des composés phénolique totaux en adoptant la méthode de FolinCiocalteu a montré que les extraits éthanolique d'*Acanthus spinosus* sont riches en polyphénol.

Les propriétés antioxydants utilisant deux tests révèlent que l'activité antioxydant de l'extrait éthanolique est le plus intéressant. L'ordre de la tendance des extraits de réduire les radicaux libres du DPPH est le suivant : extrait éthanolique (IC50= 0.0286 mg/ml), et les résultats obtenus par la méthode de FRAP confirment le potentiel antioxydant important des extraits de d'*Acanthus spinosus* possèdent une bonne affinité avec les ions Fe³⁺.

Mots clés : *Acanthus spinosus*; Etude phytochimique ; Activité antioxydante ; DPPH;FRAP.

Abstract :

Acanthus spinosus is a very common medicinal plant used in the Mediterranean region for its various therapeutic virtues such as anti-inflammatory.

The purpose of this study is to evaluate the antioxidant activity of some extracts and extractin of fatty acids and u nsaponifiable substances.

Phytochemical tests were performed to detect tocopherols, sterols and terpenes

Quantitative estimation of total phenolic compounds using the FolinCiocalteu method showed that ethanolic extr acts of *Acanthus spinosus* are rich in polyphenol.

The antioxidant properties using two tests show that the antioxidant activity of the ethanolic extract is the most i nteresting. The order of the trend of extracts to reduce DPPH free radicals is as follows: ethanolic extract (IC50= 0.0286 mg/ml), and the results obtained by the FRAP method confirm the important antioxidant potential of aca nthus spinosus extracts have a good affinity with Fe³⁺ ions.

Keywords: *Acanthus spinosus*; Phytochemical study; Antioxidant activity; DPPH;FRAP.

ملخص:

الأقنثة سبينوسوس هو نبات طبي واسع الانتشار ويستخدم في منطقة البحر الأبيض المتوسط لخصائصه العلاجية المختلفة مثل مضادات الالتهاب

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد للأكسدة لبعض المستخلصات واستخلاص الأحماض الدهنية والمواد غير القابلة للتصين

جعلت الاختبارات الكيميائية النباتية التي أجريت من الممكن الكشف عن توكوبهيرول ، ستيرولوتربينات

أن المستخلصات الإيثانولية من FolinCiocalteu أظهر التقدير الكمي لمجموع المركبات الفينولية باعتماد طريقة

غنية بالبوليفينول *Acanthus spinosus*

تكشف الخصائص المضادة للأكسدة باستخدام اختبارين أن النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص الإيثانولي هو الأكثر إثارة و للاهتمام. ترتيب ميل FRAP النتائج كما يلي المستخلص مل/مغالإيثانولي و الحصول عليها بطريقة IC50=0,0286 DPPH المستخلصات لتقليل الجذور الحرة لـ أيونات Fe³⁺ تؤكد إمكانات مضادات الأكسدة الكبيرة لمستخلصات الأقنثة سبينوسوس لها

الكلمات المفتاحية: الأكسدة مضادات نشاط نباتية كيميائية دراسة شوكي FRAP و DPPH