

République algérienne Démocratique Et Populaire

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET RECHERCHE
SCIENTIFIQUES**

UNIVERSITE DOCTEUR MOULAY TAHER, SAIDA

Faculté des sciences

DEPARTEMENT : de biologie

OPTION : Protection et gestion écologique des écosystèmes naturels

Mémoire

Présente par : Mme BELGHALI Fouzia

Mme BOUTFAGHOUA khalida

**Master en protection et gestion écologique des écosystèmes
naturels**

Thème

**Contribution à l'étude des huiles essentielles du pistachier de
l'Atlas dans la région d'ouled Brahim, wilaya de Saïda**

Membres du jury :

Président : Mr LABANI Abderrahmane (Pr)

Examinatrice: Mme ADDA Hanifi Nora (MAA)

Encadreur : Mr TERRAS Mohamed (MCA)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014/2015

Dédicace

ce modeste travail à tous ceux qui m'aiment

BELGHALI FOUZIA

Dédicace

À ma mère qui a su me faire aimer le savoir, à mon père qui espérait tant ce jour mais qui n'est plus de ce monde,

À mon mari qui m'a encouragé et soutenu tout au long de mes études, à mes enfants Mehdi, Tourkia et Arwa ,

Et à toute ma famille Aniba, boufaghua ,bourougaa, belabbad, mohammedi et hadj moussa.

BOUTFAGHOVA KHALIDA

Remerciements

Au bon **Dieu** tout puissant, qui nous a donné la force, la volonté, et le courage d'effectuer ce travail.

A nos professeurs en témoignage de reconnaissance, et profonde gratitude à notre encadreur Monsieur terras Mohamed pour ses précieux conseils et encouragement malgré ses lourdes taches.

A Mr LABANI abderrahmane, d'avoir accepté de présider nos jurés et d'analyser notre travail.

A notre examinatrice Mme ADDAHANIFI Nora, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Que tous ceux qui nous ont soutenu et aidé de près ou de loin à réaliser cette thèse en soient remercié et assuré de notre profonde gratitude

Table des matières

I Dédicaces	
II Remerciement	
III Liste des abréviations	
IV Liste des figures	
V Liste des tableaux	
Introduction.....	1
Chapitre I :	2
Recherche bibliographique.....	2
1 - état de connaissance sur le pistachier d'Atlas :.....	3
1-1 Aperçu bibliographique	3
1-2-Description botanique	3
- Les racines.....	5
- Le tronc.....	5
- Les feuilles.....	6
- Les fleurs.....	6
- Le fruit.....	6
1-3 -Classification :.....	7
1-4-Biologie et Reproduction :.....	7
a°/Floraison	7
b°/Production	7
c°/Accroissement.....	8
d°/Longévité	8

1-5-Ecologie :	8
1-5-1-Habitats et localisation	8
1-5-2-Climat et bioclimat	8
1-6 -Usage	9
2- Les huiles essentielles :	10
2-1- Définition	10
2-2- les vertus des huiles essentielles	10
2-2- 1 des propriétés médicinales	10
2-2-2 – sur le plan psychologique	10
2-2-3 sur le plan de la beauté	10
2-3- Les 3 manières d'utiliser les huiles essentielles	10
2-4- mode d'obtention de l'huile essentielle	11
2-4-1- Entraînement à la vapeur d'eau et hydro-distillation	11
2-4- 2 – Hydro distillation simple	11
2-4- 3- Extraction par entraînement à la vapeur	12
2-4-4 – Distillation sèche	12
2-4- 5 – d'autre mode d'extraction	12
2-5- Rendement et qualité	14
2-6- Les compositions des huiles essentielles	14
2-7-Propriétés physico- chimique	15
2- 8 Effets antioxydant des huiles essentielles	15
2-8-1 Définition	15
2-8-2Mécanisme d'action	15
2-9 la phytochimie	16
a-Les tanins	16
b-Les flavonoïdes	17
d -Les saponines	17
CHAPITRE II	18

II- présentation de la zone d'étude :	19
II- 1- situation géographique de la wilaya de Saïda	19
II- 2- présentation de la daïra d'ouled Brahim :	22
II-2-1Dynamique de la population.....	22
II- 2-2- Le cadre physique.....	25
A- La Géologie.....	25
B- Géomorphologie.....	26
C- Topographie	28
D- Hydrographie et ressources hydriques	31
II-3- la commune d'ainsoltane.....	32
CHAPITRE III : Résultats et discussions	33
Matériel et méthode	34
I - Choix de la station d'étude.....	34
I -1 Localisation du pistachier de l'Atlas au niveau de la commune d'Ain saltane (zone de tifrit)	35
I -2-Appareillage utilisé	36
II - Extraction et rendement d'huile essentielle du pistachier d'Atlas	36
II-1 Matériel végétale utilisé	36
II-2 Appareillage utilisé	36
II-3 Méthode de travail	36
III-Identification des principes actifs du pistachier d'Atlas	40
III-1 Détection des Tannins.....	40
III-2 Détection de résines	41
III-3 Détection des coumarines	41
III-4 Détection des saponines	41
III-5 Détection des terpénoïdes	41
III-6 Détection des flavonoïdes	41

VI-Activité antioxydante	42
VI-1 Teste DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryldrozyl).....	42
VI-2 Paramètre de calcul de l'activité antioxydante	45
Résultats et discussions	46
Discussion	51
Conclusion	52
Référence bibliographique	54

Listes d'abréviation

m : mètre

mm : millimètre

cm : centimètre

C° : degré Celsius

Km : kilomètre

RN : route nationale

Hab : habitant

km² : kilomètre au carré

CO₂ : dioxyde de carbone

ml : millimètre

Kg : kilogramme

H E : huile essentielle

GPS : global positioning system

DPPH : 1,1-Diphenyl-2-Picryldrozyl

g : gramme

FeCl₃ : chlorure de fer III

Hcl : acide chlorhydrique

NaOh : hydroxyde de sodium

UV : ultraviolet

cm : centimètre

KOH : hydroxyde de potassium

nm : nanomètre

Liste des figures

- Figure N° 01** : l'arbre du pistachier d'Atlas (Betoum) à tifrte
- Figure N° 02** : les racines de l'arbre
- Figure N° 03** : le tronc de l'arbre
- Figure N° 04** : les fleurs sous la loupe binoculaire
- Figure N° 05** : les fruits du Betoum
- Figure N° 06** : appareille de distillation
- Figure N° 07** : Extraction par expression à froid
- Figure N° 08** : carte de la wilaya de Saida
- Figure N° 09** : La carte de la daïra d'ouledBrahim.
- Figure N° 10** : ORGANIGRAMME DE PRESENTATION DE LA DAÏRA D'OULED BRAHIM
- Figure n° 11** : Carte hypsométrique – Daïra de Ouled Brahim
- Figure n° 12** : Carte d'exposition- Daïra de (Ouled Brahim)
- Figure n° 13** : carte des pentes – Daïra de Ouled Brahim
- Figure n° 14** : carte du réseau hydrographique de la Daïra de Ouled Brahim
- Figure N ° 15** : carte de la commune d'ainsoltan
- Figure N°16** : localisation de la zone de prélèvement (Zone de Tiffrit)
- Figure N° 17** : Séchage des feuilles du pistachier de l'Atlas
- Figure N° 18** : la pesé des feuilles du pistachier d'Atlas
- Figure N° 19** : la mise en marche d'hydro distillation des feuilles
- Figure N° 20** : l'ébullition d'eau distillée avec les feuilles
- Figure N° 21** : l'étape de décantation
- Figure N° 22** : la phase de séparation d'huile essentielle de l'hydrolat
- Figure N° 23** : récupération d'huile essentielle du pistachier d'atlas
- Figure N ° 24** : éthanol + DPPH
- Figure ° 25** : solution DPPH + différente concentration d'huile essentielle du pistachier d'atlas
- Figure ° 26** : le mélange dans la cuve du spectrophotomètre

Figure N ° 27 : la solution dans le spectrophotomètre

Figure N° 29 : Détection des saponines

Figure N° 30 : Détection des terpénoïdes

Figure N°31 : Détection des flavonoïdes

Figure N°32 : Détection de résines

Figure N°33 : Détection de coumarines

Figure N°34 : détection des tanins

Figure N°35 : pourcentage de réduction du radical libre DPPH par l'H E du Pistachier d'Atlas

Liste des tableaux

Tableau N° 01: les différentes unités de la wilaya de Saida

Tableau N° 02 : unités de paysage et géomorphologie au niveau de la daïra d'oued Brahim

Tableau N° 03 : Les classes d'altitude mesurent avec MNT

Tableau N° 04: classe des pentes à contrôler avec MNT

Tableau N°05 : les coordonnées géographiques de la station d'étude

Tableau N°06 : composants actifs révélés suites au screening phytochimique

Introduction

Pistacia atlantica Desf, de la famille des anacardiacees, connu sous le nom « Betoum » en arabe ou de iggh en berbère, est un arbre aux feuilles caduques dont les fruits sont appelés el khodiri par les populations locales en référence à la prédominance de la couleur vert foncé à maturité.

C'est une essence disséminée, de caractère méditerranéen ayant une aire botanique très étendue. (Poudy, 1952).

On trouve le pistachier de l'Atlas à l'état dispersé dans toutes les forêts chaudes d'Afrique du Nord, sur les hauts plateaux Algériens, au Maroc oriental. C'est un arbre de l'étage aride et accessoirement de l'étage semi-aride, très rustique à la précipitation faible : 200 mm à 250mm (et même 150mm). Il préfère les terrains argileux, et alluvions de la plaine, on le trouve jusqu'à 2000 m dans les montagnes sèches (Atlas saharien).

Cette espèce peut jouer un rôle très important pour la lutte contre la désertification. Elle est utilisée pour la fixation des dunes comme brise vents, elle est également source en bois de chauffage dans les régions retranchées. Sans oublier l'usage médicinal de son huile essentielle.

L'objectif principal de cette étude est l'extraction des huiles essentielles du pistachier de l'Atlas de la daïra d'OuledBrahim, sarentabilité, et son activité antioxydante ; on s'appuyant sur des sorties sur terrain et une extraction d'huiles au laboratoire ainsi un screening phytochimique.

Des sorties sur terrain en été effectuées au niveau de la zone d'étude, et une hydro-distillation a été réalisé sur le matériel végétal au laboratoire.

Ce travail s'articule sur trois parties, la première est une recherche bibliographique où nous avons parlés ; primo, des caractères généraux de notre espèce d'étude. Secundo porte une notion générale sur l'extraction des huiles essentielles. La deuxième partie c'est la présentation de la zone d'étude.

Et la troisième partie concerne l'expérimentation, y compris la méthodologie du travail, le matériel utilisé et en fin les résultats et les discussions, en fin une conclusion pour clôturer le projet.

Nous estimons que ce travail va ouvrir les portes vers des recherches plus approfondies sur le pistachier de l'Atlas au niveau de la région d'OuledBrahim.

Chapitre I

Recherche bibliographique

1 - état de connaissance sur le pistachier d'Atlas :

1-1 Aperçu bibliographique :

Le concept du genre *pistacia* est dû à Linné 1737, et Tournefort 1707, mentionna deux espèces (le lentisque et le térébinthe).

En 1753, Linné reconnaît cinq espèces qui sont : *pVera* ,*plentisque* ,*p teribinthus* ,*p trifolia* et *p narbanensis*(Bensaid1999) ;

Et le nom *pistacia* est un nom générique donné par les romains dérivé du « *posta* » par le grec « *pistake* » Michell 1992.

Décrit la première fois en Algérie par Desfontaines 1798, cet arbre a fait l'objet d'une grande ressemblance avec le Térébinthe et le Frêne. (Fliche, battandier et Trabut1988) l'ont différenciés du pistachier Térébinthe.

On peut le trouvé en Algérie dans différentes régions tel que Mzab près de Ghardaïa (Reboud 1867 et Monjauve 1980). Aussi à la Mitidja jusqu'au Sahara plus précisément dans les dayas dans un état isolé (Monjauve1968, in chaba1991).

1-2-Description botanique :

Le pistachier de l'Atlas (*PistaciaAtlantica*,Anacardiacee, sapindales, magnoliopsida) est appelé aussi « Betoum » (Fennane M et al2007), c'est un puissant arbre qui peut atteindre 20 m de hauteur, c'est un arbre de climax naturel d'après(Chaba et al 1991), avec un tronc bien individualisé et des feuilles caduques (Benhassaini et Belkhoja ,2004) avec une longévité de plus de 1000 ans.



Figure N° 01 : l'arbre du pistachier d'Atlas (Betoum) à Tifrit,(photo prise par BELGHALI.F le 25/05/20015)

Les racines :Le système racinaire de cet arbre est pivotant et plus vigoureux, il peut atteindre 5 à 6 m de profondeur (Garidi et Righ 1993)



Figure N° 02 : les racines de l'arbre du pistachier de l'Atlas, à tifrit, (photo prise par BELGHALI.F le 25/05/20015)

Le tronc du pistachier est court et couvert une écorce bien lisse et sombre ; avec une cime arrondie en général et surtout volumineuse.



Figure N° 03 : le tronc de l'arbre, à tifrit, (photoprise par BELGHALI.F le 25/05/20015)

Les feuilles sont marcescentes, composées, alternées et pennées de folioles impaires au nombre de 3 à 11, lancéolées de 2 à 5 cm de longueur sur 1 cm de largeur, et cela à l'âge adulte, de couleur vert pâle.

Les fleurs :- Les fleurs femelles de 3 à 4 sépales et 3 carpelles.

- Les fleurs males contiennent 5 sépales et 5 étamines (Somon 1987).



Figure N° 04 : les fleurs du pistachier d'Atlas sous la loupe binoculaire, au laboratoire.

Le fruit :Le fruit est une drupe ovoïde de 6à8 mm de long jaune en premier lieu bleu foncé une fois mature, avec un seul noyau osseux qui contient seulement 1 graine (Ozenda, 1977)



Figure N° 05 : les fruits du pistachier d'Atlas (Betom), à Tifrit, (photo prise par BELGHALI.F le 25/05/20015)

1-3 -Classification :

Le pistachier de l'Atlas ou *pistaciaatlantica* peut être classé comme suit :

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones (Cronquist, 1998)

Sous classe : Dialypétales ou Rosidae, Cronquist-1998)

Ordre : Terebenthales ou sapindales (APG-2003) Rutales (Bach-1951)

Famille : Terebenthacées, anacardiées ou pistacacées (bach -1951)

Sous famille : Anacardiées ou pistacioidae .(Gadek-1996), (Reveal-1999)

Genre: Pistacia

Section: Terebenthus (Badense, 1997)

Espèce; atlantica Desf

Sous espèce : *Pistaciaatlanticadesf /subspistaciaatlantica*

Nom commun : pistachier de l'Atlas

Nom vernaculaire : Bétoum, Botma, Iggh

Nom du fruit : El khodiri (Maamri 2008)

1-4-Biologie et Reproduction :

a°/Floraison : La durée de floraison d'un arbre mâle est entre 10 et 21 jours .le pollen du pistachier ne survit que quelques heures, au laboratoire, on peut prolonger la survie à 2 ou 3 jours. La floraison mâle se fait du 20 au 26 mars de chaque année (Zadat, 2006), et la floraison du pied femelle s'étale sur des périodes assez longues, le stigmate reste réceptif 3 à 4 jours, il est rouge (Benhassaini, 1988). L'inflorescence apparaît du 26 au 27 mars jusqu'au début du mois d'avril.

b°/Production : Suite à une pollinisation et une fécondation, les fruits apparaissent au début du mois d'avril jusqu'à la fin Août, le fruit est tout d'abord vert puis rouge et bleu à l'état mûre.

En automne, le pistachier perd ses feuilles et subit une dormance hivernale.

c°/Accroissement : le pistachier est très long pour s'accroître, bien sûr dans la nature, mais peut atteindre 30 cm /an et plus s'il est planté avec une bonne irrigation (Quezel et Médail, 2003)

d°/Longévité : Le Bétoum peut vivre plus de 300 ans (Quezel et Médail2003)

e°/Régénération : Sa régénération est très aléatoire et difficile, il peut pousser à l'intérieur du zizyphus lotus qui lui procure protection contre le vent et le pâturage (jeunes pousses), aussi en lui rendant le sol acide par les feuilles qui tombent, et cela lui facilitera la germination des graines.

1-5-Ecologie :

Le pistachier de l'Atlas peut être classé en quatre sous espèces à savoir la Mutica, Cabulica, Kurdica et Atlantica, ce dernier est présent en Afrique du nord (Benhassaini, Belkhodja, 2004)

1-5-1-Habitats et localisation :

Sa répartition s'étend du sud de la méditerranée au moyen orient ; en Afrique du nord il atteint le Hoggar(Monjauze1980 et Nadir, al 2009) ; son aire de répartition englobe l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, la Syrie, Jordanie, la Lybie, Israël, la Turquie, l'Iran et l'Afghanistan(Kaska et al, 1996, khaldi et khodja1996, inMonastra et al 2000, cheibani1996).

En Algérie, son aire de répartition s'étend de la Mitidja aux régions sahariennes .selon (Monjauze1968)le pistachier de l'Atlas se localise dans la zone oranaise ,les hauts plateaux, sous formes de peuplements dans les dayas (quezel,1964) ,dans la région d'el bayadh et surtout dans la zone des hautes plaines steppiques (benhassaini,2003), aussi dans l'atlas saharien bien sûr dans les zones les plus arrosées(à 2000 m d'altitude) au Hoggar à l'état de pied isolé ou par petits bouquets .et tout au long de la frontière algéro- marocaine.

Cet arbre a une écologie difficile à cerner, il est d'une grande élasticité, cette dernière lui permet d'exister depuis les marges du Sahara jusqu'aux moyennes montagnes subhumides (Benabid et etfennane, 1994).

C'est une espèce forestière dite de resquillage ; car elle s'accommode à tous les sols sauf les sableux, elle privilège les sols argileux et limoneux de très faibles profondeurs à condition qu'ils ne soient pas inondables, ni asphyxiants (Anonyme ,1997)

1-5-2-Climat et bioclimat :

Le pistachier de l'Atlas est un arbre de l'étage aride et accessoirement de l'étage semi-aride (boudy, 1958), avec la présence de quelques spécimens éparpillés dans l'étage subhumide et humide où il a été introduit.

C'est une espèce à bioclimat qui va du per humide, au subhumide, chaud et tempéré avec un étage de végétation thermo-méditerranéenne (Benabid, 2002).

Selon (Ozenda, 1991), le Betoum est peu exigeant en humidité, il ne connaît qu'un seul facteur limitant qui est l'altitude (maximum 1600m) et parfois l'exposition quand il est atteint par la brise marine, il résiste mieux que le chêne kermès au froid mais pas moins de -12°C (benabdeli1996) et aux températures élevées mais pas plus de 49°C (Kaska, 1994).

Le pistachier de l'Atlas bénéficie d'une pluviométrie de 130 mm /an à la limite septentrionale de l'ouest d'Alger, sur le bord méridional de l'atlas tellien entre benchicao et berrouagua il reçoit 600mm /an, la tranche pluviométrique va en décroissant, 250mm/an dans la plaine de boughar et boughassoul, et il se contente de 70mm/an dans la région de Ghardaïa au pied de l'atlas saharien (Chraa, 1988).

1-6 -USAGE :

Les riverains des forêts à bases de pistachier de l'Atlas utilisent son feuillage à des fins de guérisons (lamnaouer, 2002. Nadir et Al ,2009) très utile comme antiseptique, antifongique, et pour les maladies abdominales (Baba Aissa, 2000)

En Algérie, le fruit du pistachier de l'Atlas (*pistaciaatlantica*), riche en matière grasse n'est utilisé que par la population locale d'une façon très artisanale en Médecine comme anti diarrhéique, c'est un puissant astringent en raison de sa teneur très élevée en tannins.

L'encre rouge extraite de son écorce est utilisée dans la tannerie des peaux (Daneshrad et Ayanehchi, 1980) aussi de cette dernière exsude une oléorésine très odorante (Baba Aissa, 1999)

La résine de cet arbre est utilisée en industrie agro-alimentaire pour préparer les masticatoires et en Médecine dentaire.

Il a aussi une activité hypoglycémique, effet probablement dû à son aptitude à inhiber l'enzyme α -amylase (Hamdan et afifi, 2004, in benhammou et al, 2008)

Utilisé dans le traitement de l'ulcère de peptique (Delazard et al 2004, in benhammou et al ,2008), sans oublier l'activité anti microbienne des huiles essentielles (HE).

C'est un aliment pour les troupeaux

2- Les huiles essentielles :

2-1- Définition :

On appelle huile essentielle ou essence végétale, le liquide concentré et hydrophobe (insoluble dans l'eau) des composés aromatiques volatil d'une plante, il est obtenu par extraction mécanique entraînement à la vapeur d'eau ou distillation à sec.

Contrairement aux huiles végétale, les HE ne contiennent pas de corps gras et ne rancissent pas, elles sont solubles dans l'huile ainsi que dans l'alcool.

Le terme « volatil » s'explique par le fait que les huiles essentielles s'évaporent très rapidement. C'est pour cela il est nécessaire de les conserver correctement afin qu'elles gardent intact leurs principes actifs.

Une H E est donc une sécrétion naturelle qui s'effectue dans une partie du végétal : la feuille, l'écorce, ou la fleur.

2-2- les vertus des huiles essentielles :

2-2- 1 des propriétés médicinales :

Les HE ont de nombreuses propriétés médicinales, susceptibles, elles sont antiseptiques, antibactériennes, anti-infectieuses, et cicatrisantes.

Elles combattent les germes pathogènes sans détruire les tissus sains.

2-2-2 – sur le plan psychologique :

Elles servent à relaxer, à réduire les tensions, à calmer, à apaiser l'esprit, à évacuer le stress, à stimuler.

2-2-3 sur le plan de la beauté :

Employées en cosmétique, les HE sont efficaces dans la lutte contre les rides, la peau sèche et abimée, les cheveux ternes, les ongles cassants

2-3- Les 3 manières d'utiliser les huiles essentielles :

Il existe trois manières d'administrer les HE, variables selon les huiles, et selon les doses d'utilisation.

1-Par ingestion : sur du pain, par ex, ou tout autre aliments solides.

On utilise ici du pain comme intermédiaire pour diminuer la concentration de l'huile (sans diminuer la quantité ingérée) et ainsi éviter tout risque de brûlure interne si l'ingestion est faite directement. Les huiles essentielles peuvent aussi être diluées dans d'autres huiles mais pas dans un liquide aqueux.

1- Par massage : sur le corps mais jamais sur une zone trop étendue, par l'intermédiaire d'une huile végétale (dilution à 20% soit 2 gouttes d'huile essentielle pour 10 gouttes d'huile végétale). Le massage est nécessaire car il va permettre au principe actif de pénétrer directement dans la peau et d'aller ensuite dans la circulation sanguine pour produire son effet.

2- Par diffusion : il est possible de diffuser les HE dans les pièces de la maison, grâce à un diffuseur qui mettra en suspension des microgouttelettes, ne pas utiliser de diffuseur chauffant, car la chaleur peut dénaturer les huiles.

2-4- mode d'obtention de l'huile essentielle :

Les HE sont des produits obtenus à partir de matières naturelles principalement d'origine végétale. Selon la méthode utilisée pour leur extraction, les HE seront destinées à différentes utilisations.

Les HE sont obtenues par :

- Hydro-distillation.
- Distillation sèche

D'autres méthodes sont destinées à des utilisations en parfumerie ou en agro-alimentaire.

2-4- 1 – Hydro distillation simple :

Dans un alambic, la plante est immergée dans l'eau qui est portée à ébullition, l'HE forme un azéotrope avec la vapeur d'eau puis les vapeurs sont condensée au moyen d'un réfrigérant et l'HE est séparée par différence de densité.

Azéotrope : c'est un mélange dont la température d'ébullition est connue et inférieure à la température de chaque composé et qui reste constante jusqu'à la disparition complète du mélange.

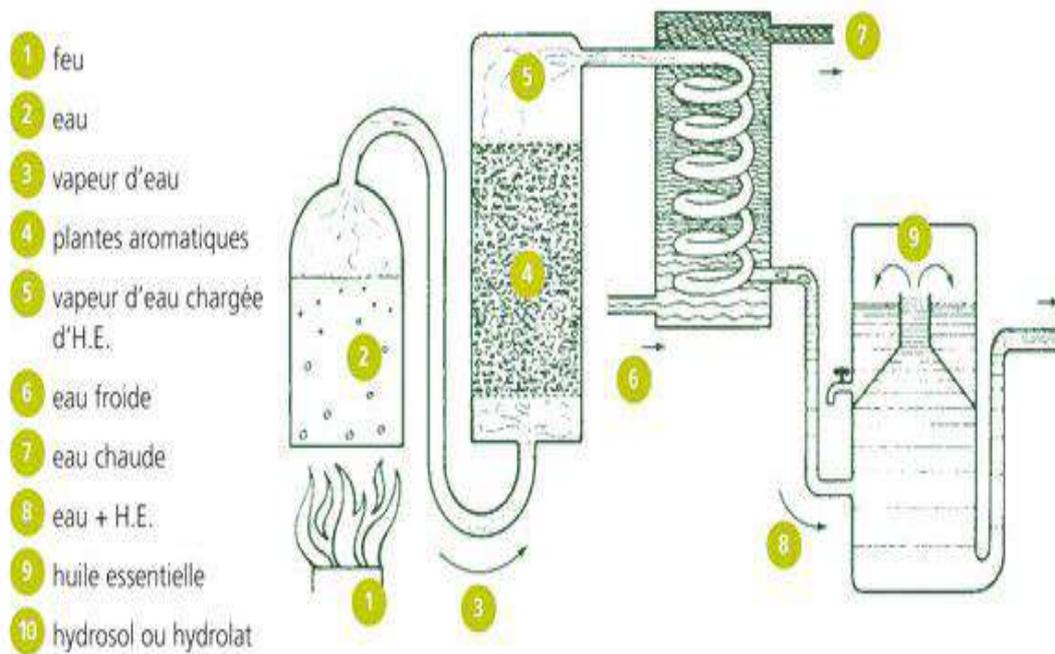


Figure N° 06 : appareil de distillation (source :)

2-4- 2- Extraction par entrainement à la vapeur :

Dans ce système d'extraction, le matériel végétal est soumis à l'action d'un courant de vapeur sans macération préalable. Les vapeurs saturées composés volatils sont condensées puis décantées.

L'injection de vapeur se fait à la base de l'alambic.

2-4-3 – Distillation sèche :

Il s'agit d'une méthode d'extraction des HE caractéristique des végétaux fragiles tels que les pétales de rose.

Dans le domaine de l'extraction végétale, la distillation sèche consiste à chauffer de façon très modérée les plantes ou parties de plantes sans ajout d'eau ni de solvants organiques, puis à condenser les substances volatiles.

L'avantage de cette méthode est la température à laquelle se déroule l'extraction inférieure à 100°C, ce qui évite la dénaturation de certaines molécules thermosensible.

2-4- 4 – d'autres modes d'extraction :

- **Enfleurage :**

Les pétales de certaines fleurs qui ne supportent pas la chaleur sont trempés dans la graisse. Cette opération dure plusieurs jours jusqu'à ce que l'huile soit absorbée par la graisse. Le produit qui en résulte s'appelle pommade.

L'huile est alors extraite de la graisse par dissolution dans un dissolvant alcoolique. Les HE se dissolvent dans l'alcool sans la graisse, après élimination de toute la graisse et évaporation de l'alcool, on obtient huile essentielle d'une très grande qualité.

- **Expression à froid :**

L'expression à froid est une extraction sans chauffage réservée aux

Agrumes. (Lesley, 1996; AFNOR, 1996). Le principe de ce procédé mécanique est fondé sur la rupture des péricarpes riches en huiles essentielles. L'huile essentielle ainsi libérée est entraînée par un courant d'eau. Une émulsion constituée d'eau et d'essence se forme, est alors isolée par décantation.

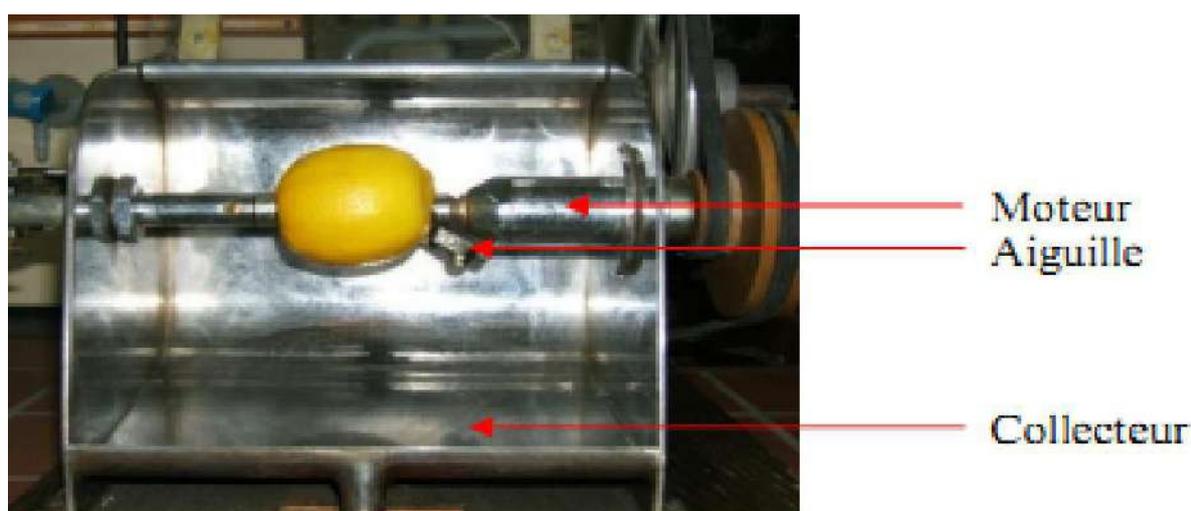


Figure N° 07: Extraction par expression à froid (source :)

L'utilisation de grandes quantités d'eau dans cette technique peut altérer les qualités des huiles essentielles, par hydrolyse, par dissolution des composés oxygénés et par transport de micro-organismes. C'est pour cette raison que les constructeurs cherchent à s'affranchir de l'utilisation de l'eau lors d'une telle extraction. Ainsi, pour éviter ces altérations, de nouveaux procédés physiques usuels sont apparus ; Ils sont basés sur l'ouverture des sacs oléifères par éclatement sous l'effet d'une dépression, ou l'utilisation du principe de l'abrasion de l'écorce fraîche. (Sutour , 2010)

- **Extraction par CO₂ :**

La technique se base sur la solubilité des constituants dans le CO₂ et de son état

Physique. Grâce à cette propriété, il permet l'extraction dans le domaine supercritique et la séparation dans le domaine gazeux.

Le CO₂ est liquéfié par refroidissement et comprimé à la pression d'extraction choisie.

Ensuite, il est injecté dans l'extracteur contenant le matériel végétal. Après, le liquide se détend pour se convertir à l'état gazeux pour être conduit vers un séparateur où il sera séparé en extrait et en solvant.

2-5- Rendement et qualité :

Les rendements en huiles essentielles sont très variables d'une espèce à l'autre.

La teneur des plantes en HE est généralement faible (< 10 ml /kg). Les rendements en huile essentielle diffèrent de plusieurs facteurs :

- De la méthode de distillation employée.
- D'une saison à l'autre (alcools terpéniques au printemps, phénols aromatiques à l'automne).
- D'une heure à l'autre, certaines plantes aromatiques doivent se cueillir et être distillées le matin, pour d'autre il faut les travailler le soir.
- D'une région à l'autre (nature du sol, ensoleillement, population végétale avoisinante).

2-6- Les compositions des huiles essentielles :

Les HE sont composées d'une centaine de molécules terpéniques et aromatiques :

1-Les terpènes : sont des hydrocarbures produits notamment par les conifères

2-Les Aldéhydes : sont des composés organiques, le plus connu des aldéhydes est le formolaldéhyde qui est le formol en solution aqueuse.

3-Les phénols : sont des dérivés hydroxylés du benzène et des hydrocarbures aromatiques.

4-Les cétones : sont de structure très proche des aldéhydes, le plus célèbre est l'acétone.

5-Les asters : ont une odeur très agréable, c'est eux qui donnent aux fruits leur bonne odeur naturelle.

6-Les acides.

7-Les lactones dont l'odeur est souvent fruitée.

Différents facteurs font varier la composition des HE :

- Des facteurs intrinsèques :
 - Les différentes parties de la plante (les parties fleuries de la sauge, par ex, ont une huile essentielle plus riche en certains terpènes que les feuilles)
 - Le cycle de la plante (des poussées de biosynthèse engendrent une accumulation plus au moins importante de certains constituants des chaînes métabolique.)

- Des facteurs extrinsèques dont les plus importants sont :
 - La nature du sol
 - La température
 - L'humidité

2-7-Propriétés physico- chimiques :

Les HE sont :

- Liquides à température ambiante (à basse température certaines HE se solidifient comme celles d'anis par ex).
- De consistances huileuses mais non grasses.
- Volatiles (contrairement aux huiles fixes et odorantes), leur volatilité augmente avec la chaleur.
- Densité inférieure à celle de l'eau sauf celles de cannelle, sassafras, girofle
- Rarement colorées.
- Solubles dans l'alcool jusqu'à concurrence de 5% des solvants organiques apolaires, les corps gras.
- Insolubles dans l'eau.

2- 8 Effets antioxydant des huiles essentielles :

2-8-1 Définition :

Un antioxydant est une molécule qui diminue ou empêche l'oxydation d'autres substances chimiques. L'utilisation des antioxydants en pharmacologie est donc beaucoup étudiée pour traiter notamment les accidents vasculaires cérébraux et les maladies neurodégénératives.

Le pouvoir antioxydant des H E est développé comme substitut dans la conservation alimentaire. Ce sont surtout les phénols et les polyphénols qui sont responsables de ce pouvoir.

2-8-2Mécanisme d'action :

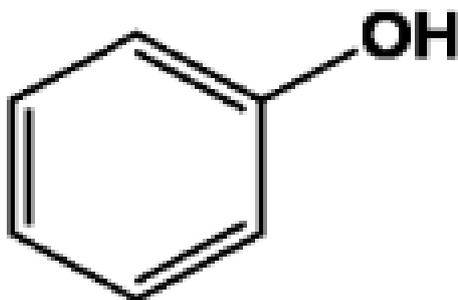
D'une manière générale, un antioxydant peut empêcher l'oxydation d'un autre substrat en s'oxydant lui-même plus rapidement que celui-ci. Un tel effet résulte d'une structure de donneurs d'atome d'hydrogène ou d'électrons souvent aromatiques. Les antioxydants sont en fait des agents de prévention, ils bloquent l'initiation en complexant les catalyseurs, en réagissant avec l'oxygène, ou des agents de terminaison capables de dévier ou de piéger les radicaux libres, ils agissent en formant des produits finis non radicalaires. In (HALLAL. Zohra, 2011).

2-9 la phytochimie :

La phytochimie, ou chimie des végétaux, est la science qui étudie la structure, le métabolisme et la fonction ainsi que les méthodes d'analyse, de purification et d'extraction des substances naturelles issues des plantes tel que les phénols, les tanins, les flavonoïdes, les saponines .

a- Les phénols :

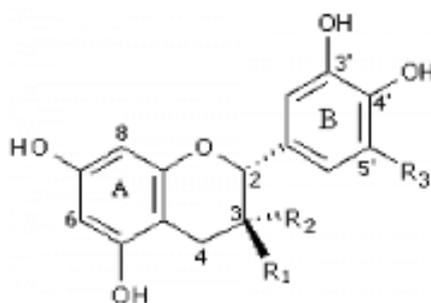
Les phénols sont des composés chimiques aromatiques portant une fonction hydroxyle -oh. Les dérivés portant plusieurs fonctions hydroxyles sont appelés des polyphénols.



Structure chimique des phénols

a- Les tanins :

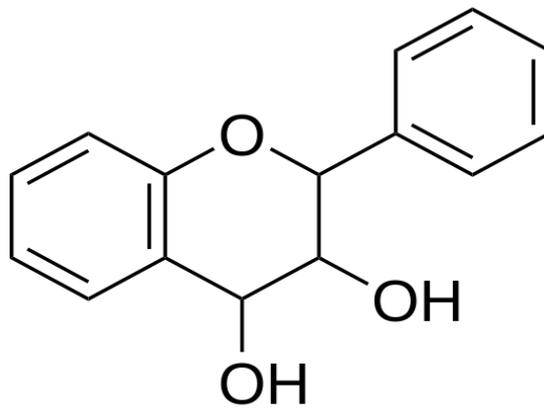
Sont des substances naturelles phénoliques, ce sont des métabolites secondaires des plantes supérieures que l'on trouve dans toutes les parties des végétaux (écorces, racines, feuilles, etc...).



Structure chimique des tanins condensés

b- Les flavonoïdes :

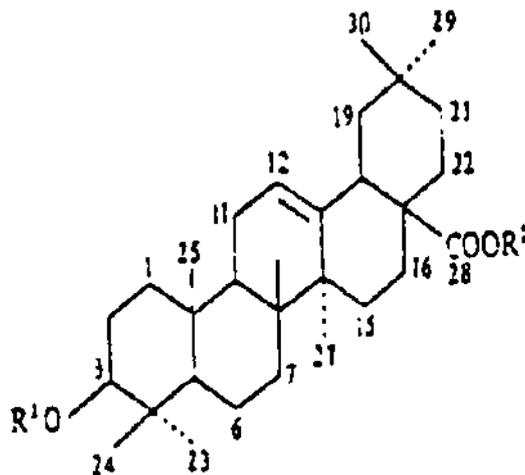
Le terme flavonoïde provenant du latin "flavus", signifiant "jaune", désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme des pigments quasiment universels des végétaux. Sont des substances généralement colorées très répandues chez les végétaux. On les trouve dissoutes dans les vacuoles à l'état d'hétérosides. Presque toujours hydrosoluble. Ils sont responsables de la coloration des fleurs des fruits et parfois des feuilles.



La structure du flavan 3,4 Diol

d- les saponines :

Les saponines sont généralement connues comme des composés non-volatils, tensioactifs qui sont principalement distribués dans le règne végétal. Le nom «saponine» est dérivé du mot latin *sapo*, qui signifie «savon». En effet, les molécules de saponines dans l'eau forment une solution moussante.



La structure des saponines

CHAPITRE II

Présentation de la zone d'étude

II- présentation de la zone d'étude :

II- 1- situation géographique de la wilaya de Saïda :

Elle est localisée au Nord- ouest de l'Algérie, elle est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'el bayadh, à l'Est par la wilaya de Tiaret et à l'Ouest par la wilaya de Sidi bel Abbas.

Du point de vue administratif, elle englobe 5 daïra et seize (16) communes. Elle s'étend sur une superficie de 6765 Km, pour une population de 340000 habitants (DPAT, 2011).

La wilaya de Saïda se divise en 3 grandes zones naturelles classées du Nord au sud comme suite :

Zone agricole : caractérisé par son homogénéité climatique avec une pluviométrie acceptable oscillant entre 300 et 400 mm par an.

Zone agro-pastorale : caractérisé par la monoculture céréalière, avec des sols peu profonds et une pluviométrie annuelle ne dépassant pas les 300mm.

Zone steppique : zone pastorale par excellence avec des sols superficiels pauvres et une pluviométrie moyenne annuelle ente 200 et 250 mm (Mer HASNAOUI. O, 2014)

La terre de la wilaya se repartie par ordre d'importance en :

Terre agricole correspondent aux cultures et culture associé aux parcours occupent une superficie de 273198 He soit 40% de la superficie totale de la wilaya.

Terre forestière : comprend les forets ; les maquis et les maquis arborées ainsi que les reboisements occupent une superficie de 180820 He soit 27% de la superficie totale de Saïda.

Terre alfatière : constitué d'alfa couvre 106988He soit 26% de la superficie totale.

Terre de parcours : occupent 96860 He soit 14% de la superficie totale.

Tableau N° 01: les différentes unités de la wilaya de Saïda (source : Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires de la wilaya de Saïda, 2013)

	Nbre de commune	Communes	Superficie des communes en km ²		Part dans la wilaya en %	
U1 : La vallée de Saïda	6	Saïda	75,8	1693,3	1,12	25,03 %
		Ain El Hadjar	417,3		6,17	
		OuledKhaled	207,2		3,06	
		Sidi Amar	167,8		2,48	
		Sidi Boubekeur	245,7		3,63	
		El Hassassna	579,5		8,57	
U2 : Les monts Ouest de Saïda	3	DouiThabet	216,9	836,1	3,21	12,36%
		Youb	443,1		6,55	
		Hounet	176,1		2,60	
U3 : Les monts Est de Saïda	3	OuledBrahim	253,5	934,1	3,75	13,80 %
		Tircine	421,4		6,23	
		Ain Soltane	259,2		3,83	
U4 : la zone sud de Saïda	4	Moulay Larbi	423,7	3301,9	6,26	48,81%
		Maamora	1216,5		17,98	
		Sidi Ahmed	1257,3		18,58	
		AinSkhouana	404,4		5,98	
Total wilaya	16		6 765,4		100,00	

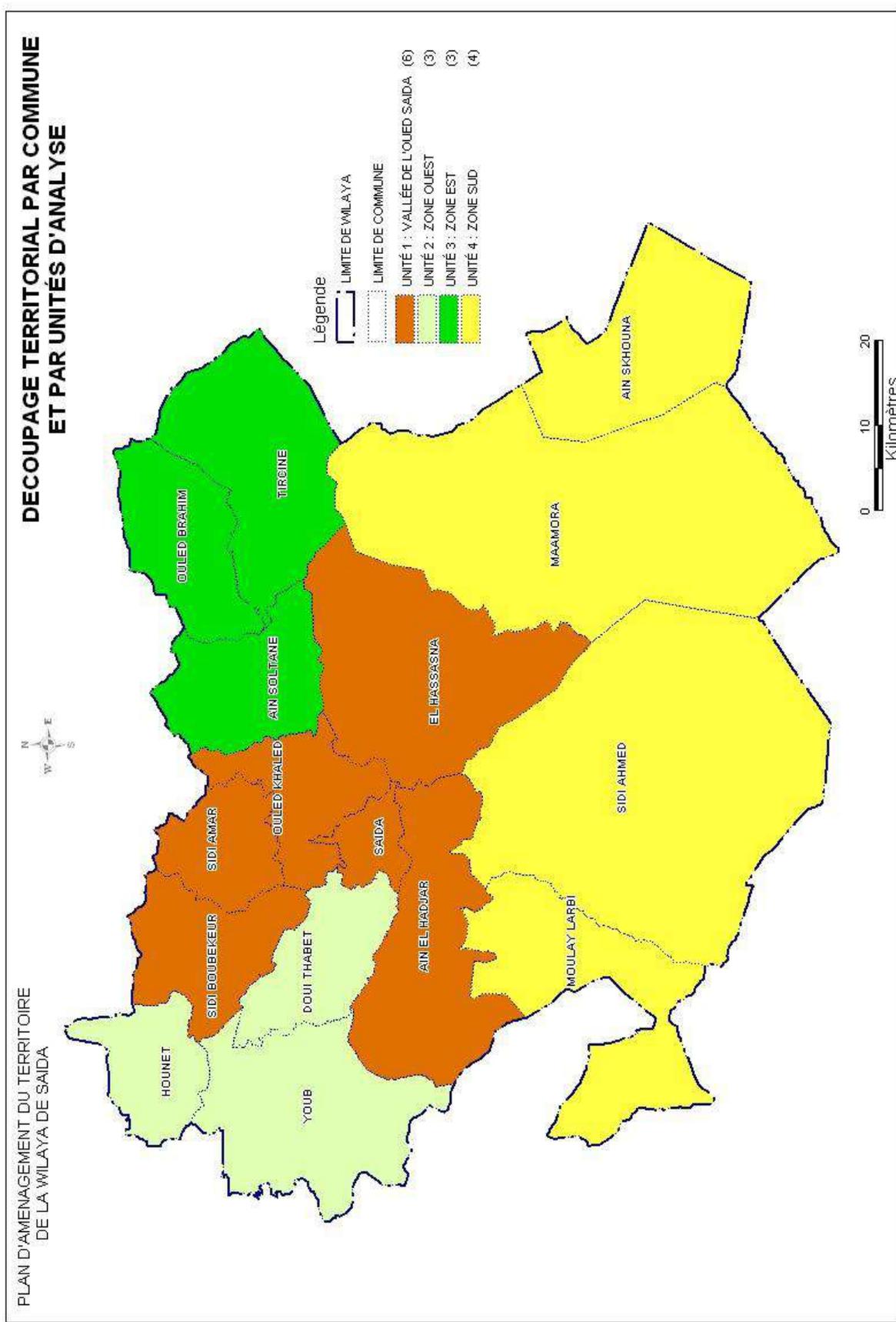


Figure N° 08 : carte de la wilaya de Saida(source DPAT,2014)

II- 2- présentation de la daïra d'OuledBrahim :

La daïra d'ouledBrahim a été créé après le découpage administratif de 1990, elle se divise en 03 communes :

- La commune de Tircine.
- La commune d'Ain Soltane.
- La commune d'OuledBrahim.

La daïra s'étend d'une superficie de 940 Km, et d'une population dépasse 33904 habitants. Elle présente une situation géographique privilégiée, localisée entre deux bassins versants, celui d'oued Mina et le bassin versant de ouizert ainsi qu'une diversité de son milieu biophysique (plaine, montagnes, forêts, maquis, steppes, ...etc.) qui lui confère un espace agro-sylvo-pastorale.

Ouled Brahim s'éloigne du chef-lieu de la wilaya d'environ 40 Km et est traversée par l'axe routier RN° 94 reliant Saida-Tiaret. Elle s'inscrit entre les coordonnées géographiques suivantes : Pour Balloul : X1= 34°59'27.84''N. Y1= 0°28'34.26''E .altitude de (624,91-1193,4904) ; Tircine : X2= 34°54'07.28''N. Y2= 0°33'15.96''E. altitude de (669,1553-1252,8767) ; Ain soltane : X1= 34°55'42,42''N. Y1=0°22'48 ,38''E. altitude de (655,5044-1243,6595).

La région de la daïra d'Ouled Brahim fait partie du (plateau Hassassna) en bordure septentrionale du haut plateau, elle est constituée essentiellement par des plaines ou des plateaux d'effondrement séparé par des collines et des falaises. Les chaînes montagneuses ont une forme tabulaire avec des sommets isolés, leurs pentes douces sont couvertes par des forêts, buissons et chênes verts.

II-2-1Dynamique de la population :

L'analyse par commune de l'évolution de la population est un facteur déterminant dans le volet socio-économique. Elle permet d'apprécier sa dynamique et sa corrélation avec l'espace.

La commune englobait dès sa création un vaste territoire constitué essentiellement de Douars et de fermes. En 1987 sa population était estimée à 26867 hab. En1998 sans véritable centre secondaire support, la commune comptait30781 habitants avec un taux de 1 ,22 . En 2008, la population communale atteignait 33904 habitants avec un nombre de 19710 dans la commune d'Ouled Brahim et de7329 habitants sur Tircine et 6865habitants dans la zone de Ain Soltane représentent un taux de 0 ,99 .et un total de densité de 36,30. (Source RGPH 87/98/2008).En effet, ce taux suit une dynamique progressive.

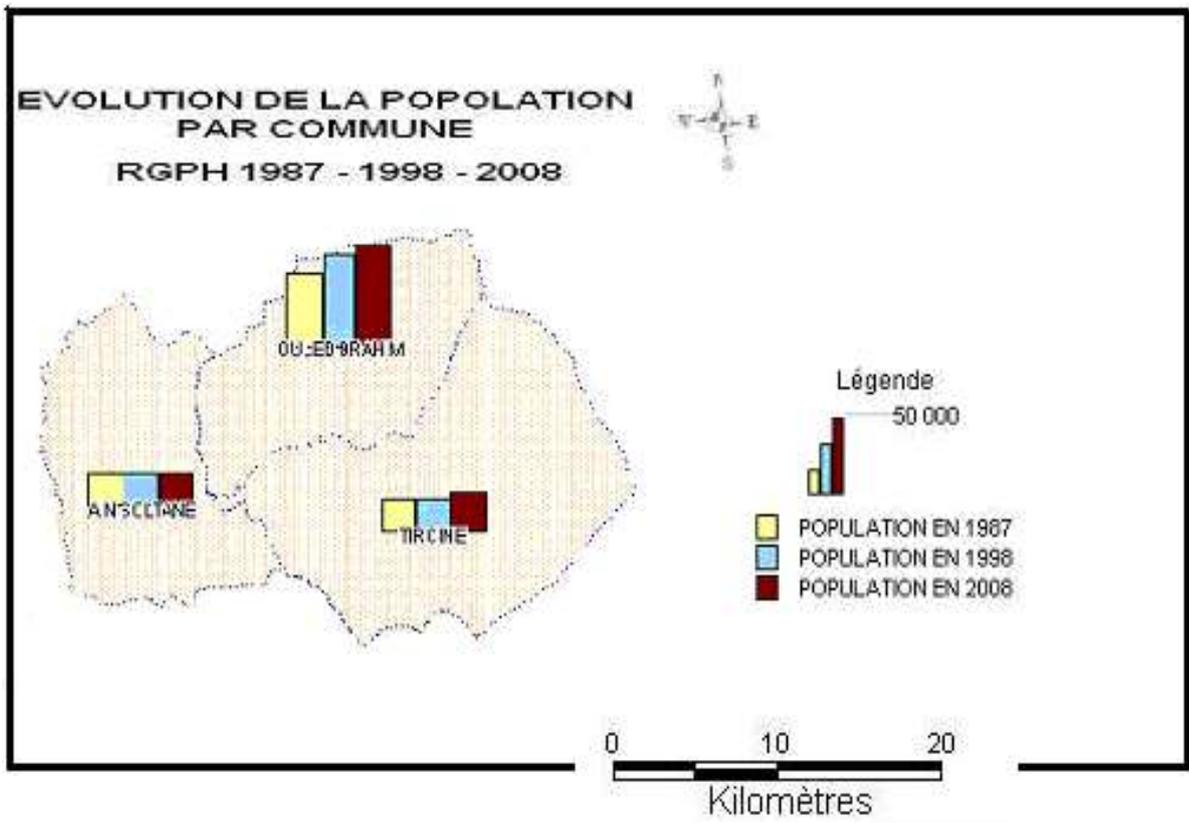


Figure N° 09 : La carte de la daïra d'OuledBrahim.(source : DPAT ;2014)

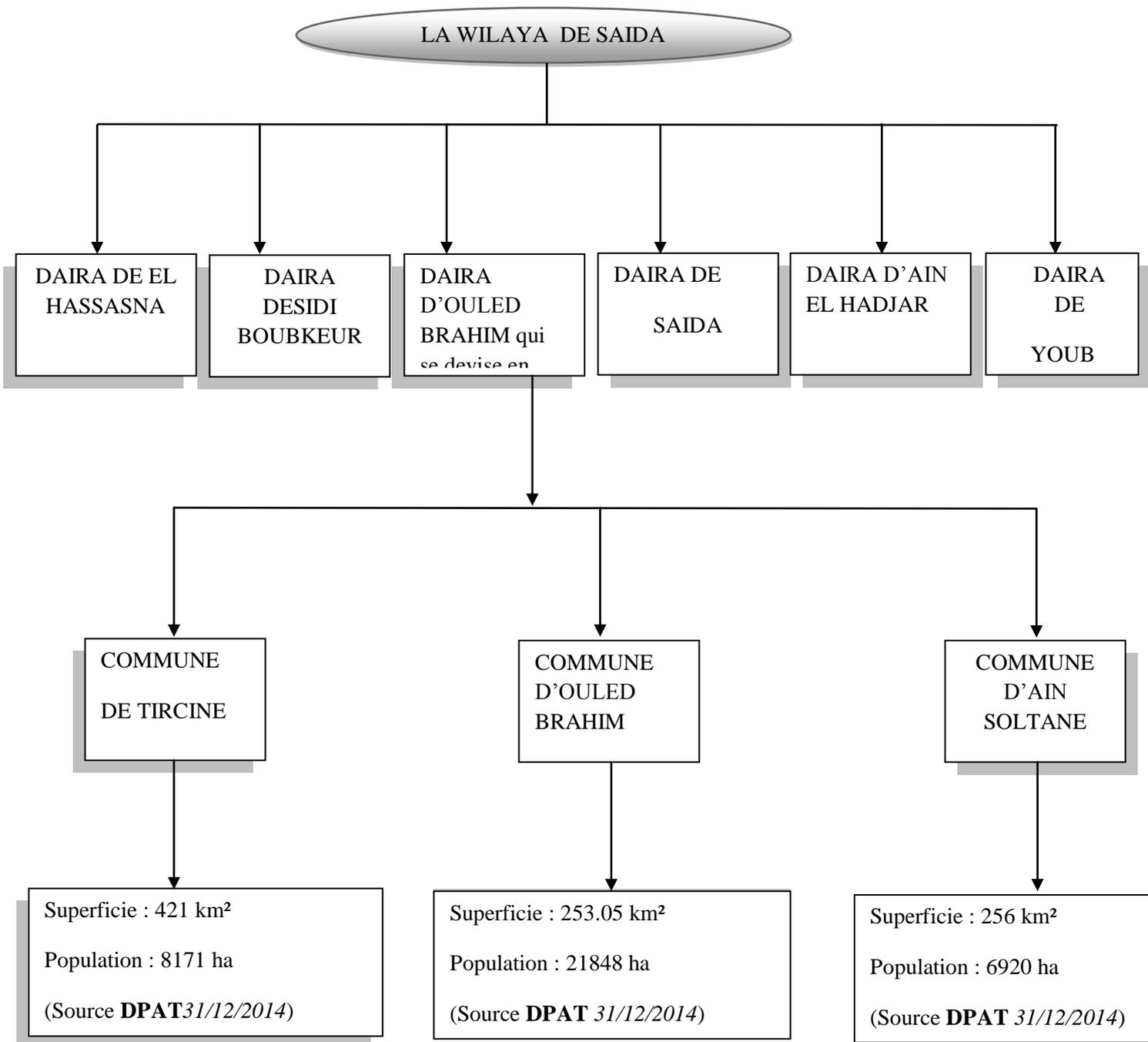


Figure N° 10 : Organigramme de présentation de la daïra d'Ouled Brahim

II- 2-2- Le cadre physique :

A-Géomorphologie:

La région de la daïra d'Ouled Brahim fait partie du (plateau Hassassna) en bordure septentrionale du haut plateau, elle est constituée essentiellement par des plaines ou des plateaux d'effondrement séparé par des collines et des falaises. Les chaînes montagneuses ont une forme tabulaire avec des sommets isolés, leurs pentes douces sont couvertes par des forêts, buissons et chênes verts.

D'après une étude réalisée par une société de coopération technique (SATEC, 1976) dans la wilaya de Saida, notre région peut être divisée en cinq unités de paysage résumées dans ce tableau ci-dessous :

Tableau N° 02 : unités de paysage et géomorphologie au niveau de la daïra d'Oued Brahim (source : Chérifatima, 2014)

Relief	Unité de Paysage Morpho-Litho-Pédologique	Géomorphologie et Géodynamique Actuelle
Versant	1-formation argillo- gréseuses et argile (Callvo-Oxfordiens)	Modelé : collines à pentes plus ou moins fortes, dissections assez fortes Dynamique : érosion actuelle dans les zones cultivées : ravinement, solifluxion, mouvements de masse
	2-formation sur dolomies cristallines et calcaires jurassique	Modelé : versant de djebel à pente forte, roche affleurant ou sub-affleurante. Dynamique : érosion négligeable sous forêts et broussailles.
	3- formations sous grès massifs de Franchetti avec intercalations carbonatées et argilo-sableuses	Modelé : versants de djebel à pente forte avec corniches structurales gréseuses. Dynamique : érosion négligeable sous forêt et broussailles.
	4- sur formation éruptive de Tifrit	Modelé : versant de djebel à pente forte. Dynamique : érosion négligeable sous forêts et broussailles
Plateaux	1-sur dolomies cristallines et calcaires	Modelé : plateau Karstique plus ou moins ondulé Dynamique : érosion chimique (dissolution Karstique)
	2- sur dolomies cristallines et calcaires avec formation superficielles (altérités)	Modelé : plateau Karstique plus ou moins ondulé. Dynamique : érosion chimique (dissolution Karstique)
Dépression Cuvettes	1- sur dolomies cristallines et calcaires	Modelé : glaciaires d'érosion d'accumulation à pente faible, plus ou moins disséqués (pente forte localement) Dynamique : ruissellement diffus, érosion en nappe
Terrasses et plaines alluviales		Modelé : accumulations alluviales anciennes ou actuelles. Dynamique : transit alluvial, sapement de berges, atterrissement.

B- Topographie :

- **Relief**

➤ De point de vue relief, la commune de Balloul est assez chahutée dans ses parties Nord et Ouest, l'altitude est plus élevée à celle de la ville de Saida dépassant les 1000 m pour une grande partie de la commune, elle passe de 971m (Ain Tifrit) à l'Ouest à 1116m (Moulay AEK) au Nord de Balloul, pour diminuer à nouveau vers L'Est et le Nord Est 662m à Sidi Brahim.

L'altitude du commun est de l'ordre de 1016 m, la chaîne montagneuse d'axe (Essebaa EL Dorben, Moulay AEK) constituent une zone frontière (ligne de partage des eaux) à partir de laquelle les altitudes diminuent vers L'Est et le Nord Est.

➤ L'espace de la commune d'Ain Soltane est constitué principalement du plateau qui couvre près de 60% de la surface communale totale et de quatre vallées alternées avec un Ensemble montagneux parfois très accidenté. Le plateau de Ain Soltane occupe toute la partie centrale de la commune, il reste une vaste étendue de céréaliculture, ainsi on note la présence dans certains endroits de maquis et de garrigue.

Au Nord de la commune d'Ain Soltane, nous rencontrons quatre vallées qui alternent avec des chaînes montagneuses faisant partie des monts de Saida, jusqu'à une altitude de 1250m parmi lesquels nous citons Djebel EL Assa. Les hauteurs de cette montagne et celle de l'extrême Nord sont constituées de roches gréseuses fragiles, très sensibles à l'érosion. Les vallées sont celle de :

Sidi Mimoun, Oued Guernida, Oued Hassassna (Nord-Ouest) et de Tifrit(Est). La dépression Nord s'étale entre Bouchikhi et Sidi Mimoun, cette dépression est formée de quatre cuvettes :

Il s'agit de Bouchikhi, Guernida, et Sidi Mimoun. Les terrasses et piémont se caractérisent par leur fragilité et leur sensibilité à l'érosion.

➤ Pour la commune de Tircine la majorité de l'espace communale est constitué de collines, elles occupent plus de 50% de la superficie totale, cette unité est caractérisée par des pentes douces dénudées en amont et plus épaisses en aval. L'érosion hydrique et éolienne (de par l'importance des affleurements rocheux sur les monts et collines à structure géologique dolomitique sont calcaires) est très importante. La commune se trouve bordée dans ses parties Nord-est et sud par des petites chaînes montagneuses marquées par Djebel oued et Djebel Dekermous (d'une altitude d'environ 1000m) au Nord- Est, et par Djebel Benallouche (d'une altitude d'environ 1100m) au sud. La commune se caractérise aussi par la présence des plateaux de (Tircine) dans la partie centrale et celui d'Ouled Brahim dans la partie Nord-Ouest, couvrant près de 15% de la superficie de la commune ou la céréaliculture domine le paysage. On remarque aussi la présence de la valléed'Oued El Abed dans la partie nord-est de la commune ou est développé des sols profonds alluvionnaires à texture équilibrée. Cette zone est de point de vue pédologique très riche, elle représente la zone

irriguée de la commune. Quelques dépressions se sont développées (Tircine, Taourouit) et sont cloisonnées entre les chaînes de montagnes. D'après (SATEC, 1976, in TERRAS. M, 2006)

a- Altitude :

La carte hypsométrique de la daïra de Ouled Brahim est qui est jointe à ce travail a été construite d'après (Source : MNT SRTEM PATH 197 ROW 036). Cette carte d'échelle 1 : 10 000 à une valeur intégrale qui fournit des renseignements précis, elle constituée des unités topographiques hétérogènes. Les côtes varient plus ou moins selon que l'on est aux plateaux (628à 728) m d'altitude surtout au nord (est et ouest) de la daïra, aux côtes(728 à 928)m d'altitude au nord (est et ouest), aux piémonts l'altitude varie entre (928 à 1028)m (est ; ouest), et l'altitude en montagne varie entre (1028à 1228)m (sud, sud-est et au centre de la daïra).; nous avons pu utiliser non seulement cette carte qui parue jusqu'à ce jour, mais à mesurer a nouveaux les classe altitudinales de la zoned'étude.

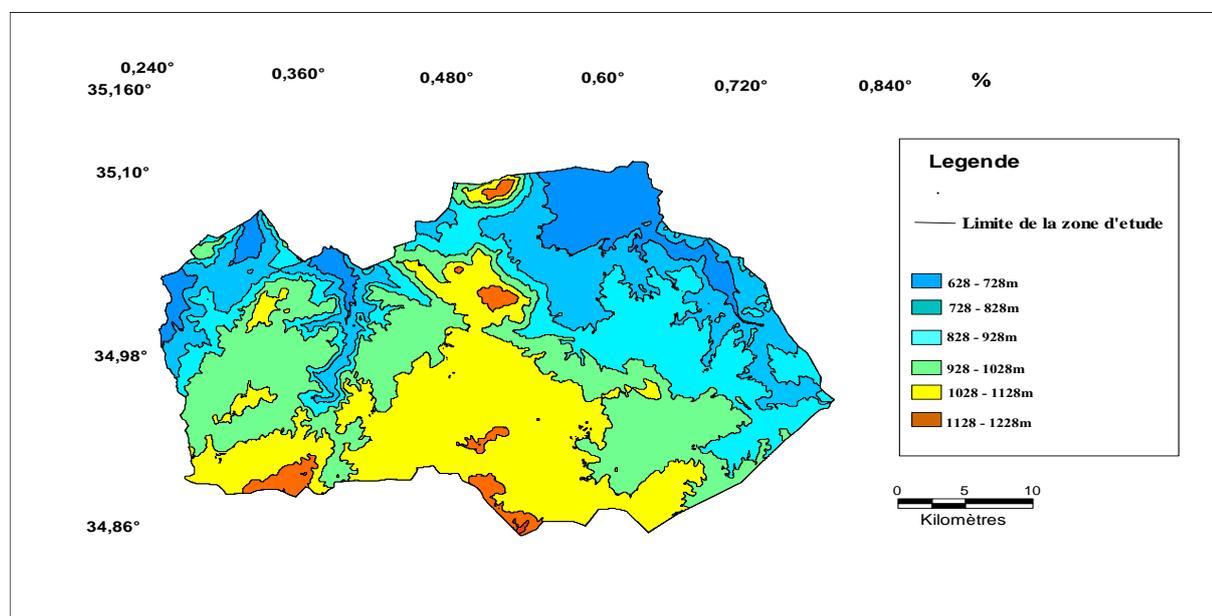


Figure n° 11 : Carte hypsométrique – Daïra de Ouled Brahim (Source : MNT SRTEM PATH 197 ROW 036)

Tableau N° 03 : Les classes d'altitude mesurent avec MNT

Communes	Classe des altitudes					
	628-728	728-829	829-929	929-1028	1028-1128	1128-1228
	SUP/km ²	SUP /km ²	SUP/km ²	SUP/km ²	SUP/km ²	SUP/km ²
Total Daïra	79.36	158.35	178.60	233.60	247.90	20.22

b-Expositions

Conjuguée à des altitudes importantes du point de vue impact sur les précipitations, l'humidité et l'ensoleillement, l'exposition a un effet sur les conditions écologiques de la daïra d'Ouled Brahim. Les orientations égales des versants sur les cartes directions de la zone d'étude nous donnent une idée générale sur la répartition des précipitations, la nature de la couverture végétale (dense ou claire), sur l'exposition nord ou sud etc.) .

De point de vue interprétation on peut dire que Le versant Nord bénéficie de conditions climatiques et édaphiques plus clémentes, peut avoir une quantité importante d'humidité vu qu'elle reçoit l'air de la mer, avec ses effets adoucissant en été, une faible évaporation. Tandis que la partie exposée au Sud et Est reçoit une quantité importante d'ensoleillement avec un sol relativement dégradé ou dominant les dolomies des calcaires.

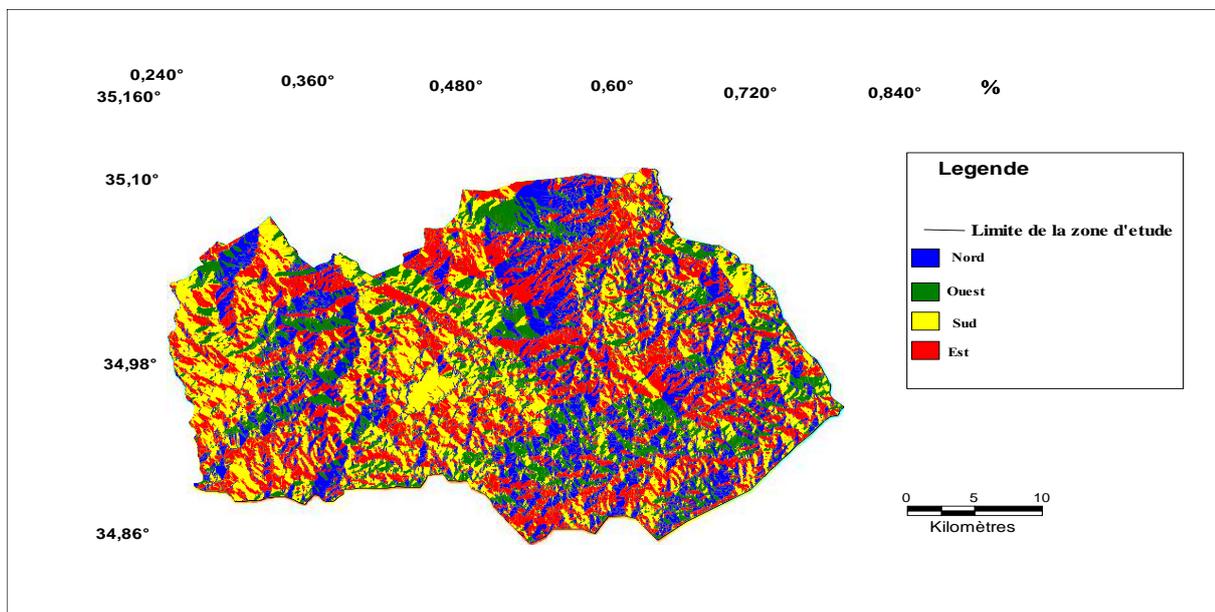


Figure N° 12 : Carte d'exposition- Daïra de (Ouled Brahim), (Source : MNT SRTEM PATH 197 ROW 036)

c- Les pentes

Le modèle numérique de terrain MNT nous montre une illustration d'imagerie topographique du site d'étude pour conclure des indications de base fondamentales afin de déterminer des principales caractéristiques physiques. Ainsi, les cinq (05) classes de pentes retenues sont matérialisées comme suit :

- **Classe 1 : Pente comprise entre 0 et 3% :** caractérise l'ensemble du massif où la topographie est généralement plane. Ce sont généralement les fonds de vallées et les zones des piémonts

- **Classe 2 : Pente comprise entre 3 et 6% :** Cette classe caractérise un relief vallonné, formé de plateau ou de bas piedmonts de collines.
- **Classe 3 : Pente comprise entre 6 et 12% :** caractérisent le plus souvent les zones de piémonts qui sont le prolongement des massifs montagneux.
 - **Classe 4 : Pente comprise entre 12 et 25% :** Elle est faiblement représentée, caractérise les piémonts et les petites montagnes.
 - **Classe 5 : Pente supérieure à 25% :** Cette classe est la moins représentée dans la région d'étude, soit caractérise également les hauts piémonts et les zones montagneuses, de forte déclivité.

Tableau N° 04: classe des pentes à contrôler avec MNT

Classe de pente	0-3%	6-12%	12-25%	12-25%	plus 25%
Superficie (Km ²)	245 ,10	292,8	391,2	157,2	30,77

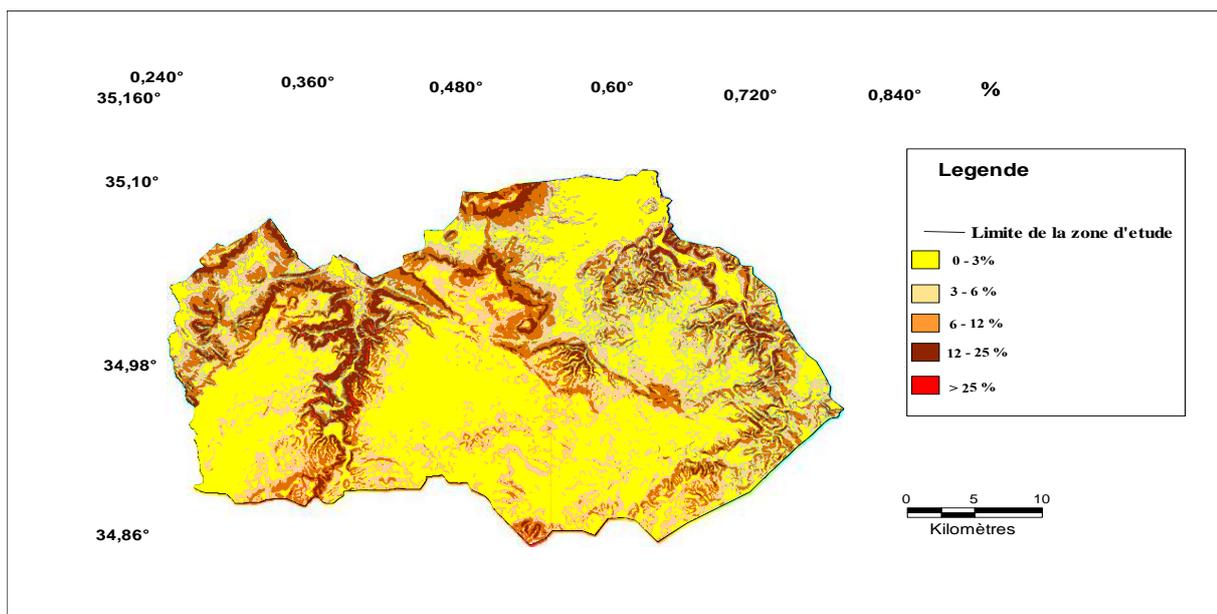


Figure n° 13 : carte des pentes – Daira d'Ouled Brahim

C- Hydrographie et ressources hydriques :

L'hydrographie du territoire de la daïra est constituée de plusieurs bassins superficiels ou l'écoulement se fait en général du sud vers le Nord à l'exception de bassin du Chott Chergui qui draine les eaux vers le sud.

C'est dans l'analyse plus fine des milieux que l'on peut distinguer des sous unités homogènes présentant de réelles potentialités (les plateaux de Balloul et Ain Soltane, la.) Cet espace, potentiellement riche, naturellement diversifié, n'a pas toujours été exploité à sa juste valeur. (Source PATW Saïda). Concernant les ressources hydriques, nous pouvons nous basés que sur les résultats des 23 forages de reconnaissance et d'exploitation qui ont été réalisés, la moyenne partie (le centre de la daïra) sud Est de la commune de Balloul est située sur le plateau d'El Hassassna constitué par des roches carbonatées compactes et en position sur élevé. Ces caractéristiques géomorphologiques sont en général défavorables à l'accumulation d'eau souterraine exploitable. Ce qui a fait de cette région une zone pauvre en ressources hydrique.

Seuls quelques zones privilégiées localement par la géo morphiques favorable et une fissuration des formations géologiques pouvaient servir de nappe aquifère de débit moyen telles que ; (Ben Amar et Khourichfa) et à un degré moindre (Ain el branis).Les grés de callovo-oxfordien lorsqu'ils sont fissurés et poreux sont d'assez bon aquifères.

Les formations carbonatées du bajo-bathonien peu fissurés et compacte, placées sous en zone perché. Elles n'ont pu donner aucun bon résultat. Ce qui devrait être vérifié par l'étude géophysique et hydrogéologique de la région afin de cerner définitivement les possibilités aquifères de la région. Les formations du palio-quaternaire peu développées, n'ont pas donné de bons débits à quelques exceptions prés. Terrasses des (oueds telles) que (Oued El abd), (Sidi Mimoun) ; (Ain Branis).

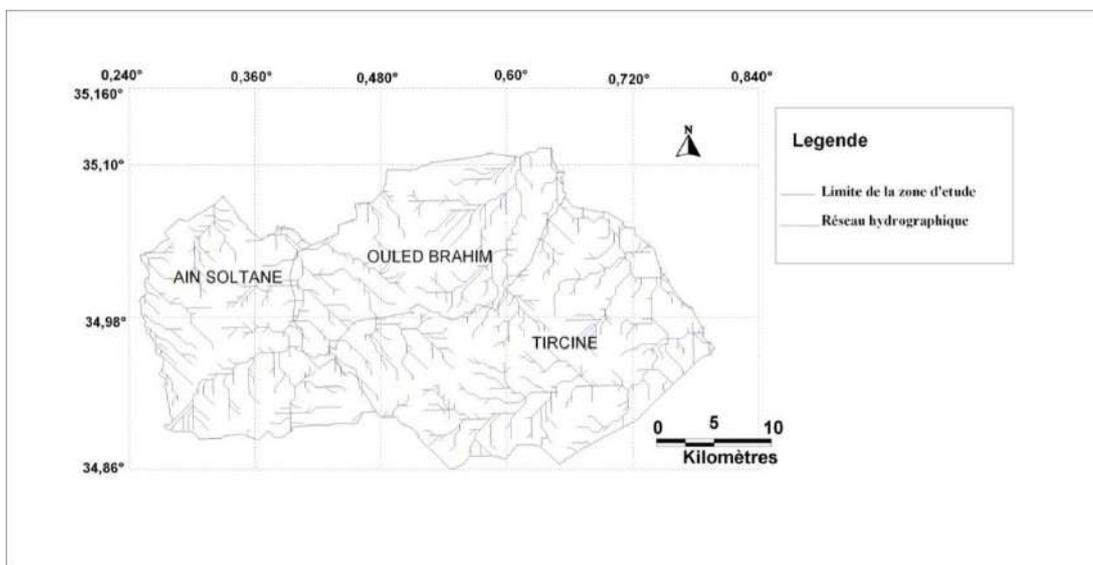


Figure n° 14 : carte du réseau hydrographique de la Daïra de Ouled Brahim

II-2-2- la commune d'Ainsoltane :

La commune d'Ainsoltane se situe au nord de la wilaya de Saida, elle est limitée :

- Au nord par la commune d'Aouf wilaya de Mascara.
- Au sud par la commune d'El Hassasna.
- A l'est par la commune de Tircine.
- A l'ouest par la commune d'Ouledkhaled.

C'est une commune avec un territoire de 256 Km² soit près de 50% de la surface de la commune d'OuledBrahim, elle comprend dans son espace un nombre important d'établissement humain et douars.

L'espace de la commune d'Ain Soltane est constitué principalement du plateau qui couvre près de 60% de la surface communale totale et de quatre vallées alternées avec un Ensemble montagneux parfois très accidenté. Le plateau de Ain Soltane occupe toute la partie centrale de la commune, il reste une vaste étendue de céréaliculture, ainsi on note la présence dans certains endroits de maquis et de garrigue.

Au Nord de la commune d'Ain Soltane, nous rencontrons quatre vallées qui alternent avec des chaînes montagneuses faisant partie des monts de Saida, jusqu'à une altitude de 1250m parmi lesquels nous citons Djebel EL Assa. Les hauteurs de cette montagne et celle de l'extrême Nord sont constituées de roches gréseuses fragiles, très sensibles à l'érosion. Les vallées sont celle de :

Sidi Mimoun, Oued Guernida, Oued Hassasna (Nord-Ouest) et de Tifrit(Est). La dépression Nord s'étale entre Bouchikhi et Sidi Mimoun, cette dépression est formée de quatre cuvettes :

Il s'agit de Bouchikhi, Guernida, et Sidi Mimoun. Les terrasses et piémont se caractérisent par leur fragilité et leur sensibilité à l'érosion.

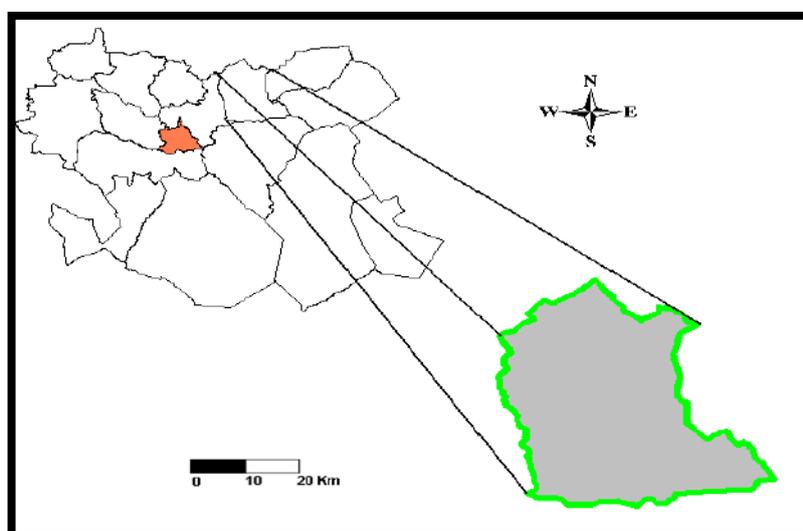


Figure N ° 15 : carte de la commune d'ainsoltan

CHAPITRE III

Résultats et discussions

Matériel et méthode :

Dans le but de connaître le pourcentage de rendement d'huile essentielle du pistachier d'Atlas dans la Daïrad'ouled Brahim et le pouvoir d'activité antioxydante ainsi que la phytochimie préliminaire ; nous avons réalisé les études suivantes :

- L'extraction de son huile essentielle
- Un screening phytochimique.
- L'activité antioxydante.

Ces trois volets nous donnent un aperçu sur le pourcentage de rendement d'huile essentielle du *Pistacia atlantica* et le pouvoir d'activité antioxydante ainsi que les principes bioactifs de cette dernière.

I - Choix de la station d'étude :

La région d'ouled Brahim a été choisie comme zone d'étude pour la présence de peuplement du *Pistacia atlantica* Desf, et principalement à la station de Tifrit (commune d'Ain Soltane).

Tableau N° 05 : les coordonnées géographiques de la station d'étude (carte d'état major N°)

Station	Commune	Coordonnées Lambert		Altitude (m)
		X	Y	
Ain sultane	Ain Sultane	281.37	188.39	800-950

X : N 34°56'01''

Y : E 000°22'47'' (GPS. UTM ; WGS 84)

I-1 Localisation du pistachier de l'Atlas au niveau de la commune d'ainsoltane(zone de tifrit) :

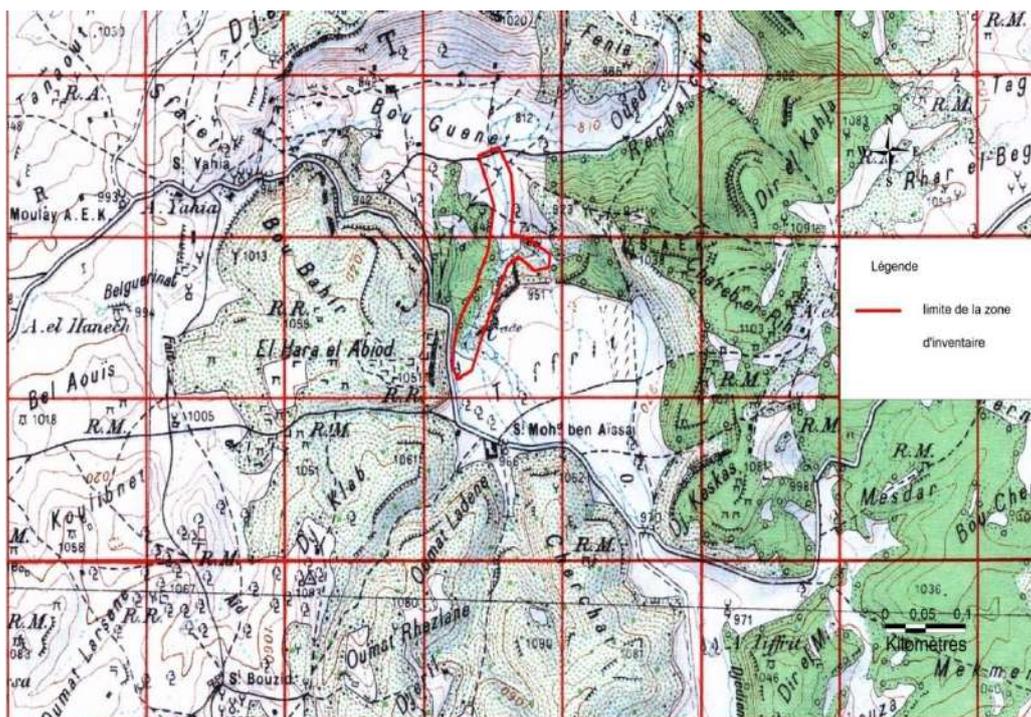


Figure N°16 : localisation de la zone de prélèvement (Zone de Tifrit)



Figure N°17 : Tifrit, (photo prise par BELGHALI .F le 25/05/2015)

I -2-Appareillage utilisé :

- GPS, pour avoir les coordonnées géographiques de la zone d'étude.
- Appareil photo.

II - Extraction et rendement d'huile essentielle du pistachier d'Atlas :

II-1 Matériel végétal utilisé :

Des feuilles du pistachier d'Atlas prélevées en printemps des arbres de l'espèce de la station de Tifrit.

II-2 Appareillage utilisé :

- Balance de précision.
- Flacon en verre.
- Ampoule à décanté.

- L'extraction a été réalisé à l'aide d'un hydrodistillateur, il se compose d'un ballon qui sert comme récipient pour notre matériel végétal, porté sur un chauffe ballon électrique, ce ballon est surmonté par une colonne verticale avec ouverture fermée à l'aide d'un bouchon , un réfrigérant menu d'une voie d'admission et une voie d'évacuation d'eau, et un robinet d'eau .

- Spectrophotomètre
- Pipettes graduées
- Tube à hémolyse.

II-3 Méthode de travail :

- Peser 50g des feuilles de pistachier d'Atlas qui ont été séchées au préalable à l'air libre.
- Les mettre dans un ballon, puis ajouter 250ml d'eau distillée.
- Après installation et fermeture du montage, la mise en marche de la chauffe ballon est effectuée avec un réglage optimum du chauffage.
- Ouvrir le robinet d'admission d'eau.
- La vapeur chargée d'huile essentielle arrive dans le réfrigérant.
- Cette vapeur se transforme en liquide et coule dans un récipient.
- La durée totale de l'extraction d'une quantité de 50g est estimée à 1h.

On a répété l'opération plusieurs fois.

- L'huile essentielle se distingue de l'hydrolat (eau aromatique) par sa différence de densité et de couleur.
- On sépare l'huile de l'hydrolat par décantation.
- Puis larécupérer avec une seringue.



Figure N° 18 : Séchage des feuilles du pistachier de l'Atlas



Figure N° 19 : la pesée des feuilles du pistachier d'Atlas



Figure N° 20 : la mise en marche d'hydro distillation des feuilles



Figure N° 21: l'ébullition d'eau distillée avec les feuilles



Figure N° 22 : l'étape de décantation



Figure N° 23 : la phase de séparation d'huile essentielle de l'hydrolat



Figure N° 24 : récupération d'huile essentielle du pistachier d'atlas

Le rendement en H E est le rapport entre le poids d'H E extraite et le poids de la biomasse végétale à traiter. Le rendement est exprimé en pourcentage (%) et calculé par la formule suivante :

$$R = (Ph / Pv) \times 100$$

R : rendement en H E en %

Ph : poids de l'huile essentielle en gramme.

Pv : poids de la biomasse végétale en gramme.

III-Identification des principes actifs du pistachier d'Atlas :

Un screening phytochimique a été confectionné dans le but d'identifier les composants actifs du *pistaciaatlantica*.

III-1 Détection des Tanins :

Le test a été réalisé suivant le protocole décrit par **Aiyegoro et okoh, 2010**. La mise en évidence des Tanins au niveau du *pistaciaatlantica* se fait par la réaction de l'extrait éthanolique d'H E (70%) avec le chlorure de Fer (FeCl₃) 1%. L'apparition d'une couleur bleu indique la présence des Tanins.

III-2 Détection de résines :

Une quantité de 10 ml de filtrat a été mélangé avec 20 ml de Hcl. L'apparition d'une turbidité indique la présence des résines dans notre extrait (**Al-Balany, 2004**).

III-3 Détection des coumarines :

La présence des coumarines a été mise en œuvre selon le protocole décrit par **Tires .A, 2014**. Une mesure de 5 ml du filtrat a été versé dans un tube à essai l'ouverture de ce tube a été recouverte par un papier filtre imbibé de NaOH. Après 10 mn d'incubation dans le bain marie, le papier filtre a été exposé à une lumière UV qui a montré la présence d'une couleur verte et jaune ce qui confirme la présence des coumarines.

III-4 Détection des saponines :

La détection des saponines est réalisée en agitant le filtrat fortement. Ensuite, le mélange est abandonné pendant 20 min, et la teneur en saponine est évaluée :

- Mousse moins d'1 cm = test négatif
- Mousse de 1-2 cm = test positif. (**Trease et Evans, 1987**)

III-5 Détection des terpénoïdes :

Un mélange de 1 ml d'acide acétique et 2 ml d'acide sulfurique a été additionné à 1 ml du filtrat. L'apparition d'une couleur marron rougeâtre indique la présence des terpénoïdes selon **Aiyegoro et okoh, 2012**.

III-6 Détection des flavonoïdes :

Cette technique consiste à préparer 2 solutions :

La solution A : 5 ml de l'extrait éthanolique.

La solution B : 5 ml d'éthanol + 5 ml de KOH (50%).

L'apparition d'une couleur jaune après avoir mélanger les deux solutions est un indice de la présence des flavonoïdes (**Tires. A, 2014**)

IV-Activité antioxydante :

IV-1 Teste DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) :

La capacité antioxydante peut être mesurée en utilisant des radicaux libres très stables à l'état cristallin et en solution, de coloration violette. Par cette méthode, on considère que l'activité antioxydante n'est autre que la capacité des antioxydants d'agir comme piègeurs des radicaux libres. Ils agissent en transférant un atome d'hydrogène ce qui conduit à la disparition du DPPH au cours de la réaction et à un changement de coloration dans la solution initiale.

L'avancement de la réaction est suivi par spectrophotomètre à 517 nm.



Plus un composé a la facilité de céder son atome d'hydrogène, plus celui-ci est jugé efficace comme antioxydant.

Le pourcentage du DPPH restant est proportionnel à la concentration de l'antioxydant.

L'activité antioxydante a été évaluée par la mesure de piégeage du radical DPPH. Le test consiste à mettre le radical DPPH de couleur violette, en présence des molécules dites antioxydantes afin de mesurer leurs capacités à le réduire le diphenyle picryl-hydrazine de couleur jaune. Pour cela une gamme de concentration en H E allant de 10mg/ml jusqu'à 100 mg/ml a été testée. Le mélange réactionnel contient 10 ml d'une solution éthanolique de DPPH (0,004%) (Incubé 30 min dans l'obscurité préalablement avec la substance à tester. Après 30 min, l'absorbance est lue à 517 nm

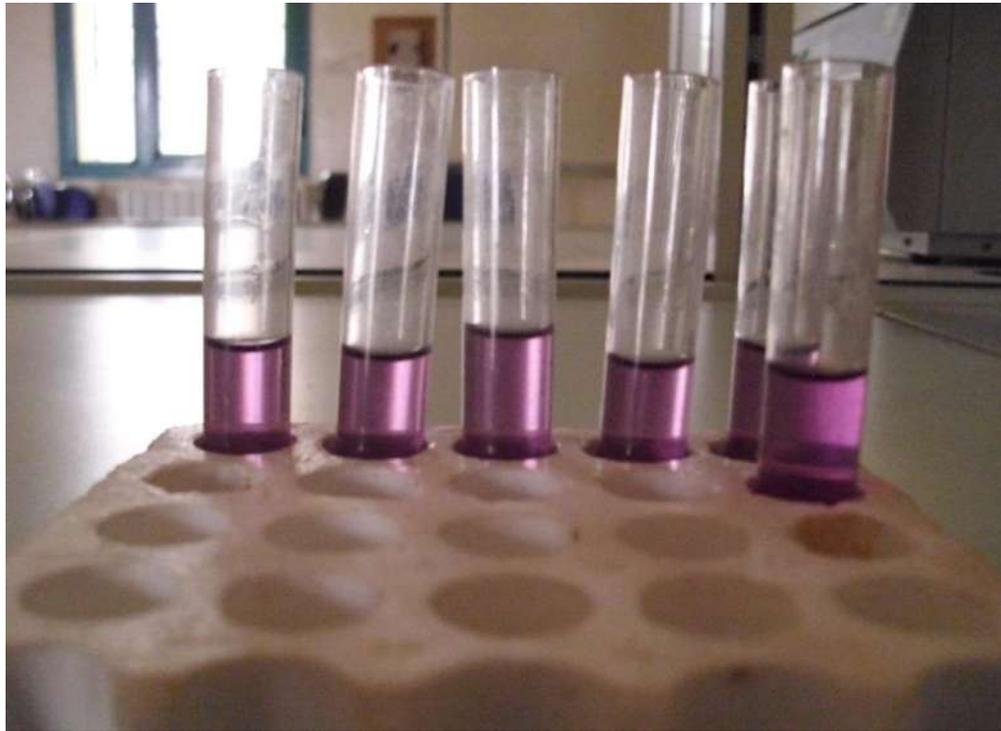


Figure N ° 25 : éthanol + DPPH

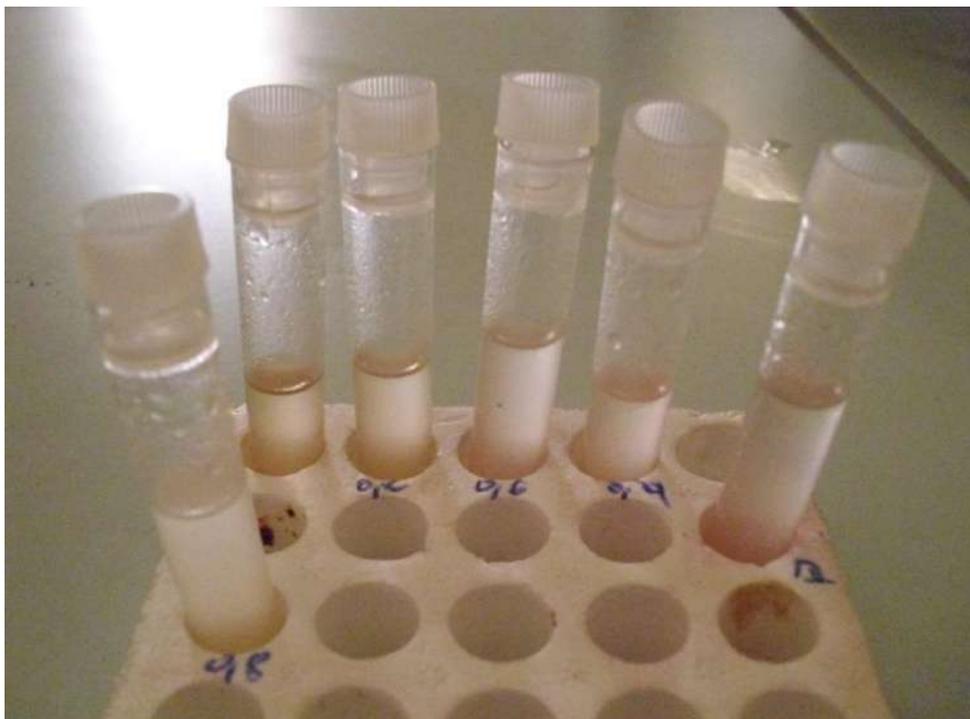


Figure N ° 25: solution DPPH + différente concentration d'huile essentielle du pistachier d'atlas



Figure N ° 26 : le mélange dans la cuve du spectrophotomètre



Figure N ° 27: la solution dans le spectrophotomètre

IV-2 Paramètre de calcul de l'activité antioxydante :

- Pourcentage d'inhibition : pourcentage d'inhibition du DPPH (I%) est calculé de la manière suivante :

$$I\% = (A \text{ blanc} - A \text{ échantillon}) \times 100 / A \text{ blanc}$$

A blanc : Absorbance du blanc (DPPH dans l'échantillon)

A échantillon : Absorbance du composé d'essai.

- IC50 : ce paramètre est défini comme la concentration d'antioxydant requise pour diminuer la concentration initiale de 50%, il est inversement lié à la capacité antioxydante.

Résultats et discussions :

I- Le rendement d'huile essentielle du pistachier de l'atlas :

L'huile essentielle à été extraite par hydrodistillation à partir des feuilles du pistachier de l'Atlas récolté de la région de Tifrit puis séchées. Le rendement obtenu est de l'ordre de 0,4%.

II-Screening photochimique :

Le screening photochimique effectué sur *Pistacia atlantica* a permis d'obtenir les résultats suivants :

Tableau N° : composants actifs révélés suites au screening phytochimique.

Composants actifs	Révélation
Les Tannins	+
Les résines	+
Les coumarines	+
Les saponines	-
Les terpénoïdes	+
les flavonoïdes	+

+ : présence

- : absence



Figure N° 29 : Détection des saponines



Figure N° 30 : Détection de terpénoïdes



Figure N°31 : Détection des flavonoïdes



Figure N°32 : Détection de résines



Figure N°33 : détection des coumarines



Figure N°34 : détection des tanins

III - activité antioxydante :

L'activité antioxydante d'huile essentielle du Betoum vis-à-vis le radical DPPH a été évaluée par spectrophotomètre en suivant sa réduction qui s'accompagne par son passage de la couleur violette à la couleur jaune mesurable à 517nm.

Les différentes densités optiques ont permis de tracer une courbe (figure N° 35), ce qui signifie l'existence d'une relation proportionnelle entre le pourcentage de réduction du radical libre et la concentration en HE dans le milieu réactionnel.

VI- Détermination d'IC50 :

Les résultats relatifs au test de l'activité antioxydante révèlent suite au calcul d'IC50 (comme la concentration d'antioxydant requise pour diminuer la concentration initiale de 50%). Une concentration en 70mg/ml. Plus la valeur d'IC50 est basse, plus l'activité antioxydante d'HE est grande.

D'après ces résultats, il semble que l'H E à une activité antioxydante, cette activité est liée à la présence des composés phénoliques dans l'H E.

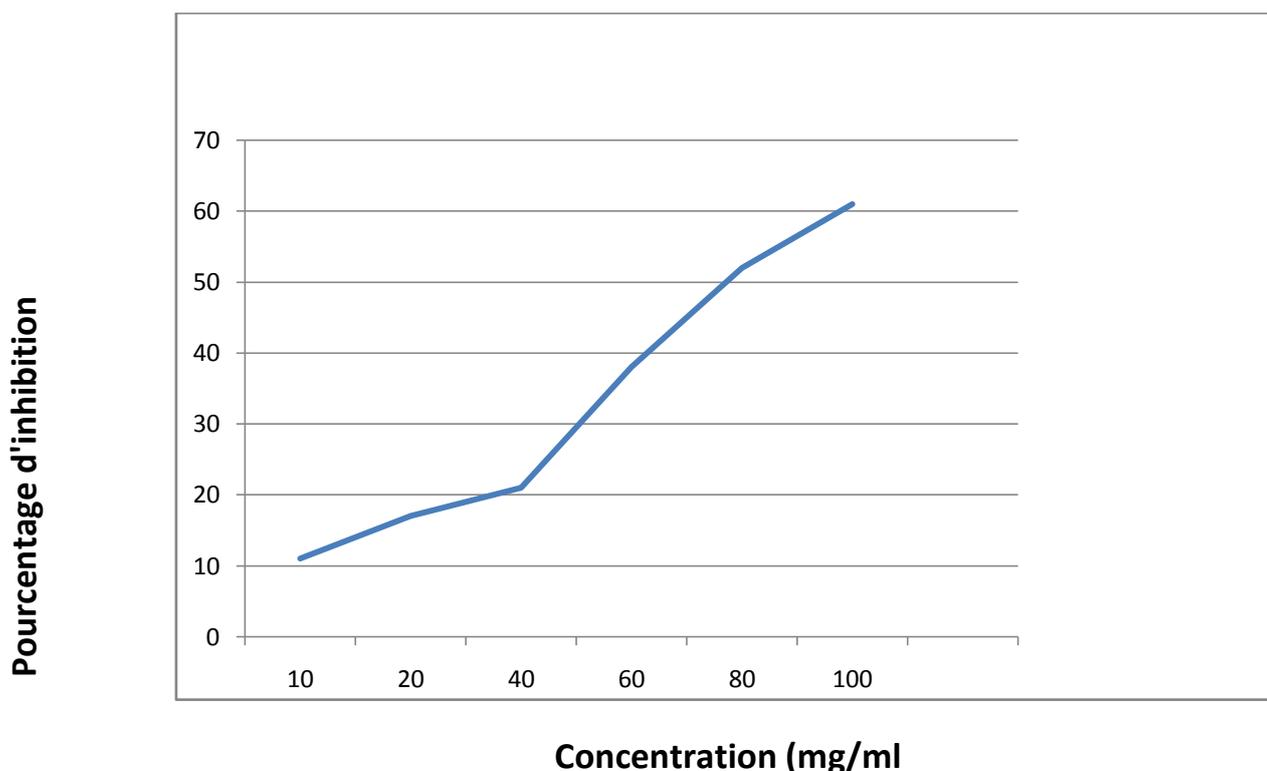


Figure N° 35 : pourcentage de réduction du radical libre DPPH par l'H E du pistachier de l'Atlas

V-Interprétation des résultats :

Le *pistaciaatlanticaDef* est une espèce qui se trouve répartie dans toute l'Algérie. Elle est caractérisée du point de vue écologique par une grande tolérance à la variation climatique, elle peut croître sous des tranches pluviométriques assez faibles et s'accommode de tous les sols, d'après les travaux de **Bachir raho. G et Benhassaini. H.**

D'après les sorties effectuées sur terrain, nous avons pu localiser notre zone de prélèvement (tifrit) sur une carte Tema théorique.

Ce condiment contient en premier lieu une huile essentielle avec divers composants chimiques de natures diverses. Il a été démontré que les dérivés de cette plante présentent des effets bénéfiques pour l'organisme; à savoir, leur pouvoir antioxydant, et anti inflammatoire.

Nous avons obtenu un rendement d'H E de 0,4% à partir des feuilles du pistachier d'Atlas séchées par une hydrodistillation. A titre de comparaison **BARRERO et al (2005)** ont trouvé un rendement en huiles essentielles égal à 0,2%. Un rendement très faible et qui tends vers 0, est obtenu à partir des feuilles recueillies en mois d'avril.

Suite au confectionnement d'un screening phytochimique préliminaire de la plante étudiée, on a pu révéler la présence des tanins, des résines, des coumarines, des terpénoïdes, et des flavonoïdes, et l'absence des saponines. Nos résultats sont en accord avec les travaux de **BELYAGOUBI.F (2011).**

Le pistachier d'Atlas est connu par son activité antidiabétique et son huile très énergétique, est consommée avec les dattes. Ceci, nous a poussé à étudier l'activité antioxydante de son H E.

D'après notre étude, nous constatons que cette H E a piégé le radical DPPH, le piégeage est fortement liés avec la teneur en phénols en particulier la teneur en tanins qui sont des substances naturelles phénoliques et parmi les composants principaux du H E du *pistaciaatlanticaDef*. Ceci confirmé par **BARATTO et al (2003)** qui ont montré que l'activité antioxydante de *pistaciaatlantica* est due principalement au composé phénolique. Plusieurs études ont rapporté que l'activité antioxydante des plantes qui ont des propriétés thérapeutiques est due à la présence de substances naturelles principalement des polyphénols .(**RachedWahiba, 2009**).

Nos résultats montrent que l'H E du *pistaciaatlanticaDef* possède une activité antioxydante puissante à piéger le radical DPPH, et cela est en accord avec les travaux de **BELYAGOUBI.F (2011)**. Cette activité a pu atteindre les 61%, dans le même contexte la valeur d'IC50 était 70mg/ml

Conclusion

Conclusion

Le pistachier de l'Atlas joue un rôle important sur la plan écologique comme barrière naturel contre l'érosion des sols et aussi comme source de Bois pour la population riveraine. En plus de sa capacité d'adaptation aux différents types de sols semi-aride et aride.

Cette s'inscrit dans l'objectif d'étudier l'importance des huiles essentielles qui contient cet arbre.

Nous avons choisi la zone de Tiffrit pour la collecte des échantillons à cause de la forte concentration de cette espèce dans cette région. Les feuilles ont été séchées préalablement et une extraction d'H E s'est faite par une hydrodistillation, elle nous a permis d'obtenir une H E avec un rendement de 0,4%. Le résultat trouvé indique que le rendement des H E des feuilles de *pistaciaatlantica* est très faible.

Afin d'identifier certains composants actifs dans le pistachier de l'Atlas, un screening phytochimique a été confectionné. Cette technique a révélé la présence des tannins, des résines, des coumarines, des terpénoïdes, des flavonoïdes et l'absence des saponines.

L 'H E du pistachier de l'Atlas de la région d'OuledBrahmi présente une activité antioxydante , cette dernière a confirmée par le teste DPPH , une réduction de l'absorbance du radical libre en solution et une augmentation du pouvoir de réduction (I%) sont observés avec l'augmentation de la dose de l'huile essentielle , en conséquence les différents composés phénoliques existants dans les feuilles constituent un caractère spécifique pour l'H E du pistachier de l'Atlas qui lui donnent ce pouvoir antioxydant important .

La concentration efficace de cette H E nécessaire pour le piégeage et la réduction de 50% des radicaux libres est de 70mg/ml

Les huiles essentielles du *pistaciaatlantica*Def sont dotées d'un pouvoir antioxydant naturel, donc ils peuvent être une source très importante de constituants phytopharmaceutiques.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

- **Alyaffi J, 1979** : Approche systématique et écologique du genre Pistacia de la région méditerranéenne. Th. De 3eme cycle F.S.T. ST JEROME.
- **Al-Balany, MR.(2004)**. Effect of crude plant extract and vasicinealkaloide of *adhatoavasica* in some pathogenic microorganisme. Thèse de doctorat. Faculté des sciences. Université de Baghdad. Iraq.
- **Aiyegoro, OA, et OKOH, AI, (2010)**. Preliminary phytochemical screening and in vitro antioxydant activities of the aqueous extract of *Helichrysumlongifolium* DC, BMC complement AlternMed.
- **Abdelkader yaaqobi, latifa al hafid, benyouneshaloui** : étude biologique du *pistacciaatlanticadesf* .de la région orientale du Maroc, Laboratoire de Biologie des Plantes et des Microorganismes, Département de Biologie. Faculté des sciences, Université Mohamed I, Oujda (Maroc).
- **Abdelkader HARFOUCHE, Nadjiba CHEBOUTI-MEZIOUetYahiaCHEBOUTI, 2005** : comportement comparés de quelques provenances algériennes du pistachier de l'atlas introduites en réserve naturelle de mergueb.
- **Allamnacera, 2011** : thèse d'ingénieur : proposition d'un plan d'aménagement intégré sur des bases écologiques, cas de la commune d'oueledBrahim, Saïda
- **Baghouls et gausse 1953** : saison sèche et indice xérométrique, Bull .soc.his.nat.vol 8 p 193-239
- **Benabdelli ,1996** : aspects physionomico-structuraux et dynamiques des écosystèmes forestiers face à la pression anthropozoogene.
- **Baba Aissa, F., 1999**. Encyclopédie des Plantes Utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb, Substance Végétales d'Afrique et d'Occident. Edition : Librairie Moderne.
- **Benabdallah.Fatima Zohra, 2011/2012** : Etude morphologique des feuilles et des fruits du pistachier de l'atlas, et valorisation des huiles essentielles des feuilles et de l'oléorésine. Univ de Biskra.
- **Boudy P. 1952** : guide du forestiers en Afrique du Nord, Ed : librairie agricole, horticole, forestière et ménagères, paris.

- **Bousbia Nabi, 2011:** extraction des huiles essentielles riches en antioxydants à partir de produits naturels et de coproduits agroalimentaires. Ecole Nationale Supérieure Agronomique. El harrache . Alger.
- **Belhadj et al 2008:** analyse de la variabilité morphologique chez huit populations spontanées du *pistaciaatlantica* en Algérie
- **Bahra houari, 2010 :** contribution à l'étude phytoécologique des rives d'oued Mimouna, communed'ouled Brahim, thèse d'ingénieur.
- **Benhammo.N(2012) :** activité antioxydante des extraits des composés phonolitiques de dix plantes médicinales de l'ouest et du sud- ouest Algérien.
- **Baratto et al (2003):**antioxydant capacity, total phenolic nutritional content in selected Ethiopian staple food ingredients.
- **Chraa O, 1988 :** Etude des facteurs limitant de la germination de Sommondsiachimensislik. *Pistaciaatlantica* Desf. *Acacia cavenia* et *Juneperusphoenicea* L. Essai de production des plants en pépinière. Th. Ing. INA. Alger
- **D.P.A.T, 2011 :** monographie de la wilaya de Saida.
- **Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires,Saïda, 2013 :** Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Saida.
- **De Martonne ,1926 :** une nouvelle fonction climatique de la zone méditerranéenne Paris, France P1-60
- **Dahmaniwalid :** étude de la variabilité morphologique du pistachier de l'atlas dans la zone steppique de la région de Tiaret, diplôme de magister.
- **Emerger, 1930 :** la végétation de la région méditerranéenne
- **Emberger, 1953 :** une classification bio géographique des climats
- **Gausse, et Al, 1982 :** précis botanique 2 les végétaux supérieurs.
- **Hervé Chrétien, 2012 :** les huiles essentielles à l'officine, univ de Rouen Pharmacopée Européenne(2010) édition. Strasborg : conseil de l'Europe. Toxicité des huiles essentielles, 2001, unv Paul Sabatier de Toulouse.
- **Hellal. Zohra, (2011).** Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des Citrus.
- **Jean-Paul Legros :** de l'analyse spatial à la gestion des territoires
- **Monjauze A, 1980 :** connaissance du Batoum, *pistaciaatlantica* Desf. Biologie et foret.
- **Monjauze A, 1965 :** Répartition et écologie des *Pistaciaatlantica* Desf en Algérie. Bull. Soc. Hist. De l'Afrique du Nord.
- **MONJAUZE A., 1982.** Le pays des dayas et *Pistaciaatlantica* Desf. Dans le Sahara algérien.
- **MaamriSaah, 2008 :** Etude de *pistaciaatlantica* de deux régions de sud algérien : dosage des lipides, dosage des polyphénols, essais antiheishmaniens.

- **QUEZEL P. & MEDAIL F., 2003** : Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen.
- **Rammal. H, Farhan. H, Hijazi.A, et Badran.B. (2012)**. Preliminary phytochemical screening and extraction of polyphenol from stems and leaves of a lebanese plant *Malvaparviflora L.*
- **Ramade, 2003** : éléments écologie. Écologie fondamentale 3 eme édit
- **Spina P et pennisi F, 1957** : la culture du pistachier en Sicile. Riv. Ortoflorofrutticult. Ital.
- **Terras, 2003** : proposition d'un plan d'aménagement rural pour un développement intégré et retenu dans la daïra de ouled Brahim, Saida, Algérie, thèse master université Saragosse p57-60
- **Terras ,2010** : la typologie, cartographie des stations forestières, et modélisation des peuplements forestiers, cas des massifs forestiers de wilaya de Saida. Algérie. Thèse Doctorat
- **TakhiDjalila** : thèse magister : Mise En Evidence Des Activités Antimicrobiennes De Substances Extraites De Plantes Spontanées De La Région De Laghouat.
- **Tires.A, (2014)**. Impact des huiles essentielles de la cannelle *Cinnamomum cassia* chez les rats soumis à un stress par le Nickel. Mémoire de Master. Université DjillaliLiabes, Sidi Bel Abbes .
- **Woodroof J.G, 1979** : The nuts, production processing products. Vol II, 2 nd Edition, the AVI publishing comp, Inc. Westport Connecticut.
- **Whitehouse W.E, 1957** : The pistachio nut, a new crop for the wester United States. Econ. Bot.

Résumé

La présence remarquable des arbres du pistachier de l'Atlas dans la région d'Ouled Brahim nous a donné l'intention de contribuer à l'étude de ses huiles essentielles.

Une hydro distillation des feuilles séchées a été réalisée pour l'intention de cette huile. Les résultats ont montrés un rendement très faible, environ 0,4%.

Le screening phytochimique de cette plante a mis en évidence la présence des tanins, des résines, des coumarines, des terpénoïdes, et des flavonoïdes, et l'absence des saponines

Cette huile est caractérisée par une activité antioxydante, confirmé par le test DPPH, il à montrer un pouvoir de piégeage des radicaux libre, avec une IC50 égale à 70mg/ml.

Mots clés : pistachier de l'Atlas, huile essentielles, la phytochimie, activité antioxydante.

Summary

The remarkable presence of the Atlas pistachiotrees in the region of Ouled Brahim gave us the intention to contribute to the study of its essential oil.

A hydro distillation of driedleaveswasconducted for the intent of thisoil. The resultsshowed a verylowyield, about 0.4 %.

The phytochemical screening of the plant showed the presence of tannins, resins, coumarins,terpenoids and flavonoids, and absence of saponins

This oilischaracterized by an antioxidantactivity, confirmed by the DPPH test, showing a trapping power of free radicals, with an IC50 equal to 83.

Keywords: Atlas pistachio, essential oil, Phytochemistry, antioxidantactivity.

ملخص

وجود ملحوظ لأشجار الفستق أطلس في منطقة أولاد إبراهيم أعطانا نية للمساهمة في دراسة احتياجاتها من النفط ضروري. وقد أجري التقطير المائي من الأوراق المجففة للحصول على هذا الزيت. أظهرت النتائج عائد منخفض جدا، حوالي 0.4 % . الفحص الكيميائي النباتي المصنع أظهر وجود العفص ، والراتنجات، و الكومارين، تيربينويدسوفلافونيدات و غياب الصابونين . يتميز هذا الزيت بللنشاط المضاد للأكسدة ، والتي أكدها اختبار DPPH ، مما يدل على قوة محاصرة من الجذور الحرة ، مع IC50 يساوي 70مغ/مل.

كلمات المفتاح: أطلس الفستق، النفطالضروري، الكيمياء النباتية، والنشاط المضادة للأكسدة.

