

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUES

Centre Universitaire Salhi Ahmed, Naâma



Institut des Sciences et Technologies

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de
Master Académique en Sciences Agronomiques
Spécialité « Agro-pastoralisme »

Thème

**Caractérisation morphologique d'une plante fourragère :
Rosmarinus officinalis L., dans la région de Naâma.**

Par: M^{elle} **CHADLI Latifa**
M^{elle} **NOUALI Noura**

Soutenu le : 07 /07/2019

Devant le jury :

Président :	Mr. GUERINE Lakhdar	M.C.B
Encadrant:	Mme BEKKOUCHE Assia	M.C.B
Examineurs:	Mr. MERIOUA Sidi Mohammed	M.C.B
	Mme NOURA Aouda	M.A.A

Année Universitaire : 2018/2019

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Centre Universitaire Salhi Ahmed, Naâma



Institut des Sciences et Technologies

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de
Master Académique en Sciences Agronomiques
Spécialité « Agro-pastoralisme »

Thème

Caractérisation morphologique d'une plante fourragère :
***Rosmarinus officinalis* L., dans la région de Naâma.**

Par : M^{elle} **CHADLI Latifa**
M^{elle} **NOUALI Noura**

Soutenu le : 07 /07/2019

Devant le jury :

Président:	M^r. GUERINE Lakhdar	M.C.B
Encadrant :	M^{me}. BEKKOUCHE Assia	M.C.B
Examineurs:	M^r. MERIOUA Sidi Mohammed	M.C.B
	M^{me}. NOURA Aouda	M.C.B

Année Universitaire : 2018/2019

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

"...وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ

اَهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِیْجٍ ﴿٥﴾ "

صدق الله العظيم

الآية "5" من سورة الحج

REMERCIEMENTS

Avant tous nous remercions **ALLAH** le tous puissant d'avoir nous donnée la force et le courage de terminer ce modeste travail.

Avec tous notre respects et tous notre sentiments, nous remercions particulièrement notre encadreur Mme **BEKKOUCHE ASSIA**, Pour son encadrement, ses précieux conseils et sa patience qui nous amplement aidé à réaliser ce travail.

Nos sincères remerciements vont également à tous les membres du jury :

- Mr. **GUERINE LAKHDAR** : Maître de conférences B, centre universitaire Salhi Ahmed Naâma ; Pour avoir accepté de présider notre jury.
- Mr. **MERRIOUA Sidi Mohammed** : Maître de conférences B, centre universitaire Salhi Ahmed Naâma ; d'avoir accepté d'examiner ce travail.
- Mme **NOURA AOUDA** : Maître assistant A, centre universitaire Salhi Ahmed Naâma ; d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos remerciements ; s'adressent également à tous nos enseignants de centre universitaire de Naâma particulièrement ;

Mr. **Bouyahya h** et Mr. **Bourahla L.** et pour leurs soutien, orientations, conseils et leurs aide précieuse et tous les personnes du laboratoire SNV centre universitaire Salhi Ahmed Naâma ; pour leur accueils chaleureux dans leur laboratoire et pour leur aide considérable en particulier Mr. **Othmani.a**, Mr. **Bouaouina**, Mme. **Benatta f** sans n'oublions Mr **Benabdeli b** et **Attaoui w** Toutes le personnel de la Conservation des forêts, surtout Mr. **Nasrallah Oussama**, M r. **Youcefi Ahmed Toufik** et M r. **Litime Kouider.**, M r **Benaïssa mohamed**, M r **Hitache Rachid** sans n'oublions ,**Fatima**, **Leïla** ,**Mohamed** et **Khalil** les forestiers de la wilaya de Naâma pour son aide considérable, trouvez Monsieur le témoignage de notre profonde gratitude.

A nos collègues « Promotion Agropastoralisme 2018/2019 » pour leurs soutient moral.

CHADLI L. et **NOUALI N**



Dédicaces

Je dédie ce travail

A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse: mon adorable mère ZOHRA

A ma chère sœur NACIRA qui n'a pas fini de m'encourager et de me soutenir tout au long de mes études.

A toute les familles CHADLI et LAKHAL

Je n'oublierai pas de mentionner que ce travail a été dédié à tous les utilisateurs du service de dialyse de l'hôpital de la wilaya de Naâma. Y compris les médecins

et les infirmières, et les remercier pour leur bon traitement et leur compréhension durant ces années d'études.

Sans oublier mon binôme NOURA pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

A tous les étudiants de la promotion Agropastoralisme 2018/2019

CHADLI LATIFA



Dédicaces

Mes grands remerciements sont pour ALLAH qui m'a aidé et m'a donné le pouvoir, la patience et la volonté d'avoir réalisé ce modeste travail.


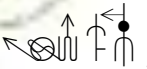
A la souvenir de ma **mère** sources de mes joies et secret de ma force, qui était toujours le modèle.

A mon cher père et merci pour vos sacrifices.


C'est à vous que je dois cette réussite.

Mes chers frères, AEK, Mohamed, Mustapha.

Mes chères sœurs, spécialement ma petite sœur

et ma princesse , ma chère nièce , les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous.

Les belles nièces , Wafa, Salsabil, Anfal, Soundous,
Et mes beaux neufs ,Ayoub ,Ahmed , Otmane ,Zakaria,
Mohamed charaf et le petit Yasser Amar.

A ma binôme et ma sœur avant tout  une grande dédicace pour M'avoir poussée à continuer .je l'aime beaucoup je vous souhaite le dieu protégé.

A mes collègues de promotion 2018 agropastoralisme

A tous ceux que j'aime.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

NOUALI NOURA

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DÉDICACES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES PHOTOS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABREVIATIONS

RÉSUMÉ

INTRODUCTION GÉNÉRALE: 1

PREMIERE PARTIE : LA ZONE D'ETUDE

CHAPITRE I : Milieu physique

I.1. Situation géographique de la wilaya de Naama.....	4
I.1.1. Organisation administrative.....	4
I.1.2. Paysage géographique.....	5
I.2. Milieu d'étude	6
I.2.1. Situation géographique de Djebel Antar.....	6
I.2.2. Cadre géologique de Djebel Antar.....	6
I.3. Cadre physique	7
I.3.1. Aspects édaphiques.....	7
I.3.2. Hydrogéologie, Hydrographie, Hydrologie.....	9
I.4. Cadre socio-économique.....	12
I.4.1 Evolution de la population.....	12
I.4.2. Répartition de la population.....	13
I.4.3. Activités et Emplois.....	13
I.4.4. Potentialités végétales.....	14
I.4.5.Potentialités agropastorales.....	14

CHPITRE II : Présentation de *Rosmarinus officinalis* L

II.1.Généralité.....	18
II.2.Présentation de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	18
II.2.1. Présentation de la famille des lamiacées.....	18
II .2.2. Systématique de lamiacées.....	18
II.3. Historique du <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	21
II.4.Position systématique.....	22
II.5. Biologie de la plante.....	22
II.5.1.Description botanique du genre <i>Rosmarinus</i>	22

II.5.2.Les différentes espèces du genre <i>Rosmarinus</i>	23
II.5.3.Description morphologique de l'espèce <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	23
II.6.Ecologie et répartition géographique.....	26
II.6.1. Ecologie de la plante.....	26
II.6.2.Répartition géographique.....	27
II.7. Mode de reproduction et de dissémination.....	27
II.8. Intérêt de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.....	28

CHAPITRE III: Etude bioclimatique.

III .1. Introduction.....	31
III .2. Méthodologie.....	31
III .3 . Facteur Climatique.....	31
III .3. 1. Précipitations.....	31
III .3.2. Régime saisonnier.....	32
III .3.3.Températures.....	34
III .4.Autre facteurs climatiques.....	36
III .4.1. Vent.....	36
III .4.2. Neige.....	36
III .5. Synthèses bioclimatiques.....	36
III .5. 1. Indice d'aridité de DE.MARTONNE.....	36
III .5. 2. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....	37
III .5. 4. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER.....	38
III .6. Conclusion.....	40

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : Matériels et méthodes.

I.1. Introduction.....	43
I.2. Localisation générale de la région d'étude.....	43
I.2.1. Echantillonnage et choix des stations.....	44
I.2.2. Descriptions des stations.....	45
I.3. Méthode d'étude.....	49
I.3.1. Etude pédologique.....	49
I.3.2. Etude morphométrique.....	53
I.3.3. Etude histométrique.....	56
I.3.4. Palynologie.....	58

CHAPITRE II : Résultats et discussion

II. Résultats et discussion	61
II.1. Analyse pédologie.....	61
II.1.1.Résultats.....	61
II.1.2.Discussions.....	63
II.2. Morphométrie.....	64
II.2.1. Résultats.....	64

II.2.2. Interprétation et discussions.....	73
II.3. Histologie.....	75
II.4.Palynologie.....	84
II.5. Méliissopalynologie.....	85
II.5. Plantes accompagnants à <i>Rosmarinus officinalis</i> L	86
II.5.1. Types biologiques.....	86
II.5.2 Caractérisation morphologique.....	89
II.5.3 Conclusion	90

CONCLUSION GENERALE.....	92
--------------------------	----

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXE

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titres	Pages
Tableau N°01	Coordonnées géographiques de la wilaya de Naâma	04
Tableau N°02	Superficie des deux communes	05
Tableau N°03	Evolution de la population	12
Tableau N°04	Répartition de la population	13
Tableau N°05	Estimation de l'emploi	14
Tableau N°06	Données géographiques de station météorologique de Mécheria	31
Tableau N°07	Les moyennes mensuelles des précipitations en (mm) de la station de Mécheria (1987 – 2016).	32
Tableau N°08	Régimes saisonniers de la station Mécheria	33
Tableau N°09	Températures Moyennes mensuelles en (°C) pour la station de Mécheria (1987 - 2016)	34
Tableau N°10	Type de climat en fonction des amplitudes thermiques	35
Tableau N°11	Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice d'aridité de DE MARTONNE	37
Tableau N°12	Indice de DE MARTONNE pour la station de Mécheria (1987-2016)	37
Tableau N°13	Quotient pluviothermique D'Emberger de la station de Mécheria (1987-2016)	39
Tableau N°14	Charge en calcaire en fonction du pourcentage de carbonates	51
Tableau N°15	Taux d'humidité.	61
Tableau N°16	Taux du calcaire CaCO ₃	61
Tableau N°17	Teneur de pH	62
Tableau N°18	Teneur de CE	63
Tableau N°19	Morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> L « station 01 »	64
Tableau N°20	Corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> L (station Thniat El Gham)	65
Tableau N°21	Morphométrie de <i>Rosmarinus officinalis</i> L « station 02 »	68
Tableau N°22	Corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> L (station d'Anitar)	68
Tableau N°23	Famille de l'espèce des Plantes fidèles à <i>Rosmarinus officinalis</i> L	88
Tableau N°24	Pourcentage de type biologique de djebel Antar	89

LISTE DES FIGURE

N°	Titres	Pages
Figure N°01	Situation géographique de la wilaya de Naâma	05
Figure N°02	Carte géologique de Djebel Antar (extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500.000 ,1952).	07
Figure N°03	Carte lithologique	08
Figure N°04	Extrait de la carte pédologique de la wilaya de Nâama - région centre	10
Figure N°05	Carte de pente de la wilaya de Nâama	11
Figure N°06	Répartition des terres agricoles (Ha) par communes	15
Figure N°07	Répartition du cheptel par communes	16
Figure N°08	Répartition des éleveurs par communes	16
Figure N°09	Variation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Mécheria	32
Figure N°10	Régime saisonnier des précipitations de la station de Mécheria	33
Figure N°11	Variation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Mécheria	34
Figure N°12	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Station de Mecheria).	38
Figure N°13	Climagramme d'Emberger	39
Figure N°14	Carte de courbe du niveau du Djebel Antar	44
Figure N°15	Localisation de la zone d'étude « station Theniat El Ghnam ».	47
Figure N°16	Localisation de la zone d'étude « station Anitar ».	48
Figure N°17	Échelle de la salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux	52
Figure N°18	Schéma de grain de pollen bi-aillé en vue équatoriale.	58
Figure N°19	Corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. Station de Thniat El Ghnam).	67
Figure N°20	Corrélation de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. Station d'Anitar	70
Figure N°21	Les moyennes des paramèter entre les deux stations	72
Figure N°22	Types biologiques de (Raunkier, 2010).	87
Figure N°23	Pourcentage de type biologique de djebel Antar	89

LISTE DES PHOTO

N°	Titres	Pages
Photo N°01	Racine de <i>Rosmarinus officinalis albiflorus</i>	24
Photo N°02	Tige de la <i>Rosmarinus officinalis albiflorus</i>	24
Photo N°03	Feuille linéaire de la <i>Rosmarinus officinalis albiflorus</i>	25
Photo N°04	Fleurs de <i>Rosmarinus officinalis var albiflorus</i> .	25
Photo N°05	Fruit de <i>Rosmarinus officinalis var albiflorus</i>	26
Photo N°06	station 01 « Thniat El Gham »	46
Photo N°07	station 02 « Anitar »	48
Photo N°08	Illustration hauteur de la touffe du <i>Rosmarinus officinalis var albiflorus</i> .	55
Photo N°09	Diamètre de la touffe du <i>Rosmarinus officinalis var albiflorus</i> .	55
Photo N°10	(A)-Rameaux de <i>Rosmarinus officinalis var albiflorus</i> . (B)- fleurs de <i>Rosmarinus officinalis var albiflorus</i> .	56
Photo N°11	Etapas de coloration des coupes histologiques de <i>Rosmarinus officinalis</i> L	57
Photo N°12	Observation du grain de pollen	59
Photo N°13	Coupe histologique de l'écorce de la racine de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (A)-Grossissement 10x10, (B)- Grossissement 40 x 40	76
Photo N°14	Cylindre central de la racine de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Grossissement 40x 40).	77
Photo N°15	Coupe histologique de l'écorce de la tige du <i>Rosmarinus officinalis</i> L. Grossissement 10x10.	79
Photo N°16	Epiderme mesuré de la tige de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	79
Photo N°17	Cylindre central de la tige de <i>Rosmarinus officinalis</i> L	80
Photo N°18	Coupe transversale de la feuille de <i>Rosmarinus officinalis</i> L Grossissement (10x10).	82
Photo N°19	Coupe histologique de la feuille de <i>Rosmarinus officinalis</i> l Grossissement (10x10).	82
Photo N°20	Mesures histologiques de la feuille de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. Grossissement (40x40).	83
Photo N°21	Grain de pollen de <i>Rosmarinus officinalis</i> L	84
Photo N°22	Grains de pollen du miel de Djebel Antar	85
Photo N°23	Grains de pollen de <i>Rosmarinus officinalis</i>	85

LISTE DES ABREVIATIONS

CENEAP :	Centre National d'études et d'analyses pour la planification ;
DPSB :	Direction de la programmation et du suivi budgétaires ;
C° :	Degré Celsius ;
A.N.R.H :	Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
M :	Maximal ;
m :	Minimal ;
mm :	Millimètre ;
P :	Précipitation ;
T :	Température ;
m :	Mètre ;
Cm :	Centimètre ;
Q ₂ :	Quotient pluviothermique D'Emberger
K :	Kelvin ;
HE :	huiles essentielles ;
Km :	Kilomètre ;
g :	Gramme ;
PH:	Phanérophyte
CH:	Chamaéphyte
HE:	Hémicryptophytes
GE:	Geophyte
TH:	Thérophyte
Gr	Géophytes rhizomateux
Gt	Géophytes tuberculeux
Gb	Géophytes bulbeux

ملخص

هذا العمل مكرس لتحليل النسيجي لبعض أفراد *Rosmarinus officinalis* L. (اكليل الجبل) في سهوب ولاية النعامة (جبل عنتر في منطقة المشرية). يُظهر تحليل الموكب النباتي على كمية الثريوفيتات التي طغت على الفانيروفيتات والبيوفيتات التي ينتمي إليها *Rosmarinus officinalis* L. (اكليل الجبل) ، يعد وجود هذا المناخ الحيوي (جافا متفوقاً على الشتاء المعتدل) أحد العوامل المحددة في تكييف هذا التصنيف.

سمح لنا النهج المقارن بتسليط الضوء على الفروق النسيجية (جذع، ورقة وجذر) من *Rosmarinus officinalis* L. (اكليل الجبل) ، لكلا المحطتين (ثنية الغنام و عنيتر). عند التعرف على الأنسجة المختلفة وعملها وتحديد تأثير العديد من العوامل المناخية والبشرية على تطور هذه المجموعات وتنوعها النباتي . كشفت الدراسة المورفومترية عن وجود علاقة بين القطر وعدد الفروع في المحطة (ثنية الغنام) وعدم وجود علاقة ربط بين كل من القطر ، الطول ، عدد الفروع ، الإزهار) للمحطتين.

الكلمات السهمية :

التشكل السطحي ، الارتباط ، عنيتر، المناخي الحي. *Rosmarinus officinalis* L. (اكليل الجبل) .

Résumé

Ce travail est consacré à l'analyse histo-morphométrique de quelques individus de *Rosmarinus officinalis* L dans la steppe de la wilaya de Naâma (Djebel Antar de la région de Mecheria).

L'analyse de cortège floristique montre la dominance des thérophytes par rapport aux phanérophytes et aux chamaephytes auquel appartient *Rosmarinus officinalis* L.

La présence de cette ambiance bioclimatique (aride supérieur à hiver tempéré) constitue un des facteurs déterminants dans l'adaptation de ce taxon.

L'approche comparative nous a permis de faire ressortir la différence coupes histologique (tige, feuille et racine) de *Rosmarinus officinalis* L., pour les deux stations (Thniat El Gham et Anitar).Après identification des différents tissus et leurs fonctionnement et déterminer l'impact de nombreux facteurs climatiques et anthropiques sur l'évolution de ces groupements et leur diversité floristique.

L'étude morphométrique révèle une appréciable corrélation entre le diamètre et le nombre des rameaux dans la station (Thniat El Gham) et non significatif entre les paramètres (diamètre, hauteur, nombre des rameaux, inflorescence) pour les deux stations (Anitar et Thniat El Gham)

Les mots clés : *Rosmarinus officinalis* L, histo-morphométrique, corrélation, Anitar bioclimatique

Summary

This work is devoted to the histo-morphometric analysis of a few individuals of *Rosmarinus officinalis* L in the steppe of the wilaya of Naâma (Djebel Antar of the Mécheria region).

The analysis of the floral procession shows the dominance of Thérophyte over phanerophytes and Chamaéphyte to which *Rosmarinus officinalis* L belongs.

The presence of this bioclimatic environment (arid above temperate winter) is one of the determining factors in the adaptation of this taxon.

The comparative approach allowed us to highlight the difference in histological sections (stem, leaf and root) of *Rosmarinus officinalis* L., for the two stations (Thniat El Gham and Anitar) after identifying the different tissues and their functioning and determining the impact of numerous climatic and anthropogenic factors on the evolution of these groups and their floristic diversity.

The morphometric study reveals a significant correlation between the diameter and number of shoots in the station (Thniat El Gham) and not significant between the parameters (diameter, height, number of shoots, inflorescence) for the stations of Anitar.

Key words: *Rosmarinus officinalis* L, histo-morphometric, correlation, bioclimatic, Anitar

Introduction générale

Introduction Générale

Actuellement la steppe constitue un cortège floristique pauvre soumis à une pression anthropozoïque forte, et sont depuis de nombreuses années en voies de régression ; du fait de la vocation pastorale de la région et des caractères particuliers de son organisation sociale et économique, les espaces restent peu maîtrisés. Leur utilisation, encore essentiellement conduite selon des usages traditionnels, n'a pas fait l'objet d'une adaptation rationnelle aux mutations récentes, les raisons de ce phénomène semblent à priori être liées à une exploitation excessive des ressources offertes par cet écosystème naturel. **(Aidoud et Touffet, 1996)**

La connaissance de la diversité floristique ; paramètres essentiels qui contribuent à son développement et à son organisation au sein de cet écosystème steppique sont parmi les facteurs qui conditionnent la survie de toutes les espèces.

La flore compte un certain nombre d'espèces ligneuses, arbustes et herbacées qui constituent les groupements végétaux et qui sont le théâtre de plusieurs actions intérieures et extérieures. Les variations enregistrées dans le règne végétal traduisent des modifications dans le fonctionnement du milieu. L'étude de la végétation repose sur un ensemble de protocoles plus ou moins détaillés en fonction des objectifs du suivi de la dynamique des peuplements végétaux. Le plus simple consiste en la réalisation d'inventaires floristiques, éventuellement associés à des transects phytoécologiques, sur des stations choisies en fonction de l'homogénéité de la végétation, la nature du substrat et le relief, en portant une attention particulière aux différentes informations sur la situation, la pente, l'altitude, la nature du substrat, l'effet de l'érosion... etc. **(Lahouel , 2014)**

Dans ce contexte, notre travail d'étude est mené sur un milieu naturel qui semble dans la montagne de Djebel Antar qui se divise en deux parties avec deux points différentes l'une, au nord, et l'autre, au sud avec un point haut.

L'objectif principal de notre travail fait suite à une approche de l'étude histométrique et morpho métrique du *Rosmarinus officinalis* L.

Pour atteindre notre objectif, nous avons traité les chapitres suivants:

- Analyse bibliographique.
- Etude du milieu physique.
- Analyse bioclimatique.
- Histo-Morphométrie de *Rosmarinus officinalis* L et l'analyse du cortège floristique.

Première partie

La zone d'étude

Chapitre I
Milieu physique

I. 1. Situation géographique de la wilaya la de Naâma :

Naâma, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur **250 km**, est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien.

Wilaya de Naâma est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elle est localisée sur les coordonnées géographiques. (**Tableau N°01**)

Tableau N°01 : Coordonnées géographiques de la wilaya de Naâma

La station	Altitude (m)	Latitude (W)	Longitude (N)
Naâma	1124	00°11'28'' 01°45'40''	34°18'21'' 32°8'54''

La wilaya de Naâma est limitée (**Figure N°01**) :

- Au Nord par les wilayas de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès,
- A l'Est par la wilaya d'El Bayadh,
- Au Sud par la wilaya de Béchar,
- A l'Ouest par la frontière Algéro-marocaine.

I.1.1. Organisation Administrative :

Wilaya de Naâma est issue du dernier découpage administratif institué par la loi 84-09 du 04 avril 1984. Elle se compose de sept (**07**) daïras regroupant douze (**12**) communes, elle se situe entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien et s'étend sur une superficie de **29.819,30 Km²** pour une population estimée à 261 526 habitants au 31/12/2015, soit une densité de 8,77 hab. /Km². **Monographie de wilaya de Nâama 2016**



Fig. N° 01 : Situation géographique de la wilaya de Naâma (DPSB 2014).

Tableau N°02: Superficie des deux communes

Commune	Superficie (Km ²)
Naâma	2 525,93
Mécheria	750,12
TOTAL	3 276,05

Source : (DPSB, 2015)

I.1.2. Paysages géographiques :

Territoire de la wilaya de Naâma se caractérise par trois (3) grands espaces géographiques :

1. Une zone Nord steppique plane représentant 74% de la superficie totale de la wilaya, soit 22 066 Km².
2. Une zone montagneuse occupant 12% du territoire de la wilaya, soit 3 578 Km², et faisant partie de l'Atlas saharien.
3. Une zone Sud présaharienne qui s'étend sur les 14% restants de la wilaya soit 175 Km².

Ces grands ensembles se caractérisent par des activités différenciées : les 3/4 du territoire Nord font partie du domaine des hautes plaines steppiques appelées improprement "hauts plateaux". Cet espace est caractérisé par la prédominance de l'activité pastorale. Les monts des ksour aux piémonts Sud de l'Atlas se caractérisent par une agriculture oasienne avec une phoeniculture localisée parallèlement à l'activité.

I.2. Milieu d'étude :

I.2.1. Situation géographique de Djebel Antar :

Le secteur d'étude Djebel Antar qui fait l'objet de notre étude, s'intègre dans la partie méridionale de l'Atlas saharien occidental. Il domine la ville de Mécheria vers le Nord-Ouest. Il s'étend sur environ **34Km**. Djebel Antar se présente par une structure étroite, en forme de croissant à concavité tournée vers le NW dont l'extrémité septentrionale prend une direction méridienne. Son point culminant est à **1721 m. in (Benbekhti, 2016)**

I.2.1.1. Cadre géologique de Djebel Antar :

❖ Au plan structural :

C'est un anticlinal de type jurassien dont l'axe est localisé au NW du versant. La terminaison péri-anticlinale septentrionale a une orientation NS. Par contre, la terminaison péri-anticlinale méridionale prend une direction EW. Il s'agit d'un anticlinal affecté par une faille inverse décrochée.

Le flanc NW est caractérisé par une fracturation importante est présente une série inverse complète. Par contre, le flanc SE présente une série épais de **300 m** sous la dolomie massive du Dogger. **(Benbekhti, 2016)**

❖ Au plan stratigraphique :

La série litho stratigraphique de Djebel Antar est constituée comme suite :

➤ Le jurassique :

Quatre (04) grands formations sont découpés a partir de jurassique inferieur et moyen :

- la première formation est la dolomie de Lias inferieur (la Dolomie d'Antar) ;
- la deuxième forme une alternance de calcaire avec un âge de Lias moyen ;
- une formation marneuse ;
- une alternance de calcaire et de Dolomie se dépose avec un âge de Lias supérieur. **(Mekahli, 1995)**

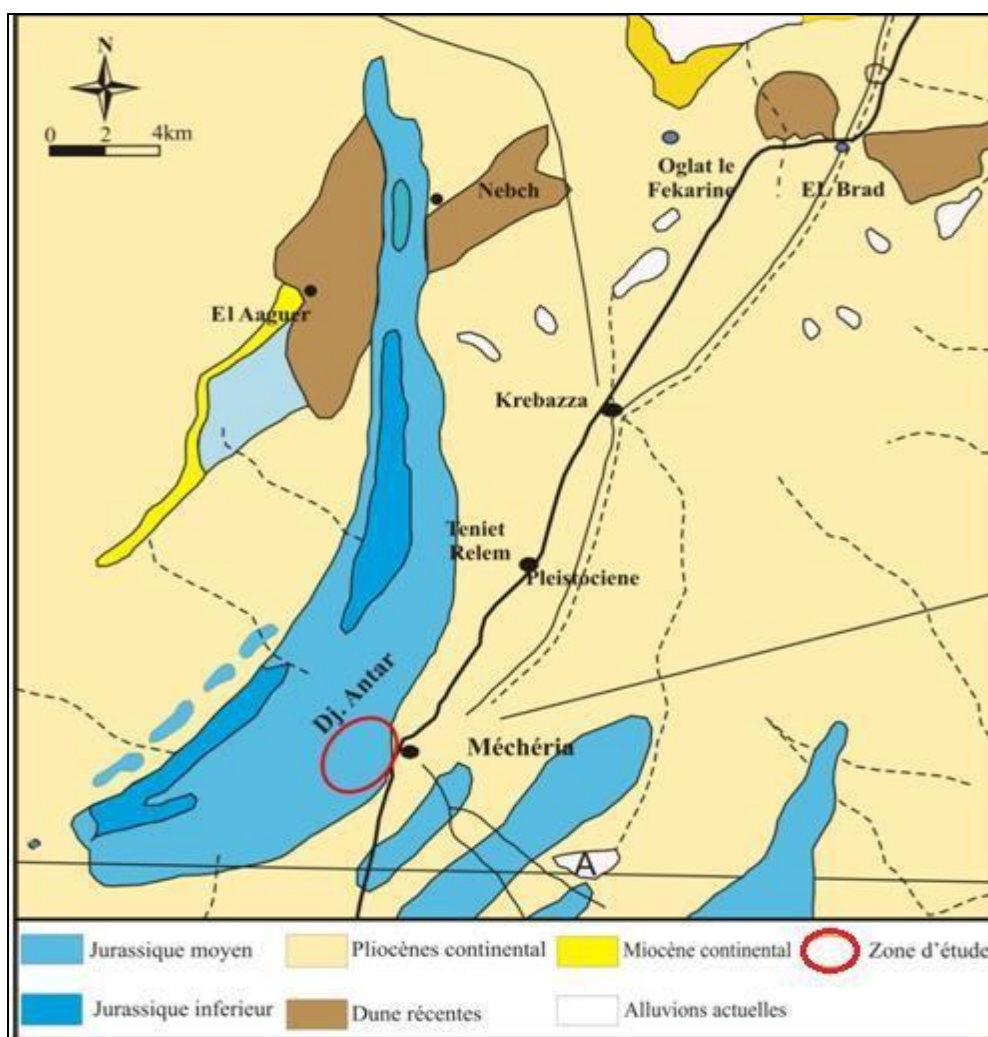


Fig. N°02 : Carte géologique de Djebel Antar (extrait de la carte géologique de L'Algérie au 1/500.000 ,1952) in Benbekhti, 2016.

I.3. Cadre physique :

I.3.1. Aspects édaphiques :

I.3.1.1. Géologie, lithologie et pédologie :

En matière de lithologie et selon toujours le plan d'aménagement de la wilaya, la carte lithologique (**Figure N°03**) montre que la répartition spatiale des différentes formations rencontrées est en rapport avec les caractéristiques morphologiques du territoire de l'ensemble de la zone des hautes plaines (territoire des communes de Naâma et Méchéria), qui se distinguent principalement par leurs encroûtements calcaires, parsemés par des formations alluvionnaires.

Les alluvions sont principalement rencontrées au niveau des dépressions (chotts et dayas). CENEAP (2009).

Tous les faciès, présentés ci-dessous, sont des formations très sensibles à l'érosion, qu'elle soit hydrique ou éolienne. Par ailleurs, au regard de l'intensité des vents que connaît la zone, le processus d'érosion s'accroît avec la dégradation du couvert végétal. (CENEAP, 2009)

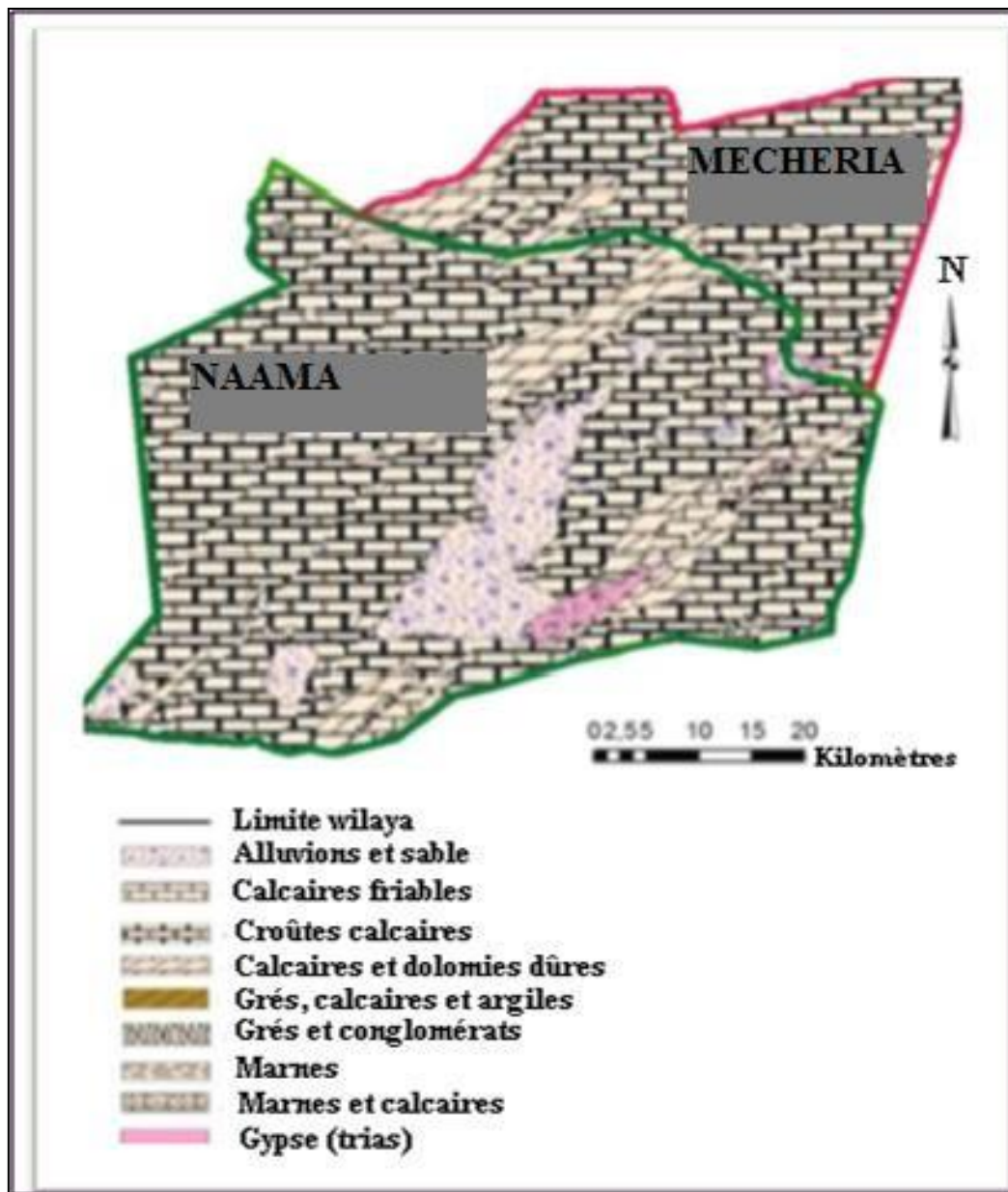


Fig.N°03: Carte lithologique (CENEAP¹, 2009)

(1) CENEAP : Centre National d'études et d'analyses pour la planification

D'après **Bensaid (2006)**, en fonction de la nature et de l'âge du dépôt **Pouget (1971)** distinguent trois formes d'accumulation sableuses :

1. les formes d'accumulations anciennes, à matériau éolien représenté par les champs de dunes formés aux piémonts des djebels. Nous rencontrons ce type de formations dans Nord-Ouest de Mécheria et dans les chaînons montagneux des monts des ksour. Au nord de Mécheria et plus précisément à l'extrémité septentrionale de djebel Antar un champ de dunes s'est formé de la même orientation que djebel Antar. Cependant, dans les monts des ksour des champs de dunes sont fréquents et ils se localisent surtout dans les piémonts Nord de l'Atlas Saharien.
2. Les formes d'accumulation anciennes, à matériau éolien gypseux qui comprennent l'ensemble des accumulations sont présentes sur les bordures du chott Chergui et sur les bords Sud sebkha de Naâma.
3. les formes d'accumulations récentes sont fortement liées d'une part, aux régimes des fréquences des vents efficaces, à la nature des substrats géologiques et à la nature des obstacles. Dans la zone de Naâma on retrouve la plus part des formes d'accumulations sableuses fixes ou mobiles selon leur volume et leur morphologie.

I.2.1. Hydrogéologie, Hydrographie, Hydrologie :

Les ressources en eau souterraine de la zone proviennent de plusieurs systèmes aquifères dont la formation est favorisée par le contexte géologique. Cependant, en absence d'études hydrogéologiques, on considère que le potentiel en eaux souterraines relève de deux domaines :

- Les nappes profondes, exploitées principalement par les forages,
- Les nappes phréatiques, exploitées principalement par les sources.

D'une manière générale, les travaux de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H) font état de quatre aquifères principales, la nappe de Chott Gharbi ; la nappe du synclinal de Naâma. Par ailleurs, la profondeur excessive des forages réalisés témoigne de la présence de nappes profondes relevant des formations du crétacé (albien).

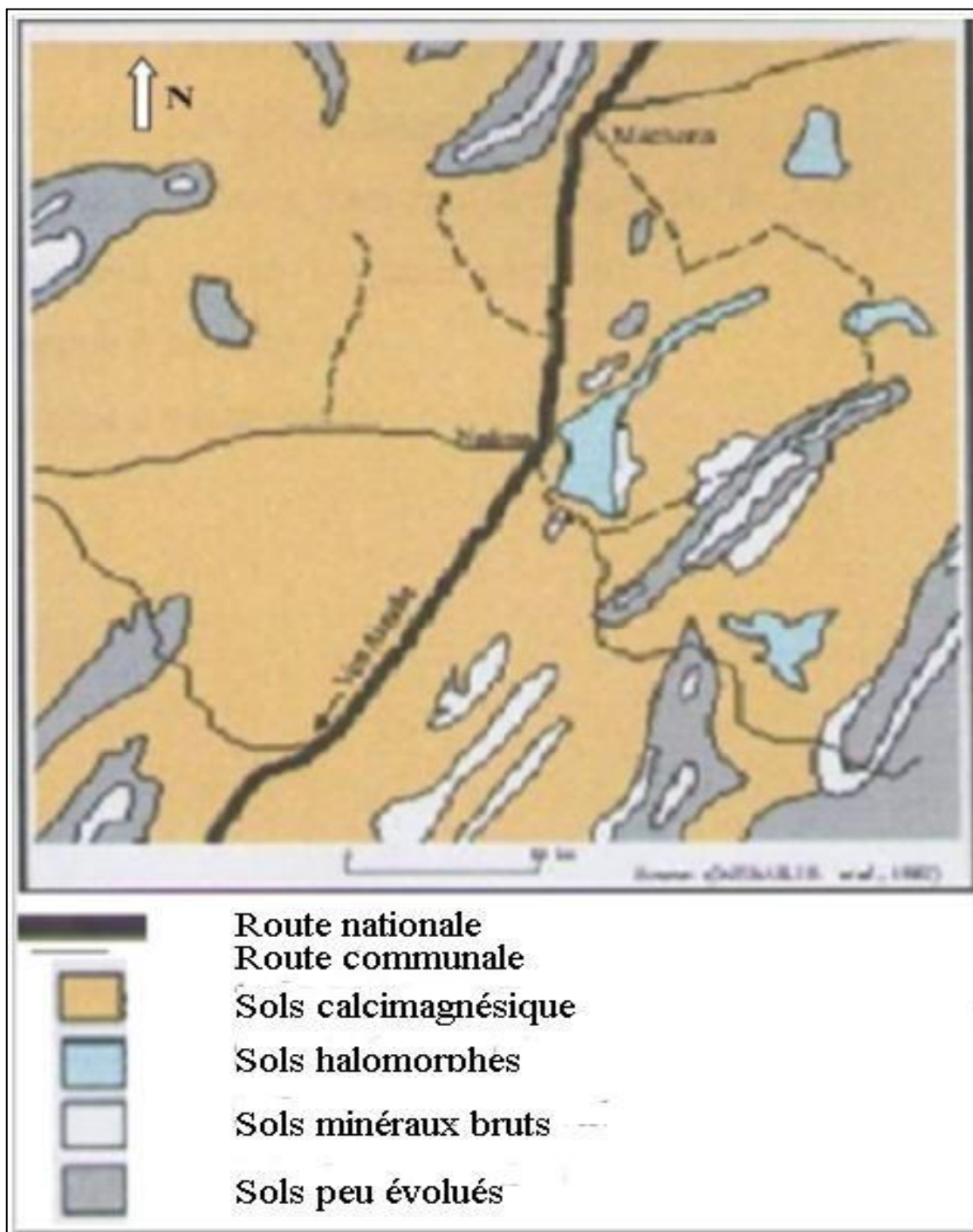


Fig.N° 04: Extrait de la carte pédologique de la wilaya de Nâama - région centre

Source :(Djebaili et al, 1982 in Bensaid, 2006)

Le réseau hydrographique et les écoulements sont conditionnés par la structure du Relief.

I.3.2.1 .Reliefs :

Les djebels se présentent sous forme d'ensemble de reliefs isolés à structures complexes et plus ou moins allongées et étirées suivant l'axe général du plissement sud-ouest nord-est. Ces structures sont généralement liées à la tectonique, à la lithologie et à l'érosion.

Elles sont constituées de roches dures (calcaire, calcaire dolomitique et grès) d'âge Jurassique dont la pente des versants est généralement forte. Parmi ces structures plissées il importe de citer l'anticlinal d'âge Jurassique de plus septentrional correspond au djebel Antar à Mécheria, petit chaînon avancé de l'Atlas Saharien en forme d'arc dont l'altitude **1721 m** (Remaoun, 1998 *in* Bensaid, 2006).

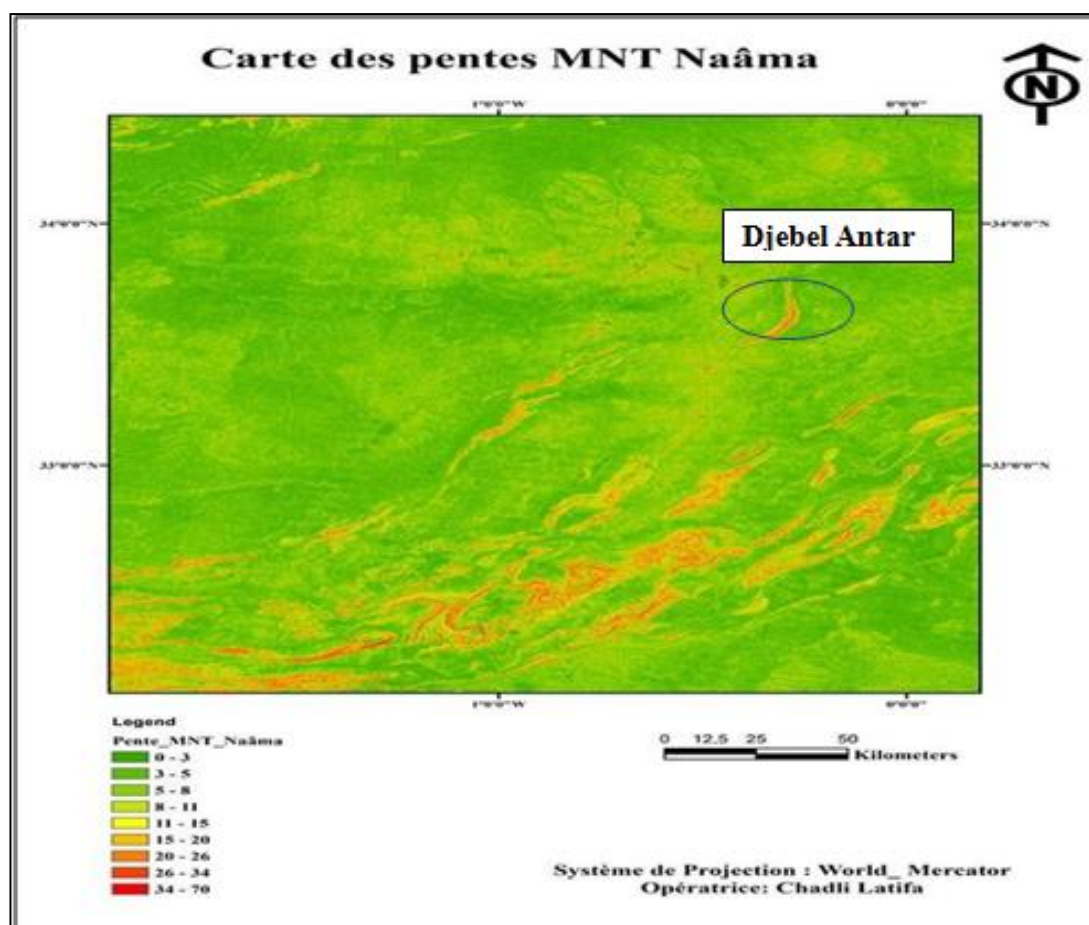


Fig.N°05 : Carte de pente de la wilaya de Nâama

I.3.2. 2. Formations et accumulations éoliennes :

Nous pouvons distinguer les deux formes d'accumulation sableuses suivantes :

- Les formes d'accumulations anciennes à matériau éolien représenté par les champs de dunes formés aux piémonts du relief isolé (Djebel Antar) à Mécheria pour le cordon dunaire de Nebch.
- Les formes d'accumulation anciennes à matériau éolien gypseux qui comprend l'ensemble des accumulations qui sont présente sur les bordures du chott Chergui. **(Bensaid ,2006)**

I.4. Cadre socio-économique :

I.4.1. Evolution de la population

D'après le recensement général de la population et de l'habitat (**RGPH**) de 2008, les communes de Nâama et Mécheria comptent **111 098** habitants **(DPSB, 2015)** **(Tableau N°03)**.

Les résultats des recensements exhaustifs de la population et de l'habitat effectués par l'office national des statistiques en 1966 et 1977 caractérisent les communes de Nâama et Mécheria quelque peu répulsives ; les départs qui ont eu lieu, ont trouvé accueil en général dans les wilayat de : Oran - Sidi Bel Abbes - Ain Témouchent - Saida

Par contre le **RGPH** de l'année 2008 a confirmé que ces deux communes sont devenues plus attractives, ce changement est considéré comme une transition dans le comportement démographique de la population susceptible d'être étudiée profondément

Tableau N°03: Evolution de la population

communes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nâama	18 622	19 276	19 971	20 955	21 959	23 129	24 074
Mécheria	67 917	70 677	73 696	76 813	79 849	83 407	87 024
Total	86 539	89 955	93 667	97 768	101 808	106 536	111 098

Source :(DPSB, 2015)

I.4.2. Répartition de la population :

La répartition de la population dans les deux communes de Naâma et Mécheria (**Tableau N°04**) est caractérisée par une tendance à l'agglomération dans les centres, sièges de daïras de Nâama et Mécheria, la population de ces deux communes représente plus de **40 %** de la population totale de la wilaya, y réside dans une superficie excédant **11%** de la superficie totale de la wilaya. (**DPSB, 2015**)

La répartition inégale de la population au niveau de ces deux communes est traduite par des densités extrêmement différentes. Elle est importante à Mécheria **116,01 hab. /km²** d'une part, et moins importante à Nâama avec **9,53 hab. /km²**. Ce phénomène de polarisation de la population à Mécheria est dû essentiellement et en premier lieu aux enregistrements des nouveau-nés venants des autres communes pour accoucher en milieu sanitaire assisté et adéquat dont dispose ce chef lieu, et en deuxième lieu vient du niveau de développement attirant la population d'ailleurs. (**DPSB, 2015**)

Tableau N°04: Répartition de la population

Communes	Population en 31.12.2014	Superficie (Km ²)	Densité (Hab/km ²)
Naâma	24 074	2 525,93	9,53
Mécheria	87 024	750,12	116.01
TOTAL	111 098	3 276.05	62,77

Source :(DPSB, 2015)

I.4.3. Activités et Emplois:

La population active de Nâama et Mécheria est estimée à **50 454** personnes répartie par commune (**Tableau N°05**). L'estimation de l'emploi et par conséquent l'estimation du chômage reste difficile à cerner du fait que les besoins dans ce sens ne sont pas réellement connus, car l'enregistrement des demandes d'emploi ne se fait pas dans une structure unique telle que l'**ALEM**³. Néanmoins, les données avancées par les services de la **DPSB**, montrent un taux d'activité de **47 %**.

Tableau N°05: Estimation de l'emploi

communes	Population total	Population active	Taux d'activité (%)
Naâma	24 074	11989	49,80
Mécheria	87 024	38 465	44,20
Total	111 098	50 454	47

Source : (DPSB 2015)

I.4.4. Potentialités végétales:

Selon les études menées par plusieurs auteurs, la wilaya de Naâma renferme une importante richesse floristique susceptible d'être valorisée. En effet, **Quezel et Santa (1962)**, **Djebaili et al (1976)**, **Ozenda (1977)**, **Aidoud, Nedjraoui et Touffet (1982)**, **Bouzenoune (1984)**, **Bouazza et Benabadji (2002)**, ont mis en évidence cette richesse. A travers les relevés floristiques réalisés en **2003** dans le cadre de l'étude menée par la direction de l'environnement sur les espèces en voie de disparition, le potentiel végétal de la wilaya de Naâma renferme 163 espèces végétales réparties sur 54 familles botaniques.

Les principaux types biologiques qui caractérisent la wilaya sont : Phanérophyte (PH), Chamaéphytes (CH), Les hémicryptophytes (HE), Géophyte « Cryptophyte » (GE), Thérophyte (TH).

I.4.5. Potentialités agropastorales :

I.4.5.1. Agriculture :

A l'échelle locale, Le premier secteur économique important dans la wilaya de Naâma est l'agriculture; précisément le pastoralisme.

La wilaya de Naâma a des possibilités énormes d'extension de sa SAU actuelle. En effet, la SAU a augmenté de 855 Ha en 1984 à 28 283 Ha, en 2015 (DPSB) ³ Février 2016 (Figure 07)

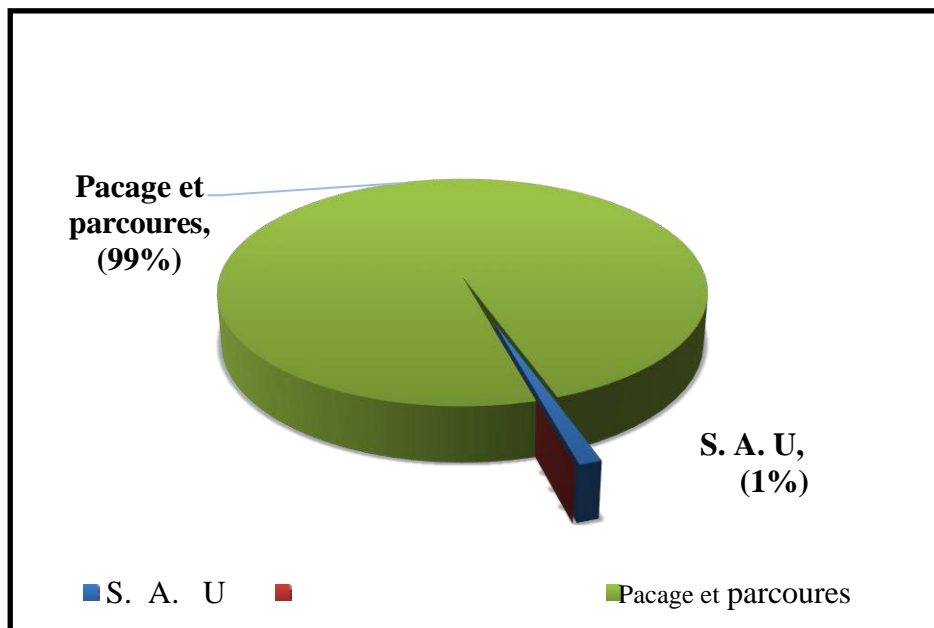


Fig.N° 06: Répartition des terres agricoles (Ha) de la commune(DPSB²)

Février 2016 (Source DSA NAAMA)

I.4.5.2. Elevage :

Pour le cheptel est estimé à plus de 1 451 896 de têtes (**figure N°08**). Des unités industrielles peuvent être développées en aval de cette activité :

- Lait et derives.
- Abattoirs industriels rattachés à une chaîne de froid.
- Transformation de la lain.
- Tannage des peaux et fabrication de cuir.¹

(2)DPSB : Direction de la programmation et du suivi budgétaires

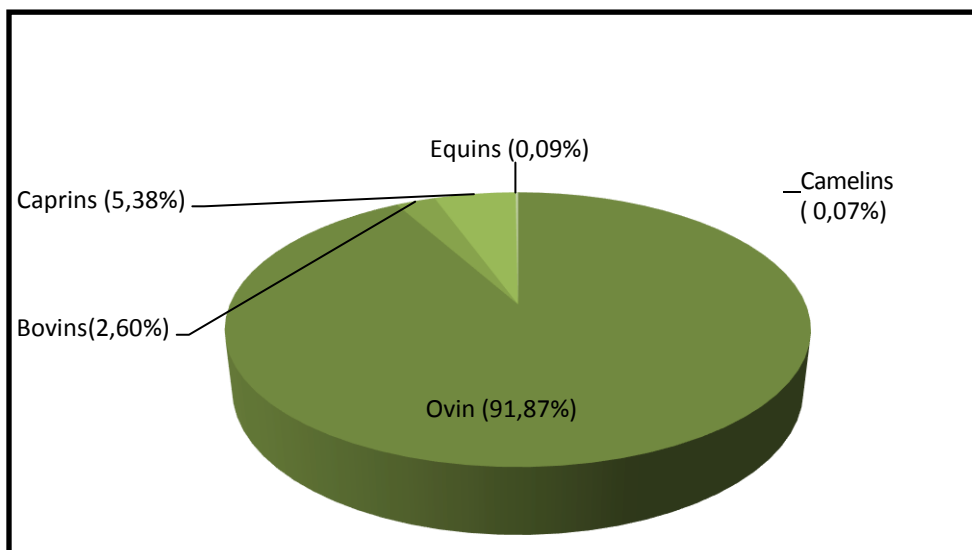


Fig.N° 07: Répartition du cheptel de la communes (DPSB) ² 2016
 Source :(DSA Nâama)

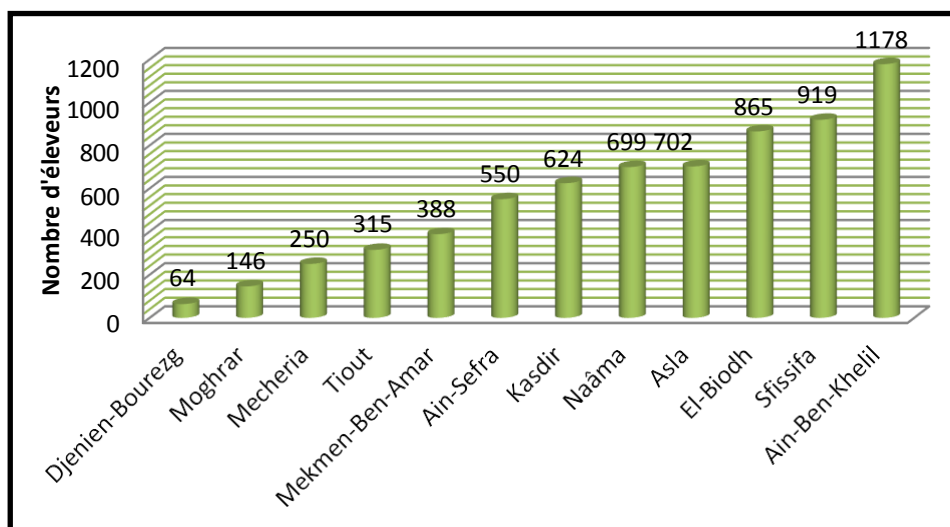


Fig.N° 08 : Répartition des éleveurs de la communes (DPSB) ²2016
 (Source DSA Nâama)

Chapitre II

Présentation de Rosmarinus

officinalis L

II.1.GENERALITE :

Grâce à l'énergie solaire, les végétaux verts (chlorophylliens), sont les seuls êtres vivants, capables de fabriquer (synthétiser) leur nourriture (des glucides) ils sont appelés aussi des autotrophes (du grec auto- : de soi-même et -trophée : nourriture).

Les végétaux sont ainsi le premier maillon de la chaîne trophique (alimentaire) dans l'écosystème et le support de toute vie animale ; sans les plantes, les animaux ne pourraient vivre puisqu'ils sont incapables de fabriquer tout ou partie de leurs constituants.

Le constituant majeur de la paroi des végétaux, algues exclues, est la cellulose qui empêche la cellule végétale de se déformer et de se mouvoir : il en résulte l'immobilité et la fixation au sol de la plupart des plantes. **(Dupont et Guignard, 2007).**

II.2.Présentation de *Rosmarinus officinalis* L :

II.2.1. Présentation de la famille des lamiacées :

Les Lamiacées (Lamiaceae) ou Labiées (Labiatae) est une importante famille de plantes eudicots, qui comprend environ 4000 espèces et près de 210 genres.

Cette famille comporte de nombreuses plantes exploitées pour les essences ou cultivées pour l'ornementation et la plupart de ces espèces sont aussi bien utilisées dans la médecine traditionnelle que dans la médecine moderne. **(Mostefai ,2017)**

La famille des lamiacées contient une très large gamme de composés comme les terpénoïdes, les iridoïdes, les composés phénoliques, et les flavonoïdes. Les huiles essentielles et plus précisément les courtes chaînes des terpénoïdes sont responsables de l'odeur et la saveur caractéristique des plantes. **(Judd et al, 2002)**

II .2.2. Systématique de lamiacées

C'est une famille très importante dans la flore d'Algérie, ces espèces sont souvent des plantes herbacées, ou sous-arbrisseaux, en général aromatiques. Leur tige est carrée , certaines espèces sont dressées, d'autres couchées portent des feuilles opposées ou verticillées. Les fleurs bisexuées, irrégulières, groupées à l'aisselle des feuilles en inflorescences plus ou moins allongées ou en inflorescences terminales plus ou moins denses, à calice tubuleux ou en cloche persistant, à corolle à tube très développé, ordinairement caduque et à deux lèvres (rarement un). Le fruit sec se séparant en quatre articles contenant chacun une graine **(Guignard, 2007).**

La classification de *Rosmarinus officinalis* L (Quezel et Santa, 1963) :

Règne : Végétal

Embranchement : Phanérogames

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots

Sous classe : Gamopétales

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L

Selon les classifications moléculaires, les lamiacées sont des dicotylédones. Gamopétales superovariées tétra cycliques appartenant à l'ordre des Lamiales. (Ozenda, 1977)

Le métabolisme secondaire fait partie des critères de classification des végétaux. On parle alors de classification chimique ou chimio taxonomie. Il est d'ailleurs intéressant de constater que les systèmes de classification morphologiques sont souvent confirmés par des études chimio-taxinomique. (Deysson, 1978).

Parmi ces classifications basées essentiellement sur des critères morphologiques et anatomiques, celle de Cronquist 1998 est la plus utilisée. Cependant, les apports récents de la biologie moléculaire, avec le développement de la cladistique moderne ou de la systématique moléculaire basée sur l'analyse des séquences de gènes, ont bouleversé les classifications usuelles et ont donnée naissance en 1998 à une nouvelle classification (APG, 1998) ordinale des plantes à fleurs. (Haston et al, 2007).

La classification APG est la classification scientifique des angiospermes la plus récente établie selon les travaux d'un groupe de chercheurs : « the Angiosperme Phylogeny Group ». Elle traduit les efforts faits en systématique pour que les systèmes de cette classification reflètent au mieux la phylogénie des familles mise en lumière par les avancées constantes de la génétique. (Spichiger et al, 2004).

Cette classification, révisée en 2003 (APG I, 2003) est basée en grande partie sur les analyses des gènes chloroplastiques, introduit, même au niveau des familles, des changements notables avec la classification classique. Par exemple, l'ancienne famille des liliacées est maintenant éclatée en une dizaine de famille

II. 2.2.1. Classification du genre *Rosmarinus* au sens APG(1998) Steven(2001) :

D'après la classification scientifique d'Angiosperm Phylogeny Group (APG ,1998).

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots

Sous classe : Eurosidae II

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L

II.2.2.2. Classification APG II (2003) (Angiosperm Phylogeny Group):

La place des lamiacées dans la classification systématique APG II (2003) est la suivante selon **(Bray, 2005), (Dupont et Guigrand, 2007) :**

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicotes (tri-colpé évolué)

Sous classe : Astéridées

Super ordre : Eu- Astéridées I

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L

II.2.2.3. Classification APGIII (2009) :

La place du romarin dans la classification phylogénétique APG III (2009) est la suivante **(Haston et al, 2009)**

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones vraies

Sous classe : Astéridées

Clade : Lamidées

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L

II.3. Historique du *Rosmarinus officinalis* L :

Le *Rosmarinus officinalis* L est un arbrisseau qui doit son nom au latin ros, rosée et marinus, marin. En effet, d'après la légende, le *Rosmarinus officinalis* L est une plante que l'on retrouvera seulement dans les régions où s'étend la rosée venant de la mer, au petit jour. Dans d'autres régions, on le surnomme "la Rose de mer" en latin Rosa marina qui a donné son nom au genre. (Messaili ,1995)

Le *Rosmarinus officinalis* L était utilisé par les Egyptiens en fumigation comme encens lors des cérémonies religieuses et pour l'embaumement.

Depuis l'Antiquité, le *Rosmarinus officinalis* L est utilisé pour stimuler et améliorer la mémoire. Encore à l'heure actuelle, les étudiants grecs le boivent en tisane ou en font brûler comme encens dans leur chambre en période de révision et d'examens.

Le *Rosmarinus officinalis* L est reconnu pour ses propriétés tonique, revigorante, stimulante qui se reflètent dans sa saveur aromatique très particulière ainsi que dans son odeur.

Au XIIème siècle, au retour des croisades, le processus de distillation des plantes aromatiques, telles que le Romarin, a été rapporté de la culture arabe par les chevaliers. Ils ont, par la même occasion, utilisé à but antiseptique et anti-infectieuse les huiles essentielles issues de cette distillation, notamment pour lutter contre la jaunisse (Leplat ,2017)

Il existe de nombreuses variétés de *Rosmarinus officinalis* L. Par exemple, *Rosmarinus officinalis* var. *albiflorus* (Romarin blanc), *Rosmarinus officinalis* «Benenden Blue», *Rosmarinus officinalis* «Aureus» (Romarin doré), *Rosmarinus officinalis* «Blue Lagon», *Rosmarinus officinalis* «Boule», *Rosmarinus officinalis* «Fota Blue», *Rosmarinus officinalis* «Majorca pink», *Rosmarinus officinalis* «Miss Jessopp's Upright», *Rosmarinus officinalis* «Primley Blue», *Rosmarinus officinalis* «Roseus» (Romarin rosé), *Rosmarinus officinalis* «Severn sea», *Rosmarinus officinalis* «Sissinghurst Blue», *Rosmarinus officinalis* groupe des rampants (*lavandulaceus*,*repens*). (Vicar,2009)

II.4.Position systématique:

Règne : végétal

Sous règne : Cormophytes

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots

S .Classe : Gamopétales

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* L.

Nom commun : Romarin, Azir, Iklil Aljabal, lhalhal (Quezel et Santa, 1963)

II.5. Biologie de la plante:**II.5.1.Description botanique du genre *Rosmarinus*:**

Le *Rosmarinus* est un arbrisseau vivement rameux, touffu, toujours vert (feuilles persistantes), xérophyte, très aromatique, de 50cm à 02m de hauteur. Il possède des tiges ligneuses sub arrondies à écorce brun foncé, avec des feuilles sessiles opposées, lancéolées, étroites et entières (d'en moyenne 3 cm sur 3 mm). Verdâtres en dessus, ± hispides blanchâtres en dessous. Calice en cloche, bilabié. Corolle bleue pâle ou blanchâtre à 2 lèvres, la supérieure entière ou à peine émarginée pas plus longue que l'inférieure cette dernière trilobée. (Mostefai, 2017)

La floraison commence dès le mois de février (parfois en janvier) et se poursuit jusqu'à avril, mai.

La couleur des fleurs, qui se présentent en grappes assez semblables à des épis, varie du bleu pâle au violet, en passant par le rose (on trouve plus rarement la variété à fleurs blanches ; *Rosmarinus officinalis albiflorus*). Certaines variétés peuvent être remontantes en automne. (Belhi et Bouras, 2014)

II.5.2. Les différentes espèces du genre *Rosmarinus*:

La systématique du genre *Rosmarinus* n'a pas toujours été homogène, ce qui se traduit par de nombreux noms d'espèces cités par les auteurs et qui ne sont pas tous en usage actuellement.

Des auteurs allemands et italiens (**Heinz, 1975**) mentionnent 4 espèces répertoriées surtout en Afrique du Nord:

- *Rosmarinus chilensis* (Dumont B).
- *Rosmarinus laxiflorus*. L 1852 Algeria
- *Rosmarinus Lavandulaceus*. krüssmann (1962),
- *Rosmarinus tournefortii* (De Noe).

II.5.3. description morphologique de l'espèce *Rosmarinus officinalis* L :

II.5.3.1. Appareil végétatif:

- Les racines : la racine du *Rosmarinus officinalis* L est profonde et pivotante (**PhotoN°01**).
- La Tiges : arbuste ou sous arbrisseau, rameau de 0.5 à 2 mètres cette tige est tortueuse, anguleuse et fragile (**Photo N° 02**). L'écorce est linéaire à cyme axillaire plus ou moins simulant des épis. (**Sanon ,1992**). Elle est sub-cylindrique et présente quatre bosses peu marquées, remplies de collenchyme qui apparaît sous un épiderme net, muni d'une épaisse cuticule jaune verdâtre et de nombreux poils. Un peu plus en profondeur, des îlots de sclérenchyme constituent les fibres péricycliques. (**Greuter et al ,1986**)
- Les Feuilles : linéaire, gaufrée, feuilles coriaces, sessiles, opposées, rigides brillantes à bords repliés verdâtre en –dessus plus ou moins hispides blanchâtre en-dessous, elles mesurent de 3 à 8 cm de longueur et de 5 à 8 de large (**Balansard, 1953**). (**PhotoN°03**)



Photo N°01 : Racine de *Rosmarinus officinalis albiflorus*



Photo N°02 : Tige de la *Rosmarinus officinalis albiflorus*

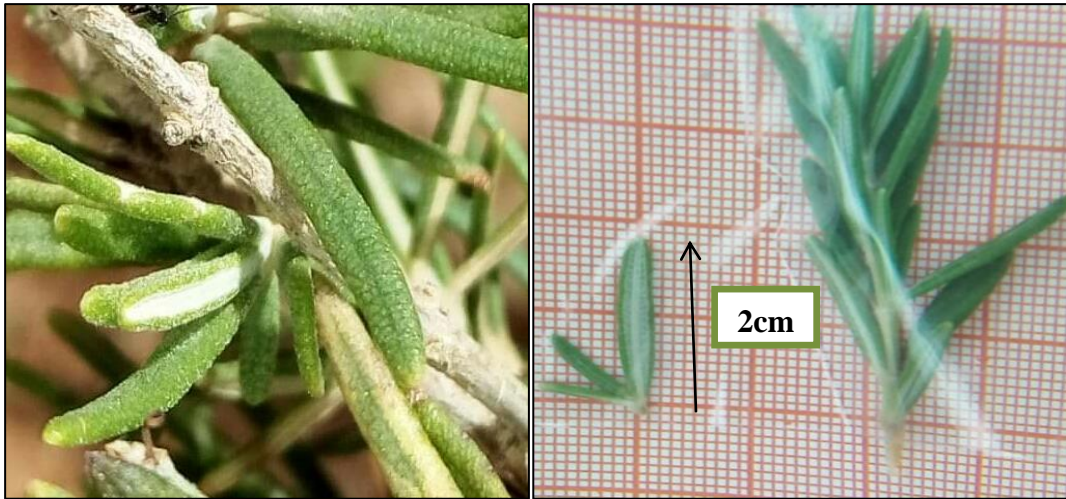


Photo N°03 : Feuille linéaire de la *Rosmarinus officinalis albiflorus*.

II.5.3.2.Appareil reproductif:

- Les fleurs, groupées par trois ou quatre, sont disposées à l'aisselle des feuilles, vers le sommet des rameaux en courtes grappes axillaires et terminales formant un ensemble spiciforme. Elles ont des bractées lancéolées, velues, plus courtes qu'elles (elles sont subsessiles) et caduques. (Photo.N°04)



Photo.N°04 : Fleurs de *Rosmarinus officinalis albiflorus*.

- Calice est bilabié, en forme de clochette ovale et duveteuse, nu à la base. Il comporte une lèvre inférieure à deux lobes lancéolés et une lèvre supérieure entière, ovale, formée de trois sépales.
- Corolle bilabiée de 1,2 cm de large est longuement tubuleuse et bleu pâle ou lilas (rarement blanche) mais fréquemment maculée de petites taches violettes. Son tube

s'épanouit en une lèvre inférieure à 3 lobes dont le médian plus développé et concave, une lèvre supérieure légèrement voûtée (en casque) à 2 lobes.

- Androcée est constitué de deux étamines saillantes, insérées sur la gorge par leurs filets munis d'une petite dent, avec des anthères allongées uniloculaires déhiscentes par une seule fente. Deux étamines stériles et réduites à des crochets sont également présentes. Le style ne possède qu'un stigmate entier se développant en général après les étamines.
- Gynécée reposant sur un épais disque nectarifère se compose de deux carpelles ovales, lisses, soudés en un ovaire supère. L'ovaire est divisé en deux loges qui contiennent deux ovules chacune.
- Fruit est un tétrakène brun foncé, lisse et globuleux, de 2,3 mm de long. Chaque akène renferme un embryon sans albumen. (Makhloufi, 2010). (Photo.N°05)

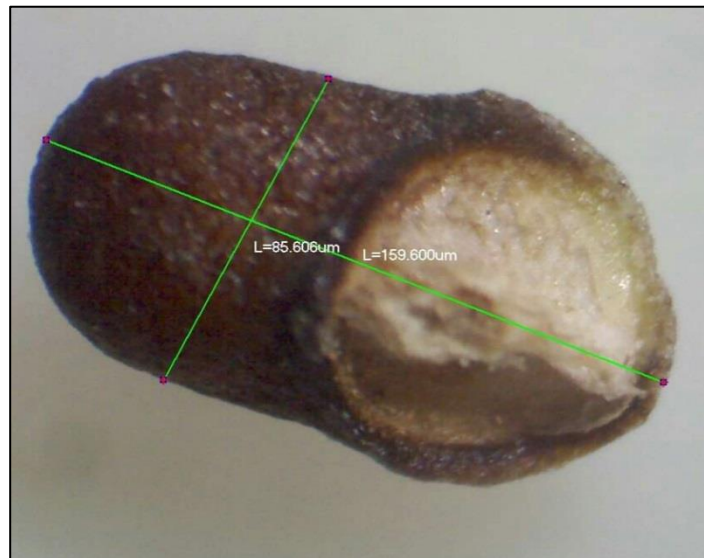


Photo.N°05 : Fruit de *Rosmarinus officinalis albiflorus*.

II.6. Ecologie et répartition géographique :

II.6.1. Ecologie de la plante:

Rosmarinus officinalis L., est localisé au niveau des forêts, des broussailles et des matorrals, sur substrats calcaires bien drainés. Il est répandu dans le Moyen Atlas Oriental, le

Haut Atlas Oriental et les hauts Plateaux de l'Oriental. Il se développe dans les bioclimats semi-arides et subhumides à variantes chaudes à fraîches au niveau des étages de végétation thermo méditerranéen et méso méditerranéen. C'est une plante résistante à la sécheresse qui présente des caractères apparents de xéro phytisme.

La floraison commence dès le mois de février (parfois en janvier) et se poursuit jusqu'à avril, mai. La couleur des fleurs, qui se présentent en grappes assez semblables à des

épis, varie du bleu pâle au violet, en passant par le rose et la couleur violet blanchâtre identifier la variété *Rosmarinus officinalis albiflorus*. Certaines variétés peuvent être remontantes en automne.

II.6.2. Répartition géographique :

II.6.2.1. répartition géographique mondiale:

Rosmarinus. Officinalis L. se développe spontanément dans le sud de l'Europe et est originaire du bassin méditerranéen (aux altitudes faibles).

Elle est spontanée de tout le bassin méditerranéen et plus particulièrement du littoral qui demande un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et modérément sec. De par ces exigences elle est indigène des pays méditerranéens tels que, Italie, Espagne, Tunisie, Maroc, Algérie, Ex-Yougoslavie, Albanie, Egypte, Palestine, Grèce, Chypre et jusqu'en Asie mineure, au Portugal, au nord-ouest de l'Espagne. (Davis, 1982), (Tutin et al. 1972), (Greuter et al. 1986)

II.6.2.2. répartition géographique en Algérie:

La flore d'Algérie (Quezel et Santa, 1963), cite 2 espèces du genre *Rosmarinus*, qui sont les suivants:

- ***Rosmarinus officinalis* L:** Inflorescences et calice à pilosité pruineuse très courte constituée par des poils étroitement appliqués. Inflorescences en épis très courts, à bractées squamiformes de 1-2 mm.
- ***Rosmarinus tournefortii* de Noé :** Inflorescences et calice à pilosité double, l'une courte, l'autre constituée par de longs poils dressés glanduleux au sommet. Inflorescences plus longues, à bractées amples cordiformes longues de 3-4 mm.

II.7. Mode de reproduction et de dissémination :

La reproduction peut se faire par voies sexuée (grain) et asexuée :

II.7.1. Le bouturage :

La multiplication par bouture est très délicate. Il existe des variations en fonction de la date du prélèvement de la bouture, du lieu géographique et de l'altitude, du type de bouture.

Il faut prélever des morceaux de bois tendre à la fin du printemps, puis sélectionner une pousse de l'année qui n'a pas fleuri et l'arracher délicatement. La plaie sera le siège de la pousse de racines. Il faut alors enterrer les brindilles par deux ou trois par pot dans du compost maintenu humide. Lors de l'apparition de nouvelles feuilles, la bouture a pris et peut donc être transplantée dehors dans un pot plus grand. (Harding, 2011).

II.7.2. Le semis

Seules 40% des graines germent à 20°C en 20 jours dans l'obscurité ; en effet, leur dormance est difficile à lever. C'est pour cela que le semis en pépinière est préféré. Le semis se fait au plus tard début mars, en hors-sol-sable avec repiquages successifs ou en plein air – pleine terre ou en sac-pépinière (dans ce cas, le repiquage au champ se fera deux ans plus tard). (Gilly, 2005)

Le semis s'opère sous couches chaudes, processus long. (Scherf ,2012)

Les jeunes pousses sont ensuite repiquées en pleine terre vers la fin du mois de mai. Pour une culture personnelle, il peut être mis en pot : la plante pourra rester à l'extérieur de mai à octobre puis être rangée à l'abri du gel pendant l'hiver, dans une pièce lumineuse à environ 10°C. Durant cette période, il n'a pas besoin de beaucoup d'arrosage ; cependant, la motte de terre ne devra pas se dessécher complètement, après quelques années, les plants pourront être repotés. (Anton ,2005)

II.7.3. Le marcottage :

Le marcottage permet de reproduire le *Rosmarinus* dans les jardins. Pour cela, il faut éloigner une branche un peu longue de la plante mère et grâce à une pince à linge l'enterrer dans le sol un peu plus loin. Des racines se forment au bout de deux mois ce qui permet de séparer le nouveau plant et de le mettre en terre.

Les modes de dissémination qui lui sont propres sont : la gravité, le vent, l'eau, les animaux (mammifères, oiseaux, insectes, etc.) et l'homme. (Aafi, 2013)

II.8. Intérêt de *Rosmarinus officinalis* L:

II.8.1.Intérêt écologique :

Rosmarinus officinalis L peut être retrouvé à l'état sauvage, comme peut être cultivé. C'est la plante la plus populaire dans le bassin méditerranéen. (Emberger, 1960)

En Algérie, nous la trouvons dans les jardins, les parcs en bordure odorante des sociétés, des écoles... Les fleurs s'épanouissent toute l'année ce qui attire de nombreux insectes.

II.8.2. Intérêt médicinal :

En médecine traditionnelle le *Rosmarinus officinalis* L. aide à la digestion, traite les céphalées et les migraines, les bronchites, les coliques, améliore les fonctions hépatiques et biliaires en cas de troubles digestifs. Il est utilisé en usage externe pour soigner les rhumatismes et les troubles circulatoires (Teuscher, 2005 in Makhloufi, 2010). C'est un hypoglycémique, il soigne les affections oculaires (Bnouham *et al.* 2002 in Makhloufi,

2010) et est utilisé comme antiseptique, cholagogue, antispasmodique, vulnéraire et diurétique (Koubissi, 2002 in Makhloufi, 2010).

Rosmarinus est utilisée en médecine en raison de ses différentes propriétés :

- Anti spasmodiques, diurétiques, hépato protectrices, soulagement des désordres

Respiratoires

- Antibactériennes, anti-mutagéniques, anti-oxydantes, chémopréventives.
- Anti-inflammatoires, anti-métastasiques.
- Inhibition de la genèse des tumeurs mammaires et de la prolifération des tumeurs cutanées.
- D'autres études montrent que les composants du romarin inhibent les phases d'initiation et de promotion de cancérogénèse (Offord et al, 1995 in Zeghad, 2008)
- L'extrait d'herbe de romarin, améliore les fonctions cognitives chez les personnes souffrant de la maladie d'Alzheimer (kosaka et Yokoi, 2003), La médecine vétérinaire utilise largement les vertus du romarin, que ce soit en usage externe (antiseptique, cicatrisant) ou interne (tonique, cholérétique) (Haloui et al. 2000 ; Kabouche et al, 2005).

II.8.3. Intérêt pastorale :

La manipulation du rumen par des additifs alimentaires naturels est de plus en plus encouragée pour éviter le recours à des additifs chimiques

On cite les saponines qui sont présents dans de nombreux aliments et ont la particularité de stimuler l'activité bactérienne par l'élimination des protozoaires dans le rumen et d'augmenter le taux d'absorption des nutriments au niveau de l'organisme de l'animal, ce qui se traduit normalement par une amélioration de ses performances.

Outre les tanins et les saponines, des travaux de recherche ont été menés sur l'intérêt de l'utilisation des huiles essentielles (HE) extraites des espèces pastorales (*Rosmarinus officinalis* L, *Artemisia herba alba*, etc.) comme additifs naturels sur la digestion, la croissance et la production laitière chez les ovins. (Belaid, 2017)

II.8.4. Toxicité :

Romarin est dépourvu des effets secondaires toxiques s'il est pris aux doses recommandées. Toutefois, il peut se montrer dangereux et convulsivant à doses excessives L'étude rapportée par (Mounchid et al, 2004), a révélé que l'huile essentielle de romarin ne présente aucune toxicité à une dose inférieure de 50 µl/g, mais possède un effet stimulant des glandes surrénales et de système respiratoire.

Chapitre III
Etude bioclimatique

III .1. Introduction :

Le climat se définit comme l'ensemble des phénomènes météorologiques (pression, températures, humidité, précipitations, ensoleillement, vent, etc.), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et de son évolution en un milieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes écologiques (**Thinthoin, 1948**).

Le climat méditerranéen est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, à pluviosité concentrée durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, étant sec. (**Emberger ,1954**)

Les scientifiques avaient commencé à s'intéresser au climat méditerranéen depuis très longtemps, cet intérêt à donner naissance à plusieurs travaux, nous citons **Emberger, (1930-1971)**, **Gausson (1954)**, **Walter et al. (1960)** et plus récemment **Quézel (1976)**, **Daget (1980)**, **Le Houerou et al. (1975)**, **Medail et Quézel (1996)** et **Bouazza et al. (2000)**.

III .2. Méthodologie:

Le climat régional est défini à l'aide des données climatiques enregistrées par les stations météorologiques installées dans la région d'étude

Tableau N°06 : Données géographiques de station météorologique de Mécheria

Station	Latitude	Longitude	Altitude
Mécheria	1170	33°33'00	00°16

(ONM Naâma, 2016)

III .3. Facteur Climatique :

III .3.1.Précipitations

La pluviosité est le facteur primordial qui permet la détermination du type de climat. En effet elle conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et d'autre part la dégradation du milieu naturel par le phénomène de l'érosion (érosion hydrique) (**Djebaili ,1978**).

Tableau N°07 : Les moyennes mensuelles des précipitations en (mm) de la station de Mécheria (1987 – 2016).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
P(mm)	11,14	11,46	26,36	27	17,27	9,63	10,76	28,12	29,46	36,75	21,93	14,02

(OMN Nâama, 2017)

D'après le (Tableau N°07) il y'a une diminution de la quantité de pluies au mois de Juin avec une valeur de 9,63 mm, et augmentation pour le mois d'octobre avec une valeur de 36,75 mm

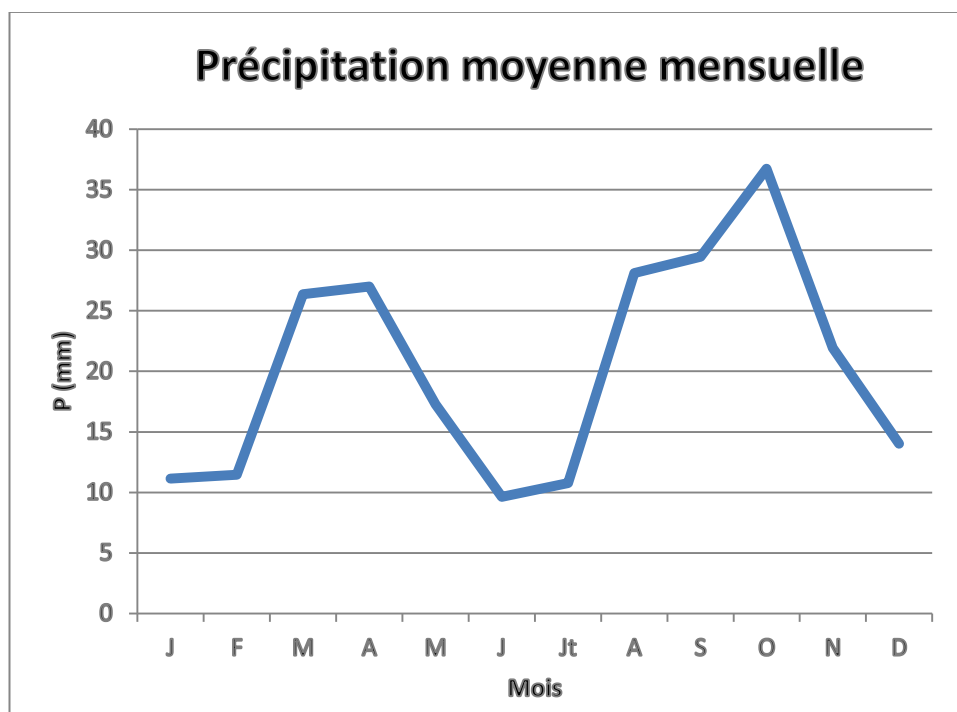


Fig.N°09: Courbe de variation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Mécheria (1987-2016)

III .3.2.Régime saisonnier :

Divers travaux et plus particulièrement ceux de (Daget, 1977) et Emberger, (1942-1955)) se sont penché sur le régime saisonnier et nous montre l'importance des études écologiques des milieux naturels en relation avec la répartition des précipitations de l'année par saison.

(Musset, 1953) in (Zaatout, 2011) a défini la notion de régime saisonnier et il a calculé la somme des précipitations par saison et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante on se basant sur les critères suivantes :

- ❖ Automne (A): Septembre – Octobre – Novembre
- ❖ Hiver (H): Décembre – Janvier – Février
- ❖ Printemps (P): Mars – Avril – Mai
- ❖ Eté (E): Juin – Juillet – Aout

Tableau N°08 : La Régimes saisonniers de la station Mécheria

Saison	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type
P(mm)	36,62	70,63	48,51	88,14	APEH

(OMN Nâama, 2017)

Nous remarquons aussi que le régime saisonnier des pluies propre à notre zone d'étude est de type **APEH** pour le période [1987-2016]

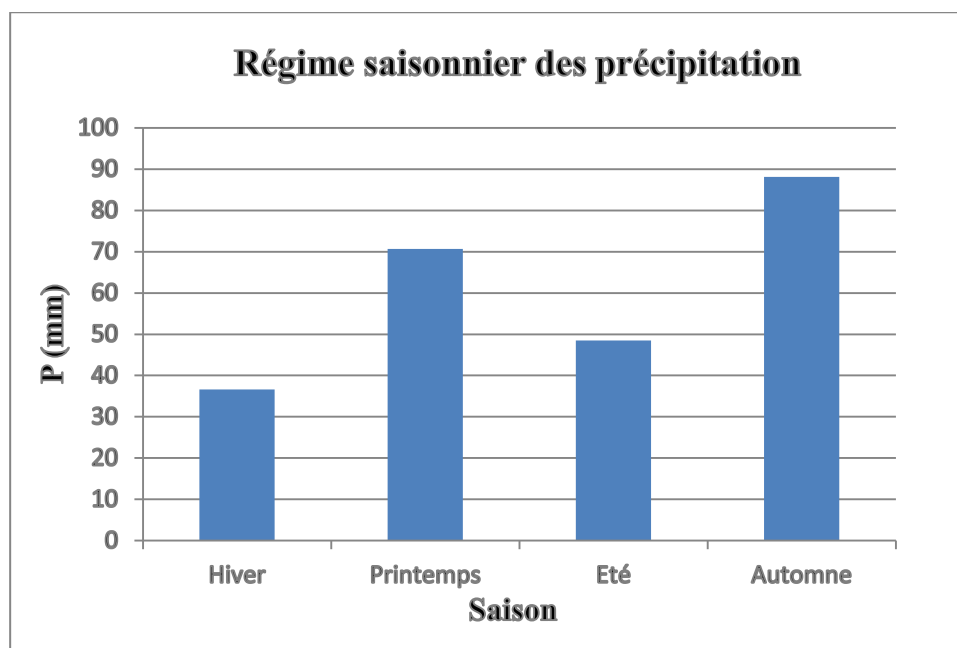


Fig.N°10 : Régime saisonnier des précipitations de la station de Mécheria (1987–2016).

D'après l'histogramme (**Figure N°12**) :

La saison la plus humide est l'automne (88,14mm).

La saison la plus sèche est l'hiver (36,62mm).

III .3.3.Températures :

La température comme la pluviosité, est un facteur important pour la vie des végétaux, notamment dans le déroulement de tous les processus biologiques et contrôle la croissance, la survie, la reproduction et par conséquent la répartition géographique, générant les paysages les plus divers. (**Soltner ,1992**)

D'après (**Emberger ,1955**) a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (**M**) et la moyenne des minima du mois le plus froid (**m**). Ces derniers ayant une signification biologique.

III .3. 3.1. Températures moyennes mensuelles :

Les températures relevées sur la zone d'étude de Mécheria durant le période (**1987-2016**) dans le tableau suivant :

Tableau N°09 : Températures Moyennes mensuelles en (°C) pour la station de Mécheria (1987 - 2016)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T°©	7,22	8,78	12,25	15,59	20,08	25,48	30,03	29,22	23,82	18,31	11,82	8,08

(OMN Nâama, 2017)

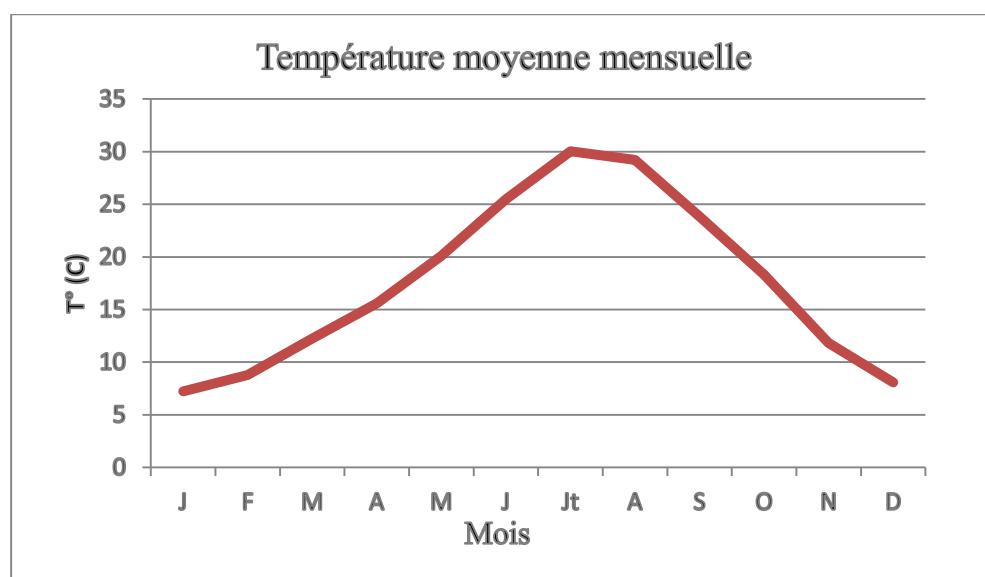


Fig. N° 11 : Courbe de variation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Mécheria (1987-2016)

Pour les températures moyennes les plus élevées, elles se situent au mois de **juillet** et **Aout** dans la région de Mécheria

- La Température moyenne minima le plus froid est **7,22°C** au mois de Janvier.
- La Température moyenne maxima le plus chaud est **30,03°C** au mois de Juillet.

III .3.3.2.Amplitudes thermiques moyenne et indice de continentalité :

❖ Amplitudes thermiques :

L'amplitude thermique a une influence certaine sur la végétation, elle a une action directe sur le cycle biologique du couvert végétale

Elle est définie par la différence des maxima extrêmes d'une part et les minima extrêmes d'autre part. Sa valeur est écologiquement importante à connaître ; car elle présente la limite thermique extrême à laquelle chaque année les végétaux doivent résister (**Djebaili, 1984**).

❖ Indice de continentalité :

C'est un indice qui permet de définir si la zone est sous l'influence maritime ou continentale. Pour cela on utilise la classification thermique de (**Debrach ,1959**) :

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$: climat insulaire
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$: climat littoral
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$: climat semi continental
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$: climat continental

Tableau N°10 : Type de climat en fonction des amplitudes thermiques

Station	M°C	m°C	M - m°C	Type de climat
Mécheria	32,03	4,3	27,7	semi-continentale

Selon la classification de (**Debrach, 1953**) un type de climat influe sur la zone d'étude (Mécheria) qui est le climat semi-continentale.

III .4. Autre facteurs climatiques :

III .4.1. Vents :

Les vents estivants sont caractérisés par une grande violence et un fort pouvoir desséchant tel que le sirocco au Maghreb qui font chuter l'humidité atmosphérique à moins de 30% et contribuent à propager les incendies en transportant les étincelles sur de grandes distances. Par ailleurs l'action du vent accélère l'évapotranspiration et accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer. (Quezel et Medail ,2003)

C'est le sirocco qui intervient de 15 jours environ au Nord à 22 jours au Sud. Ce courant chaud, toujours sec, est une des causes principales de la quasi-stérilité des hautes plaines. Le sirocco est plus fréquent à l'Est (30 j) qu'à l'Ouest 15 j/an en moyenne, il souffle surtout en été, son maximum de fréquence a lieu en juillet (Djebaili ,1984).

III .4.2. Neige :

Au-dessus de 600 -700 m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets qui dépassent 1000 m que l'enneigement peut durer (Hadjadj-Aoul ,1995). D'après (Djebaili, 1979), dans les hautes plaines, la neige ne dépasse pas 10 cm

III .5. Synthèses bioclimatiques:

III .5. 1. Indice d'aridité de DE.MARTONNE:

Selon DE (MARTONNE ,1926) a défini un indice d'aridité pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice associe les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles. Plus cet indice est faible, plus le climat est aride. L'indice est calculé avec la formule suivante :

$$I = P / (T + 10)$$

I : Indice d'aridité de DE MARTONNE

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle (°C).

Tableau N°11: Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice d'aridité DE MARTONNE

Indice d'aridité	Type de climat
$I < 5$	Climat hyper-aride.
$5 < I < 7,5$	Climat désertique
$7,5 < I < 10$	Climat steppique
$10 < I < 20$	Climat semi-aride
$20 < I < 30$	Climat tempéré.

Tableau N°12 : Indice de DE MARTONNE pour la station de Mécheria (1987-2016)

Station	P (mm)	T (°C)	I	Type de climat
Mécheria	243,9	17,55	8,85	climat steppique

D'après le Tableau, on constate que la station (Mécheria) est sous l'influence d'un climat steppique

III .5. 2. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN :

(Bagnouls et GausSEN,1953) ont établi un diagramme qui permet de représenter la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « **P est inférieur ou égal à 2T** ».

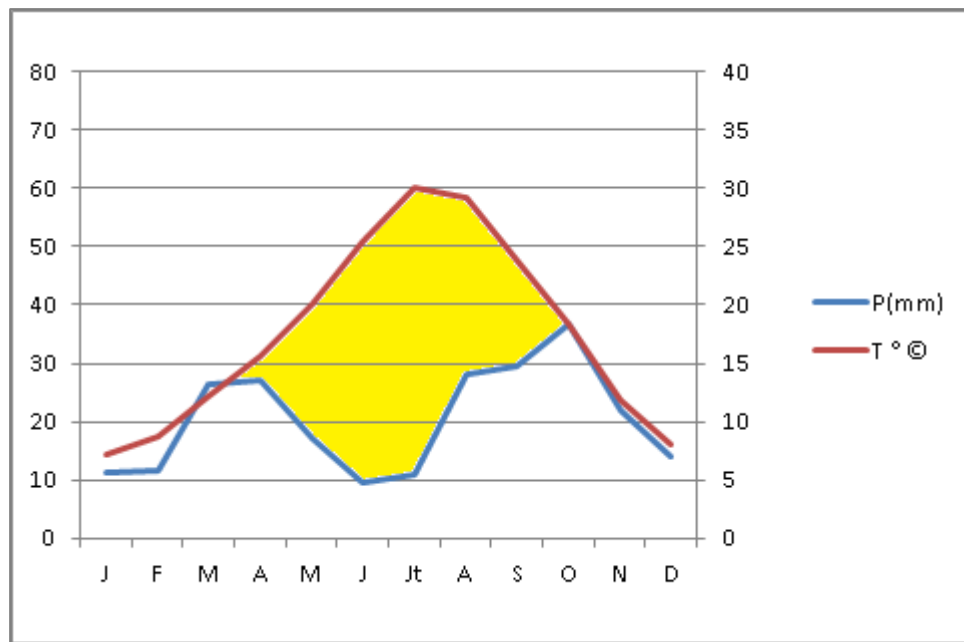


Fig. N° 12 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (Station de Mecheria).

L'examen de diagramme ombrothermiques (**Figure N°14**) montre que la période sèche s'étale du mois d'Avril au mois d'Octobre pour le période (1987-2016)

III .5. 4. Quotient pluviothermique d'EMBERGER :

Très utilisé et largement répandu maintenant dans tous les pays méditerranéens, il est le plus utilisé en Afrique du Nord, le quotient pluviométriques (**D'EMBERGER, 1952**) reste un outil nécessaire pour caractériser le bioclimat d'une région en zone méditerranéenne.

Les valeurs du **Q2** étant d'autant plus basses lorsque le climat est plus sec (**TableauN°15**) Le quotient (**Q2**) a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = \frac{2000P}{(M + m)(M - m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle (somme des moyennes de précipitations annuelles en (mm)).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (Température en K=T°C+273,2). = 302,67

m : moyenne des minima du mois le plus froid (Température en K) = 277,3

Tableau N°13 : Quotient pluviothermique D’Emberger de la station de Mécheria (1987-2016)

Station	P (mm)	M (K)	m (K)	Q ₂	Étages bioclimatiques
Mécheria	243,9	305,23	277,3	30,18	Aride supérieur

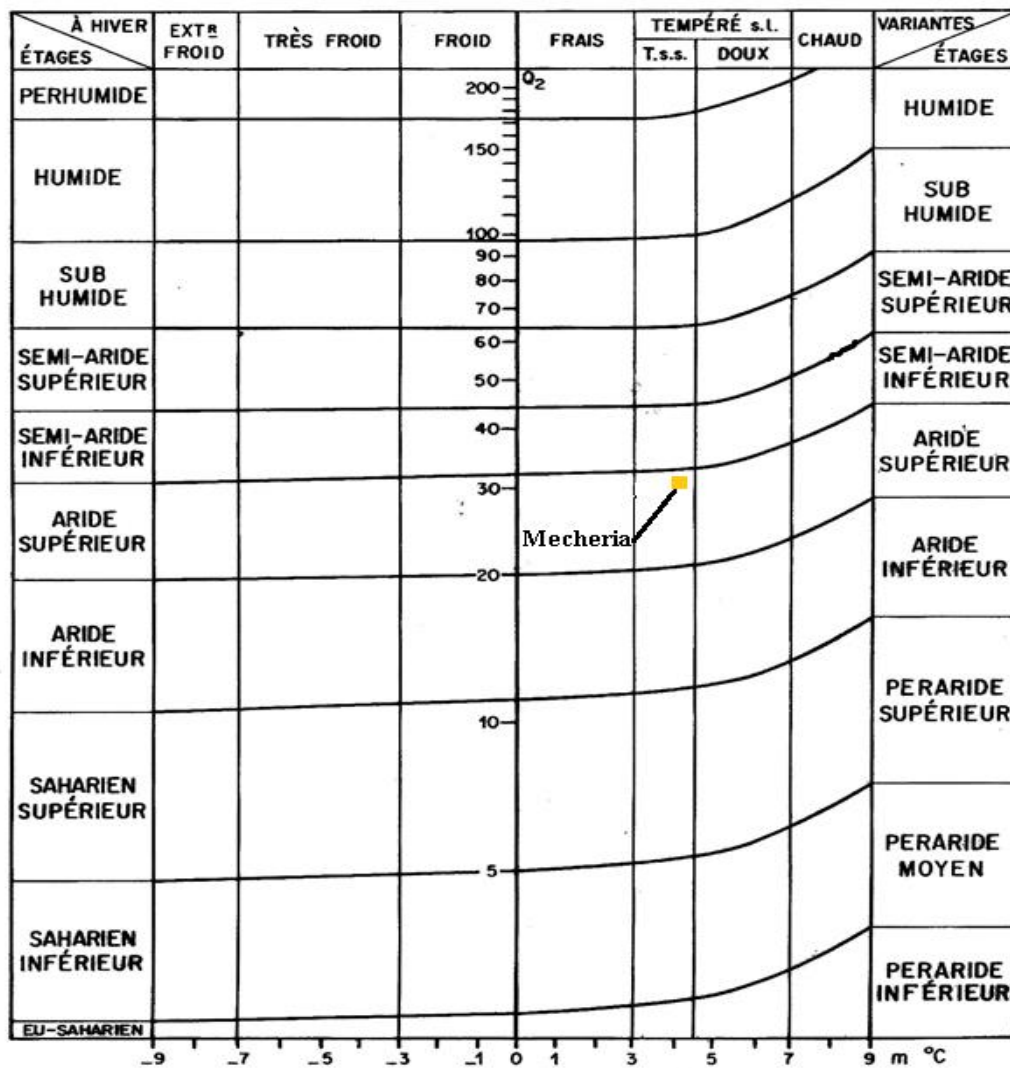


Fig. N° 13: Climagramme d’Emberger (Daget, 1977).

Selon le climagramme pluviothermique d’Emberger, la station de Mécheria est classée dans l’étage aride supérieur à hiver tempéré.

III .6. Conclusion:

L'analyse bioclimatique menée sur nos stations météorologiques, nous a permis d'établir les conclusions suivantes:

- L'analyse des données thermiques montre que les températures moyennes minimales, du mois le plus froid sont situées au moins de Janvier durant le période **(1987-2016)** et les températures moyennes maximales, du mois le plus chaud se trouve au mois de Juillet.
- Selon la classification thermique de **(Debrach ,1959)**, l'indice de continentalité de la zone d'étude a un climat semi-continental
- Selon le climagramme d'Emberger dans la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique : Semi-aride supérieur à hiver tempérée.

Deuxième partie

Etude expérimentale

Chapitre I

Matériels et méthodes

I. 1. Introduction :

La croissance est l'ensemble des modifications quantitatives qui interviennent, au cours du développement et qui se traduisent par une augmentation des dimensions sans changement appréciable (**Heller, 1982**)

L'analyse de croissance peut s'effectuer par la mesure des dimensions morphométrique (**hauteur, diamètre, nombre des feuilles, nombre des rameaux**).

Les caractères appartenant aux plantes d'une même famille ou d'un même genre dans les régions souvent extrêmement variées peuvent changer selon le milieu où elles se trouvent. (**Barbero, 1990**)

I.2. Localisation générale de la région d'étude :

Le secteur d'étude Djebel Antar qui fait l'objet de notre étude, s'intègre dans la partie méridionale de l'Atlas saharien occidental. Il est situé au Nord-Ouest de la ville de Mécheria à environ **8 km**.

Djebel Antar se présente par une structure étroite, en forme de croissant à concavité tournée vers le NW dont l'extrémité septentrionale prend une direction méridienne. Son point culminant est à **1721 m**. (**Figure N°15**)

Notre étude, porte sur les caractéristiques morpho-histométriques de *Rosmarinus officinalis* L, dans la wilaya de Naâma, en particulier dans les Monts de djebel Antar,

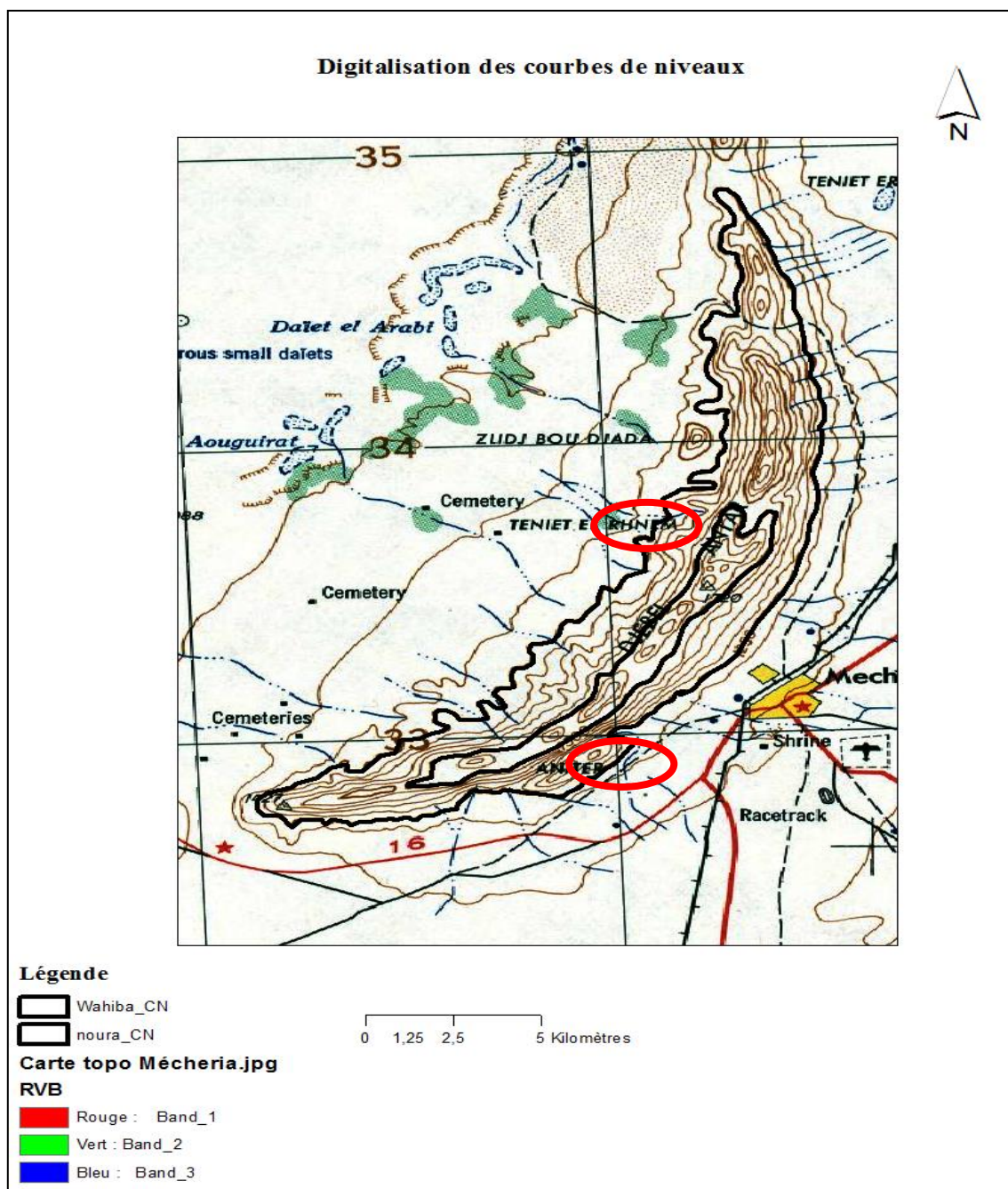


Fig. N°14: Carte de courbe du niveau du djebel Antar 2018

I.2.1 .Echantillonnage et choix des stations :

I.2.1.1. Échantillonnage :

(Guinochet ,1973) a défini l'échantillonnage par l'ensemble des opérations qui consiste à prélever un certain nombre d'éléments dans l'ensemble que l'on peut observer.

Il est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques, (**Lepart et al, 1983**), analyse à laquelle il faut ajouter celle des conditions écologiques locales dans un contexte écologique sectoriel uniforme. Il est basé sur l'altitude, l'exposition, la pente, le substrat.

(**Gounot ,1969**) a proposé quatre types d'échantillonnage :

- **L'échantillonnage subjonctif** : consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogène, de sorte que la phytoécologie ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.
- **l'échantillonnage systématique** : consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représentés par un réseau de mailles régulières de bandes ou de transects, de segments consécutifs, de grilles de points ou de points-quadrat alignés.
- **l'échantillonnage au hasard** : consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier.
- **l'échantillonnage stratifié** : cette technique permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas pour choisir un certain nombre de stations jugées représentatives nous avons recouru à l'échantillonnage stratifié. Il a pour principe d'utiliser toutes les connaissances préalablement acquises sur la végétation et le milieu pour découper la zone à étudier en sous zones plus homogènes qui seront échantillonnées séparément (**Gounot, 1969**).

I.2.1.2. Choix des stations:

Selon (**Ellenberger ,1956**), la station dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dont le but est d'éviter des zones de transition.

Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude.

Lors de nos deux sorties sur terrain, le choix des stations a été au hasard on se basant sur l'abondance de l'espèce étudiée dans la région .

Nous avons choisi deux stations d'étude, caractérisées par des formations de *Rosmarinus officinalis* L.

I.2.2. Descriptions des stations:

Dans notre étude, on a choisis deux stations réparties dans l'ensemble de notre région de djebel Antar.

↗ Station 1: Thniat El Gnam:

Cette station se localise au Nord –Ouest de Mécheria (X_1 : -0,419571, X_2 : 0,112649, Y_1 : 33,646545, Y_2 : 33,332909) à une altitude de **1774 m**, à l'exposition Est par rapport djebel ANTAR **1721m**



Photo N°06: Vue générale de la station 01 « Thniat El Gnam »

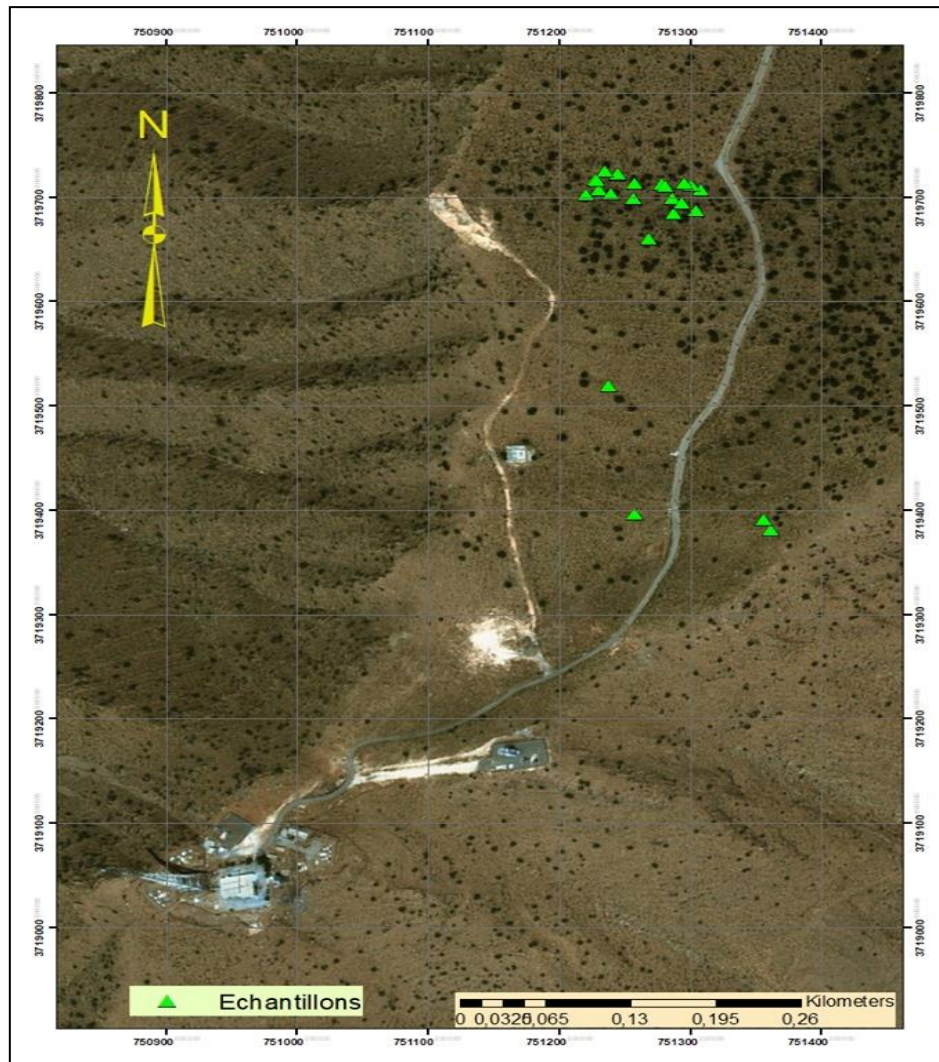


Fig. N°15 : localisation de la zone d'étude « station Theniat El Gham ».
(Nasrallah O, 2019)

📍 Station 2 : Anitar

Cette station se localise au Nord –Ouest de Mécheria (X_1 : -0,419571, X_2 : 0,112649, Y_1 : 33,646545, Y_2 : 33,332909) à une altitude de **1274 m**, à l'exposition West par rapport djebel ANTAR **1721m**.



Photo N°07 : Vue générale de la station 02 « Anitar »

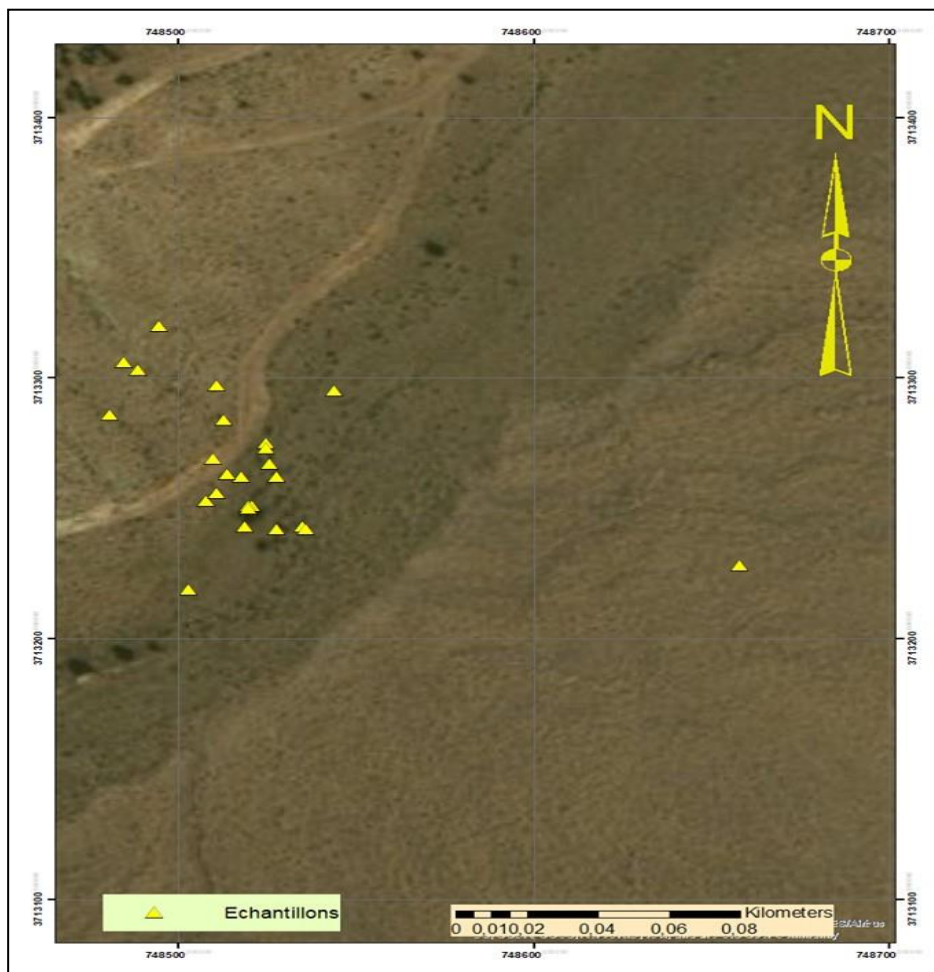


Fig. N°16: localisation de la zone d'étude « station Anitar ».

I.3. Méthode d'étude :

I.3.1. Etude pédologique:

I.3.1.1. Introduction :

Le sol est un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Ils ont évolués en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat et la végétation (**Ozenda, 1954**).

Du point de vue de l'histoire et de l'utilisation des sols ainsi que d'une perspective écologique et environnementale, le concept de sols embrasse également les roches poreuses sédimentaires, les autres matériaux perméables, en plus de l'eau qu'ils contiennent et des réserves d'eau souterraine » **Conseil de l'Europe 1990 in (Winfried E.H., 2001)**.

Le sol est une réserve des substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique. Les principaux facteurs responsables de ces interactions sont l'homme et le climat (**Duchaufour, 1977**) in (**Sebouh ,2016**).

Les propriétés générales d'un sol sont définies par plusieurs caractères fondamentaux toute étude pédologique approfondie nécessite un ensemble d'analyses détaillées au laboratoire.

I.3.1.2. Méthode utilisée:

➤ **Sur terrain :**

Pour la première sortie effectuée le 21 février 2019, la station est sélectionnée sur la dominance de l'espèce.

Les échantillons sont prélevés dans la station de Thniat El Gham . Ces échantillons de sol, sont soigneusement numérotés et amenés au laboratoire.

➤ **Au laboratoire :**

Au laboratoire, nous procédons l'enregistrement des échantillons sur un registre ; sur le quel, nous avons noté un maximum d'informations:

- Lieu; coordonnées, station...
- peuplement végétal qui le couvrirait ; relevé floristique.
- autre détails ; date, profondeur, couleurs ... Chaque prélèvement est doté d'un numéro ou d'un nom abrégé pour permettre de l'identifier dans toutes les analyses et les manipulations.

↪ **séchage :**

Les échantillons du sol sont mis à sécher à l'air libre pendant quelques jours, et sur des feuilles de papier ou dans des cuvettes.

↪ **séparation des éléments :**

Une fois séchés, les échantillons sont passés au tamis à mailles de 2 mm de diamètre (Afnor, 1987), on sépare ainsi la terre fine ($\varphi < 2\text{mm}$) des éléments grossiers ($\varphi > 2\text{mm}$). Ces éléments grossiers sont exclus de l'analyse. Seule la terre fine qui doit être analysée car la notion de texture concerne plus particulièrement cette fraction.

➤ **Préparation des échantillons pour les analyses :**

Les méthodes utilisées sont celles qui sont exposées par (Aubert 1978) dans son manuel d'analyse des sols d'une part, et nous avons suivi un guide académique sur les méthodes d'analyses physique et chimique du sol (Anonyme, 1975).

I.3.1.3. Analyse physique:

❖ **Analyse granulométrique :**

Les propriétés physiques d'un sol sont liées à leur texture et à leur structure, ces dernières influencent sur la perméabilité, le lessivage et la résistance à l'érosion.

- **Texture du sol** se définit par ses proportions relatives en argile, limon, sable fin, sable grossier. Ces particules plus ou moins fines interviennent sur les propriétés physiques du sol. On dit d'un sol qu'il est plus ou moins lourd ou léger, selon qu'il se compacte facilement (il colle en cas de pluie) ou qu'il se délite.
- **La structure du sol** est le mode d'assemblage des particules qui le composent la structure est l'arrangement spatial des particules minérales liées ensemble par des ions de fer ou d'aluminium ou par des matières organiques.

❖ **L'humidité :**

La teneur en eau du sol (% eau) a été calculée en utilisant la formule :

$$\text{Humidité \%} = \frac{P_f - P_s}{P_s} * 100$$

Toutes ces méthodes d'analyses sont détaillées sur le manuel d'Aubert (1978), avec :

Pf : le poids frais de l'échantillon (avant séchage)

Ps : le poids sec de l'échantillon (après séchage).

➤ **Matériels utilisés:**

- Echantillons des sols ;
- Papiers Aluminiums ;
- Balance électrique ;

- Une Etuve à 105°;

➤ Préparation des échantillons :

- Nous avons commencé par faire peser les échantillons des sols sur la balance pour trouver la quantité d'humidité.
- Après le pesé, Nous avons fait un séchage des échantillons des sols à l'étuve pendant 24 h à température de **105°C**. Les échantillons ont été émiétés à la main puis étalés sur papiers d'aluminiums.

I.3.1.4. Analyse chimique:

❖ Teneurs en carbonates de calcium :

Les teneurs en carbonates de calcium ont été déterminées par le calcimètre de Bernard (Aubert, 1979). Dans une fiole pour calcimètre de Bernard on a introduit dans le doigt **5ml** de HCL au ½ avec une pipette droite, puis on a pesé **1g** de terre finement broyée qu'on a introduit dans la fiole, ensuite on a humidifié la terre avec de l'eau déminéralisé sans excès.

Tableau N°14: Charge en calcaire en fonction du pourcentage de carbonates

Teneur de carbonate (%)	Charge en calcaire
< 0.3	Très faible
0.3-3	Faible
3-25	Moyenne
25-60	Forte
60	Très forte

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{PV}{Pv} * 100$$

v = volume de CO2 produit par p=0,3 g de CaCO3 pur et sec.

V= volume de CO2 produit par P g de CaCO3 contenu dans un poids P de sol.

P= poids de la prise d'essai de terre en gramme.

➤ Matériels utilisés:

- Echantillons des sols ;
- Balance électrique ;
- HCL ;

- Pipette droite ;
- Calcimètre de Bernard.

❖ Conductivité électrique :

La mesure de la conductivité électromagnétique (**C.E.M**) des sols est méthode qui petit à petit s'est imposée pour la mesure de la salinité des sols (**Dejone et al, 1979**) ; (**Williams et Hoey, 1982**).

On détermine la conductivité sur une solution d'extraction aqueuse, exprimée en milisiemens (mS/cm) à l'aide d'un conductimètre, la mesure de la conductivité permet d'obtenir une estimation de la teneur globale en sels dissous à l'aide de l'échelle de salure des sols.

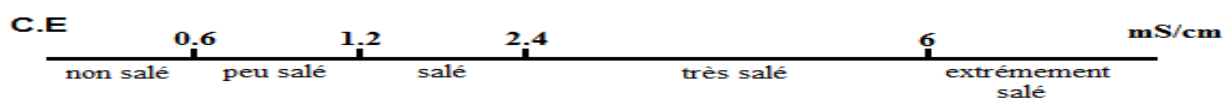


Fig. N°17 : Échelle de la salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux

Source : (Aubert, 1978).

⚡ (Matériels utilisés:

- Echantillons des sols ;
- Balance électrique ;
- Eau distillée ;
- Un conductimètre ;
- Entonnoir ;
- Papier filtre ;
- Bécher ;
- Eprouvette graduée ;

❖ pH :

Le pH est très important du point de vue nutrition des plantes la mesure du pH d'une suspension du sol dans l'eau rend compte de l'activité des ions présents à l'état dissocié dans la phase aqueuse on a à mesurer le pH à l'aide du pH-mètre (mesure électrique).

Le pH varie d'un sol à un autre.

- Les sols contenant des sels alcalins ont un pH > 7

- Les sols de sulfures ont un $\text{pH} < 7$
- Les sols neutres ont un $\text{pH} = 7$

↻ **Matériels utilisés :**

- Echantillons des sols ;
- Tamis (<2 mm) ;
- Balance électrique ;
- Bêchers ;
- Eprouvettes graduées ;
- Agitateur ;
- pH-mètre;

↻ **Préparation des échantillons :**

Afin d'estimer l'acidité des échantillons, une mesure du pH à l'aide d'un pH mètre à électrode est faite sur une solution du sol dont le rapport sol/eau est égal à **1 /2,5** soit **10 g** de terre fine dans **25 ml** d'eau distillée.

On a procédé au tamisage (tamis à maille de **2 mm**) afin de séparer les éléments grossiers de sol fin pour mesurer le pH de chaque échantillon de sol.

1. À la balance, on a pesé **10 g** du sol sur chaque bécher.
2. On a ajouté **25ml** d'eau distillée dans chaque éprouvette, puis, on a mis cette quantité sur chaque bécher.
3. Agiter ces échantillons à l'aide de l'agitateur durant **10 min**.
4. On a filtré ces solutions, et mesuré l'acidité du sol avec le pH mètre.

❖ **Couleur :**

Pour déterminé la couleur, on utilise le code international « Munsell ». Elle est recommandée d'observer surtout la couleur de l'échantillon à l'état sec et à la lumière du jour plus aisément les différents teintes.

I.3.2. Etude morphométrique :

I.3.2.1 .Introduction :

Le terme morphométrique est tiré du grec : morpho=forme, métrie=mesure, il est défini comme étant des mathématiques appliquées à la biologie, ou la science du défillement des données numériques fournie par l'observation ou l'expérience en biologie.

(Joliecouer, 1991)

Le principal objectif de la biométrie est de permettre de distinguer soit entre les différentes espèces, soit à l'intérieur d'une même espèce en fonction des variations de certains paramètres morphologiques liés ou non aux conditions écologiques (**Barnabe, 1973**).

Les mesures de la biomasse étaient abordées par plusieurs scientifiques : **Le Houerou (1971) ; Roy (1977) ; Aidoud (1983) ; Frontier(1983) ; Metge (1977 ; 1986) ; Bouazza (1991 ; 1995) ; Benabadji (1991) ; Hellel (1991) ; Meziane (1997) ; Hasnaoui (1998) et Sebai (1998)**.

I.4.2.2. Matériels et méthodes :

Puis on a pris aléatoirement, les paramètres suivants :

- ✓ Hauteur de touffe ;
- ✓ Diamètre de touffe ;
- ✓ nombre des fleurs et nombre des rameaux du *Rosmarinus Officinalis* L.

Après avoir procédé aux différentes mesures, nous avons entrepris une analyse statistique. Les valeurs obtenues ont été corrélées par couple, nous avons pu tracer les droites de régression en basant sur les équations de régression du type: $[Y= aX+b]$.

Le coefficient de corrélation indique dans quelle mesure la relation, si elle existe peut être représentée par une droite (**Demolon, 1968**).

I.3.2.3. Mesures des touffes :

Les mesures effectuées sur touffes (biométrie de l'espèce), sont comme suit :

❖ Hauteur :

La hauteur d'une touffe est la distance entre le niveau du sol au collier jusqu'au sommet de la houppier.



Photo N°08: Hauteur de la touffe du *Rosmarinus officinalis var albiflorus*.

❖ **Diamètre :**

Le diamètre pris en considération est celui de la circonférence de la touffe.



Photo N°09: Diamètre de la touffe du *Rosmarinus officinalis var albiflorus*.

❖ **Nombre des rameaux et inflorescence :**

Le nombre pris en considération de la calcule manuel des rameaux, et des fleurs.



**Photo N°10 : (A)-Rameaux de *Rosmarinus officinalis* var *albiflorus*.
(B)- fleurs de *Rosmarinus officinalis* var *albiflorus*.**

➤ **Matériels:**

- ✓ Ruban gradués et un ruban mettre à niveau;
- ✓ GPS ;
- ✓ Appareil photo ;
- ✓ Dessicateur ;

I.3.3. Etude histométrique:**I.3.3.1. Introduction:**

L'histologie végétale est la partie de la biologie végétale qui étudie la structure microscopique des tissus végétaux .Cette science fournit une structure de base pour l'étude de la physiologie (**Lesson, 1980**).

Littéralement, le mot « anatomie » désigne l'acte de « couper » pour connaître les caractéristiques des structures internes, examen qui a lieu généralement au niveau microscopique. Lorsque l'histologie décrit la qualité des tissus, l'anatomie étudie leur place dans l'organisme ce qui permet de comprendre leur relation de développement et d'association à des niveaux hiérarchiques de plus en plus élevés jusqu'à celui de l'organe (**Speranza et Calzoni, 2005**).

L'étude histologique permet de comprendre le comportement morphologique et physiologique des espèces végétales vivantes dans un biotope naturel. (Lesson, 1980)

Rosmarinus officinalis L., occupe des tranches altitudinales différentes. Il est capable de supporter des écarts thermiques importants, de ce fait il est important de connaître la structure histologique et histométrique de ce taxon.

Le travail réalisé a pour objectif de connaître la structure de la racine, la tige et de la feuille des échantillons des deux stations d'étude : **Thniat El Gnam** et **Anitar**

Technique d'étude:

↗ Sur terrain :

Nous avons inventorié ce taxon ; durant la deuxième sortie effectuée durant le mois d'avril, afin de réaliser des coupes histologiques.

▪ Préparation des coupes anatomiques :

Une série de coupes transversales, au niveau de la racine, de la tige et de la feuille de *Rosmarinus officinalis* L. Le protocole maintenu (Photo N°12)

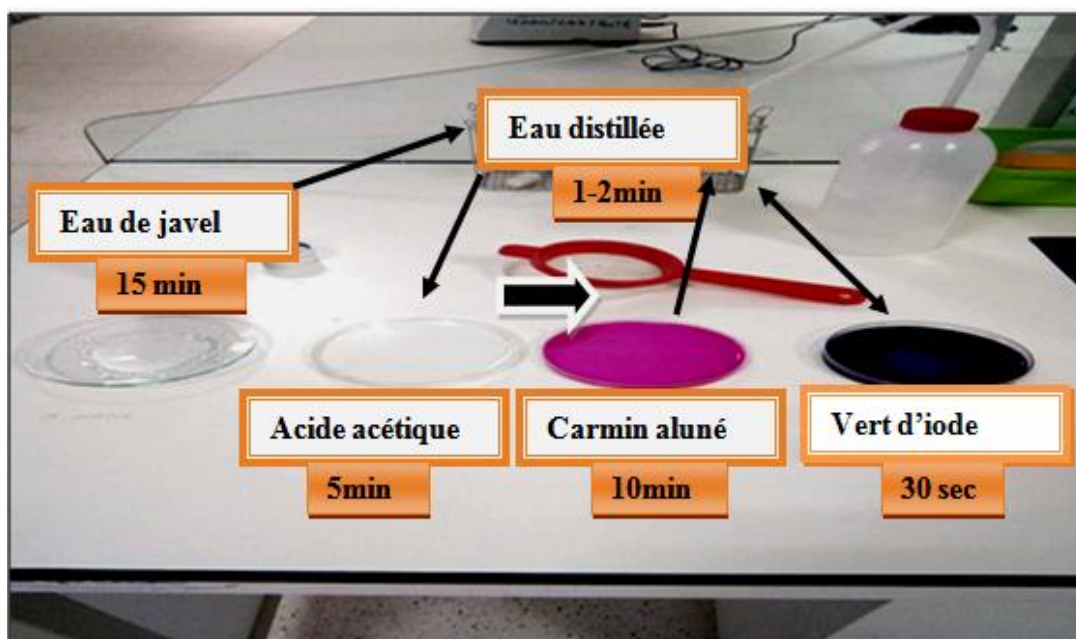


Photo N°11 : Étapes de coloration des coupes histologiques de *Rosmarinus officinalis* L.

I.3.4. Palynologie :

I.3.4.1. Introduction

Palynologie, étymologiquement étude de la poussière, est la science qui s'adresse plus précisément à la poussière végétale que constituent les spores et grains de pollens et vers cette discipline convergent tout un faisceau d'activités scientifiques et pratiques pouvant aller de la géologie et la botanique à la biologie générale et l'agronomie. L'objet de toutes ces recherches est donc très varié (Reille, 1990).

I.3.4.2. Définition et origine du grain de pollen :

On désigne sous le nom de pollen l'ensemble des spores ou des spores germées mâles (Gamétophytes mâles) des plantes à fleurs (Angiospermes). On réserve le terme de spores aux cellules qui, produites par quatre (tétraspores) sont directement issues de la méiose (réduction chromatique) et qui sont donc les premiers des haplocytes, pour les distinguer d'autres cellules, haploïdes, ayant une autre origine qui, en étant disséminées jouent aussi un rôle dans la reproduction du végétal et auxquelles on donne le nom de conidies. Deux autres types de cellules jouent aussi un rôle dans la reproduction, ce sont le zygote (ou œuf), le premier des diplocytes directement issu de la caryogamie (phase nucléaire de la fécondation) à l'origine de tout le sporophyte et les gamètes que l'on peut définir d'une façon très générale comme des haplocytes aptes à copuler. (Reille, 1990).

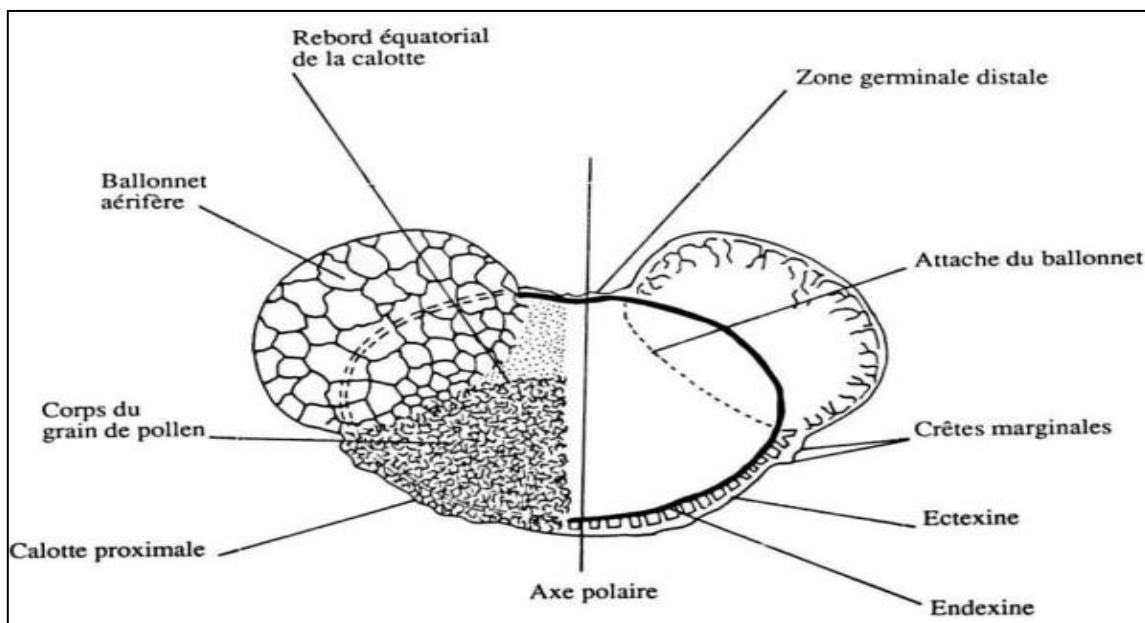


Fig. N°18 : schéma de grain de pollen bi-aillé. (Reille m, 1990)

Matériels:

- ↪ Organes fertiles de *Rosmarinus officinalis* L. (anthères contenant les grains de pollen) ;
- ↪ Microscopes ;
- ↪ Lames et lamelles ;
- ↪ Eau physiologique.

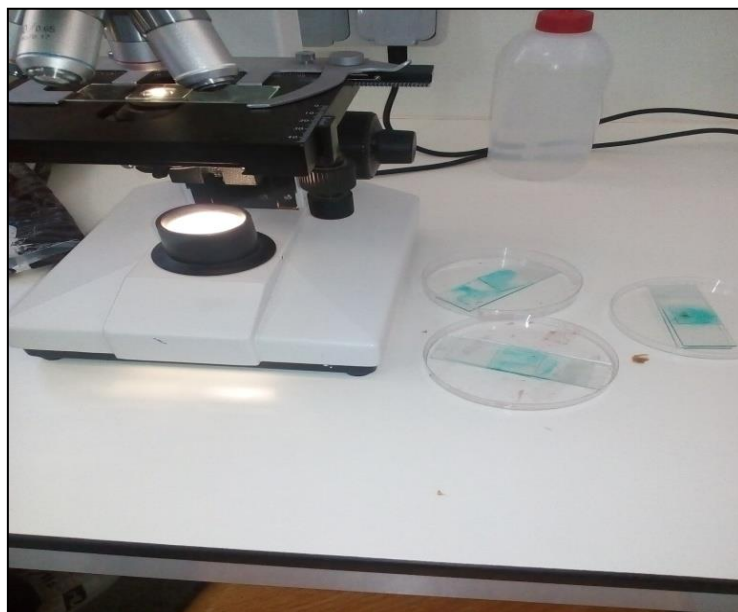


Photo N°12 : Observation du grain de pollen.

I.3.5. Méliissopalynologie :

La science qui propose de déterminer l'origine florale des miels, s'appelle la méliissopalynologie (**Louveaux, 1970**). Elle permet d'identifier les plantes butinées à l'origine de la production du miel, ce qui est d'un grand intérêt dans la détermination des appellations et la détection des fraudes concernant l'étiquetage des produits (**Clément, 2002**).

C'est la science qui étudie le pollen récupéré après centrifugation du miel. L'examen microscopique du miel donne une information sur son origine géographique et sur son origine botanique (**Maurizio et Louveaux, 1970**).

❖ Matériels :

- ↪ Microscope ;
- ↪ **10 g** miel ;
- ↪ Agitateur magnétique ;
- ↪ Balance électrique;

Chapitre II

Résultats et discussion

II. Résultats et discussion :

II.1. Analyse Pédologique:

II.1.1. Résultats:

❖ Humidité :

Tableau N°15: Taux d'humidité.

Echantillons	Altitude	H(%)	Estimation
E1	1617	3%	Faible
E2	1717	3%	Faible
E3	1677	2%	Faible
E4	1691	2%	Faible
E5	1685	3%	Faible
E6	1645	2%	Faible
E7	1686	2%	Faible
E8	1693	1%	Faible
E9	1684	2%	Faible
E10	1696	1%	Faible

↗ Le pourcentage de l'humidité présenté est très faible varie entre 1%-3% ce qui confirme du sol à une faible rétention en eau. (Tableau N°16)

❖ Dosage du calcaire total :

Tableau N° 16 : Taux du calcaire CaCO₃ :

Echantillons	Altitude (m)	CaCO ₃ (%)	Estimation (Aubert, 1979)
E1	1617	10	Moyenne
E2	1717	16	Moyenne
E3	1677	20	Moyenne
E4	1691	13	Moyenne
E5	1685	23	Moyenne
E6	1645	26	Moyenne
E7	1686	13	Moyenne
E8	1693	10	Moyenne
E9	1684	20	Moyenne
E10	1696	21	Moyenne

↗ Le calcaire joue un rôle dans la nutrition des plantes ainsi que dans la pédogénèse, on remarque que la présence de calcaire est moyenne varie entre 10%-26% dans les dix stations étudiées.

❖ PH

Tableau N°17: Teneur de pH

Echantillons	Altitude (m)	pH	Estimation
E1	1617	7.23	Peu alcalin
E2	1717	7.53	Peu alcalin
E3	1677	7.62	Peu alcalin
E4	1691	7.94	Peu alcalin
E5	1685	7.67	Peu alcalin
E6	1645	8.72	Alcalin
E7	1686	7.64	Peu alcalin
E8	1693	7.87	Peu alcalin
E9	1684	7.70	Peu alcalin
E10	1696	7.78	Peu alcalin

↗ La mesure du pH nous conduit à déterminer la basicité et l'acidité ou la neutralité du sol.

Les valeurs du pH sont supérieures varie entre 7.23-7.94 ce qui indique que les sols étudié sont peu alcalin sauf la station "06 " le pH=8.72 montre que le sol de cette station contient des sels alcalin. (**Tableau N°18**)

❖ Couleur :

La couleur a une grande importance. C'est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les variations possibles du sol considéré.

(**Hadouche, 1998**).

↗ Pour les dix (10) stations nous avons déterminés la couleur « Brown » à l'aide du code international « Munsell », indice est **7.5YR 5/4**.

❖ Conductivité électrique :

Tableau N°18: Mesure de CE

Echantillons	Altitude (m)	CE (ms/cm)	Estimation (Aubert ,1978)
E1	1617	0.192	Non salé
E2	1717	0.283	Non salé
E3	1677	0.251	Non salé
E4	1691	0.371	Non salé
E5	1685	0.314	Non salé
E6	1645	0.246	Non salé
E7	1686	0.298	Non salé
E8	1693	0.262	Non salé
E9	1684	0.286	Non salé
E10	1696	0.418	Non salé

☞ La conductivité électrique mesurée révèle un sol non salin suite variation à des valeurs inférieures à 0.6. (Tableau N°19)

II.1.2. Discussions:

Le but de cette étude est la mise en évidence des facteurs physiques et chimiques du sol afin de connaître le comportement de *Rosmarinus officinalis var albiflorus* dans la région d'étude :

- Conductivité électrique faible indique l'absence de salinité,
- pH alcalin
- CaCO₃ montre un sol moyennement calcaire

Ces paramètres édaphiques favorisent, l'installation et le développement de *Rosmarinus officinalis L var albiflorus*.

II.2. Morphométrie:**II.2.1. Résultats:**

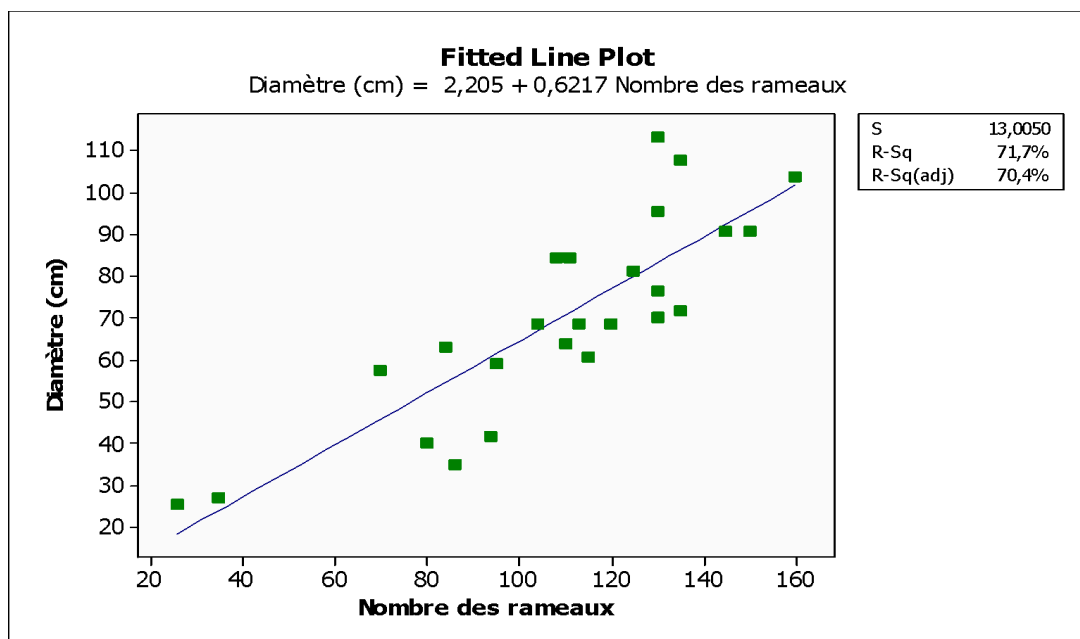
Les résultats obtenus sont mentionnés dans des tableaux puis analysé grâce au traitement statistiques. (XLstat 2016, miniTAB15).

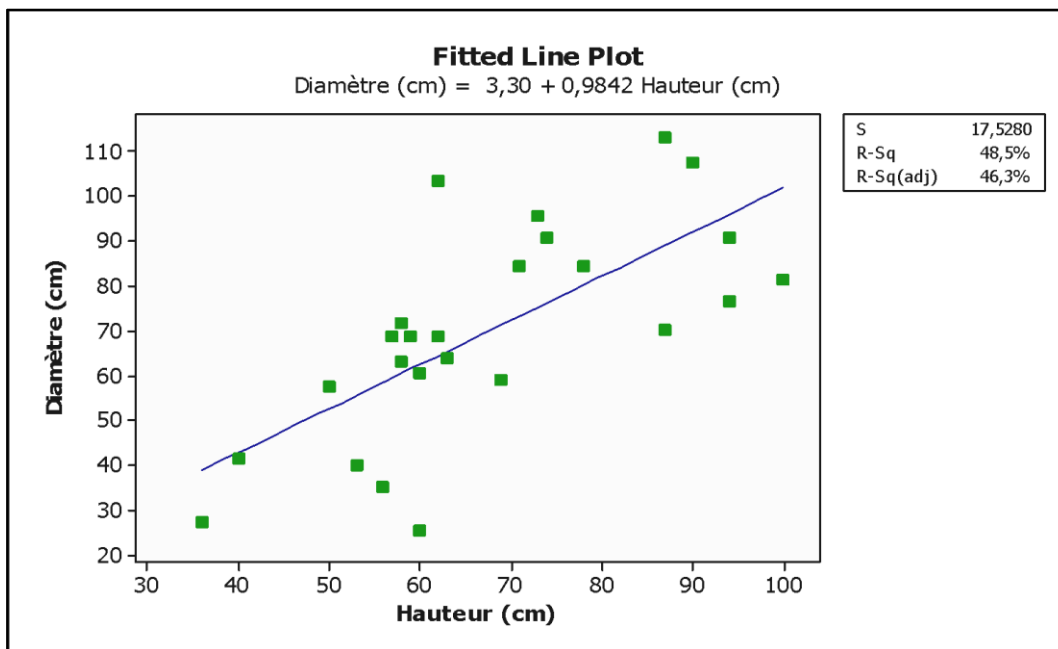
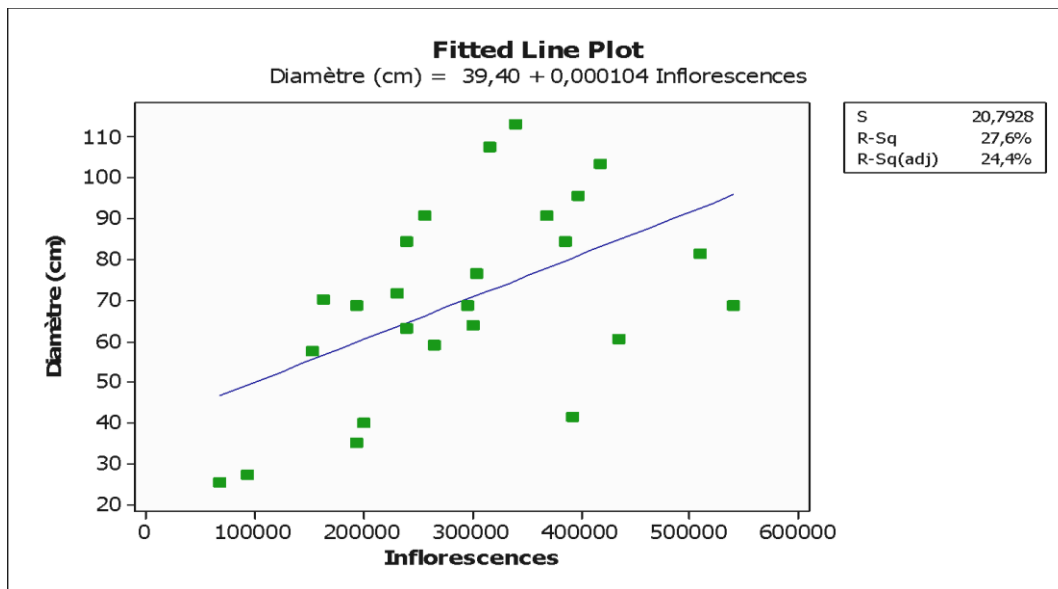
Tableau N°19 : Morphométrie de *Rosmarinus officinalis* L « station 01 »

Echantillons	Hauteurs (m)	Diamètres (m)	Nombre des rameaux	Inflorescences
1	1	0,81	125	510000
2	0,56	0,35	86	193500
3	0,69	0,58	95	265050
4	0,71	0,84	111	386280
5	0,6	0,25	26	67860
6	0,60	0,60	115	434700
7	0,62	0,68	120	540000
8	0,94	0,76	130	304200
9	0,74	0,90	145	256650
10	0,87	0,70	130	163800
11	0,53	0,39	80	201600
12	0,58	0,62	84	239400
13	0,78	0,84	108	239760
14	0,57	0,68	104	296400
15	0,40	0,41	94	391980
16	0,90	1,07	135	315900
17	0,59	0,68	113	193230
18	0,94	0,90	150	369000
19	0,58	0,71	135	230850
20	0,62	1,03	160	417600
21	0,87	1,13	130	339300
22	0,50	0,57	70	153300
23	0,36	0,27	35	94500
24	0,73	0,95	130	397800
25	0,63	0,63	110	300300

Tableau N°20 : Résultats de la corrélation du *Rosmarinus officinalis* L. (Station de Thniat El Gham).

Paramètres	Coefficients de corrélation (r)	R carré (%)	corrélation
Diamètre / Hauteur	0,69	48,5	Mauvaise corrélation
Diamètre / Nombre des rameaux	0,84	71,7	Bonne corrélation
Diamètre / Inflorescence	0,52	27,6	Mauvaise corrélation
Hauteur / Nombre des rameaux	0,62	12,4	Mauvaise corrélation
Hauteur / Inflorescence	0,35	38,8	Mauvaise corrélation
Nombre des rameaux/Inflorescence	0,62	38,9	Mauvaise corrélation





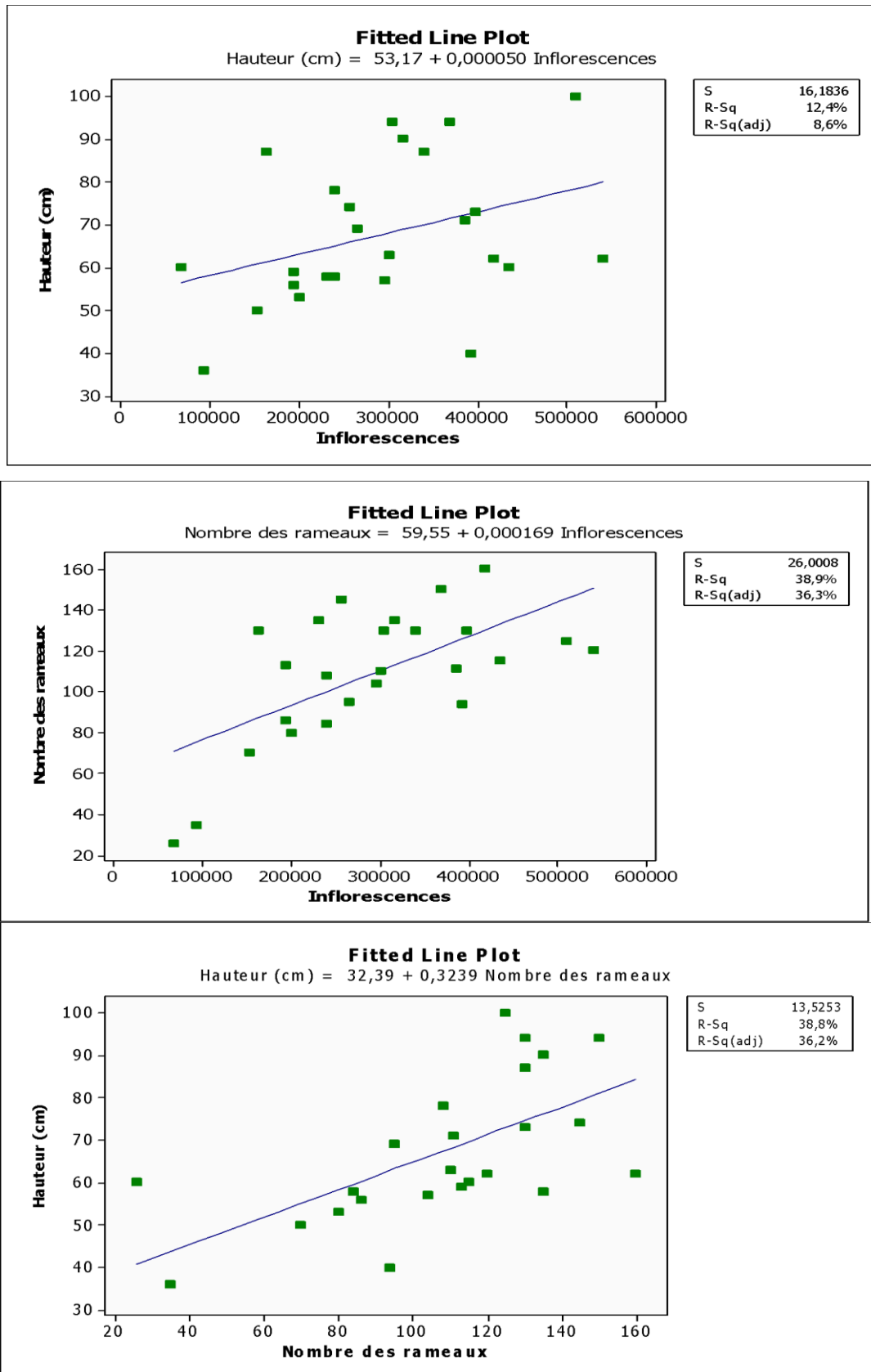


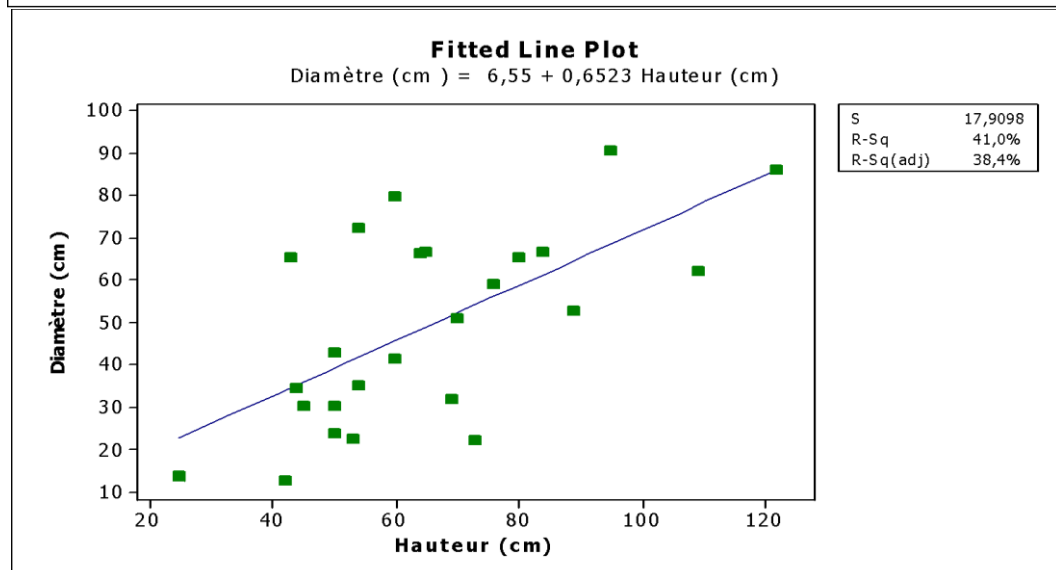
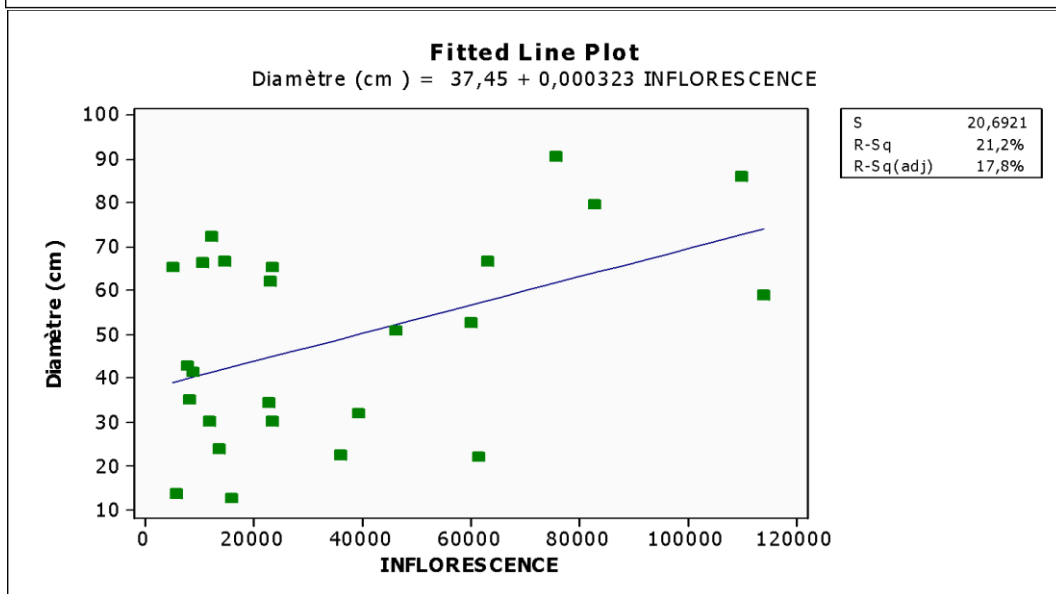
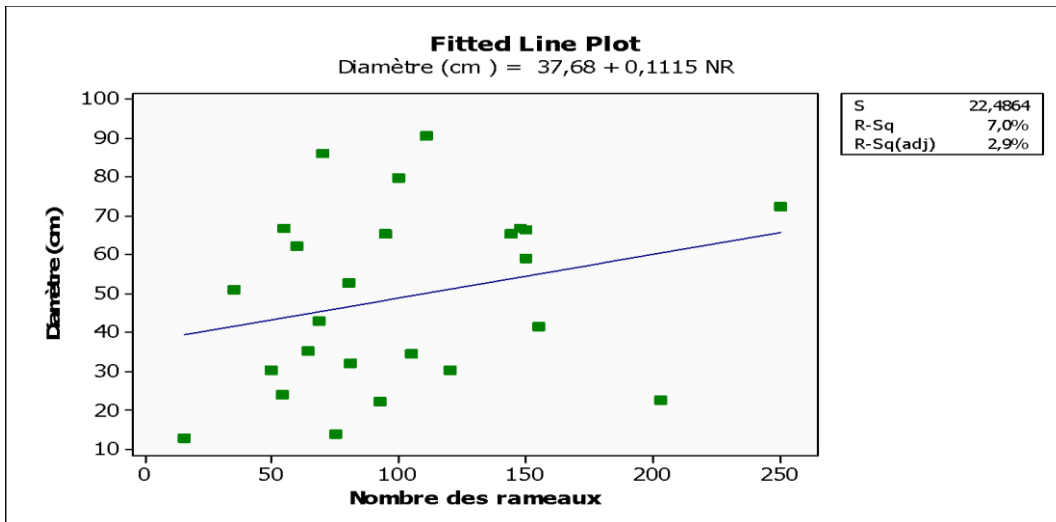
Fig. N°19 : Les courbe de Corrélation de *Rosmarinus officinalis* L. (Station de Thniat El Gham).

Tableaux N°21 : Morphométrie de *Rosmarinus officinalis* L « station 02 »

Echantillons	Diamètres (m)	Hauteurs (m)	Nombre des rameaux	Inflorescences
1	66,87	0,84	148	63000
2	31,84	0,69	81	39330
3	12,73	0,42	16	15750
4	22,07	0,73	93	61320
5	22,29	0,53	203	35775
6	90,76	0,95	111	75525
7	65,29	0,80	144	4800
8	62,1	1,09	60	22890
9	85,99	1,22	70	109800
10	35,03	0,54	64	8100
11	30,25	0,50	50	23250
12	50,95	0,70	35	46200
13	52,55	0,89	80	60075
14	65,29	0,43	95	23220
15	66,24	0,64	150	10560
16	72,45	0,54	250	12150
17	79,62	0,60	100	82800
18	66,88	0,65	55	14625
19	13,54	0,25	75	5625
20	58,92	0,76	150	114000
21	30,25	0,45	120	11700
22	41,4	0,60	155	8580
23	34,24	0,44	105	22500
24	23,89	0,50	54	13500
25	42,99	0,50	69	7700

Tableau N°22 : Résultats de la corrélation du *Rosmarinus officinalis* L. Station d'Anitar

Paramètres	Coefficient de corrélation	R carré (%)	corrélation
Diamètre / Hauteur	0,64	41	Mauvaise corrélation
Diamètre / Nombre des rameaux	0,26	7	Mauvaise corrélation
Diamètre / Inflorescence	0,46	21,3	Mauvaise corrélation
Hauteur / Nombre des rameaux	-0,01	0	Mauvaise corrélation
Hauteur / Inflorescence	0,61	37,7	Mauvaise corrélation
Nombre des rameaux / Inflorescence	0,03	1	Mauvaise corrélation



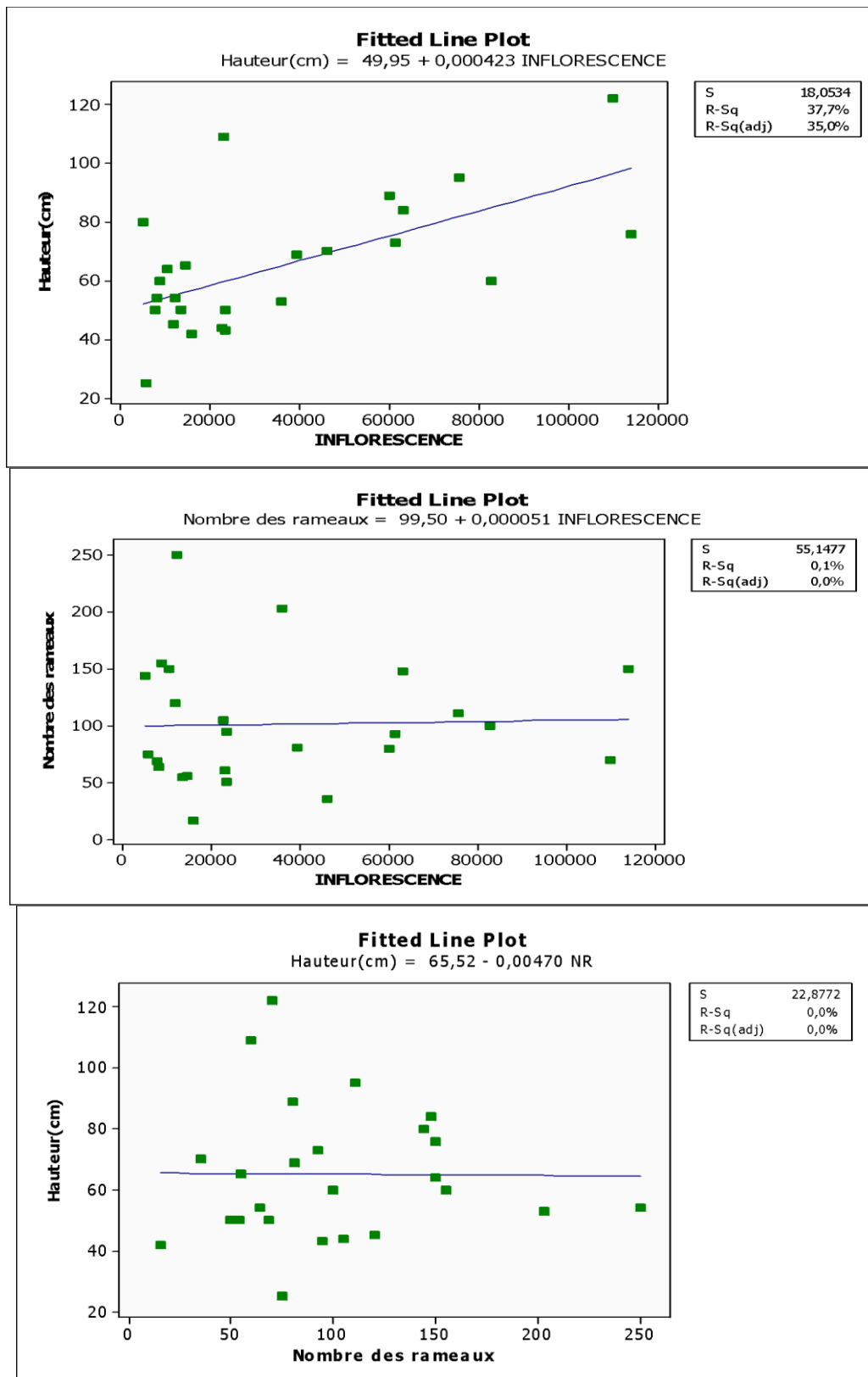
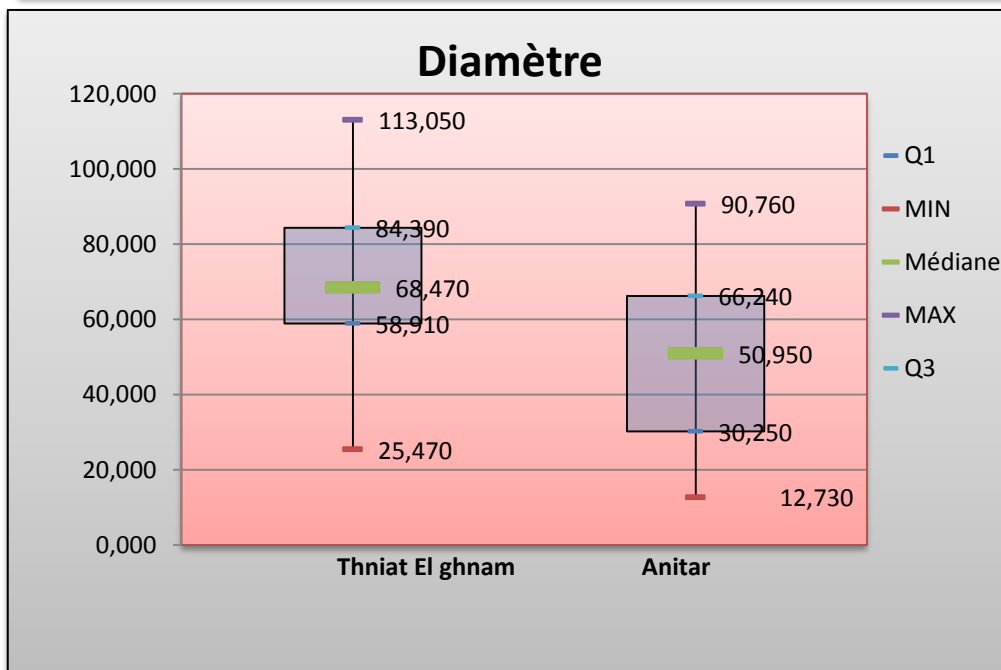
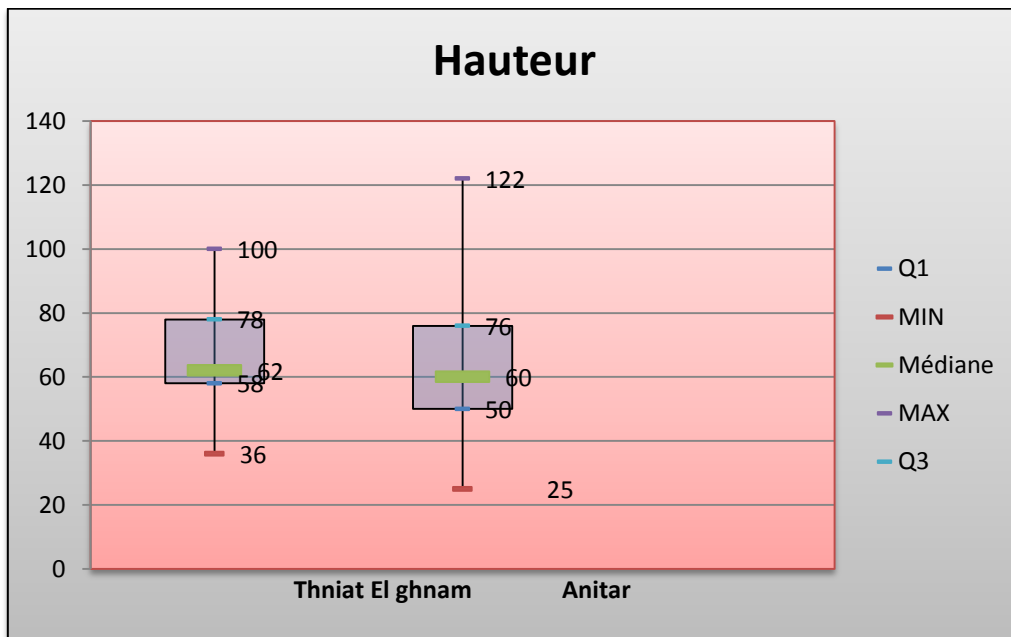


Fig. N°20 : Les courbes de Corrélation de *Rosmarinus officinalis* L. Station d'Anitar



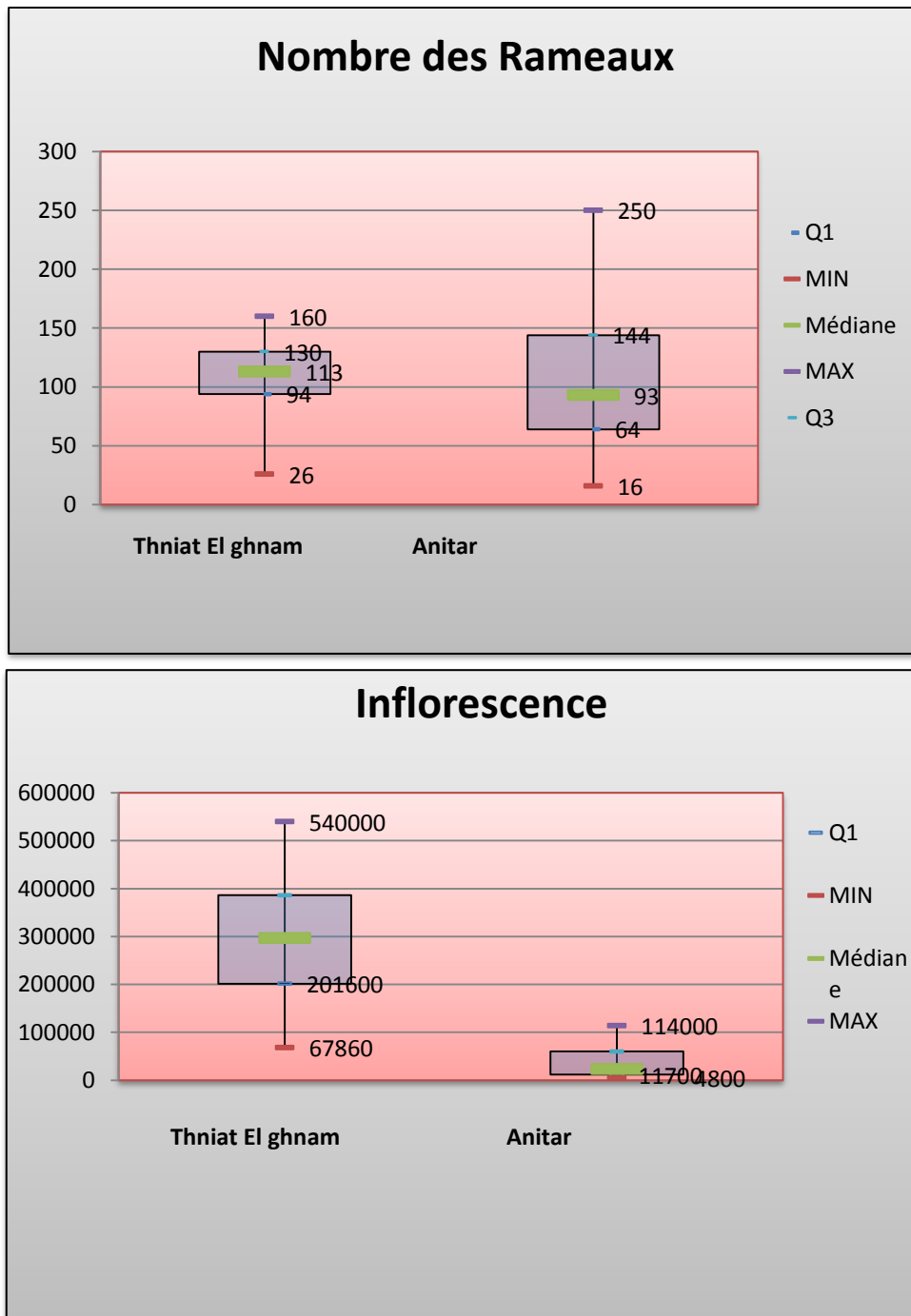


Fig. N°21: Les moyennes des paramètres entre les deux stations

II.2.2. Interprétation et discussion:

Le coefficient de corrélation obtenu est varié pour tous les différents paramètres analysés de l'espèce *Rosmarinus officinalis* L.

- Corrélation entre la hauteur et le diamètre:

Pour Les deux stations, les résultats obtenus montrent que la hauteur et le diamètre sont faiblement corrélés, ceci dû probablement à la situation géographique de chaque station (la forte altitude pour la station de Thniat El Gham et l'action anthropozoïque pour la station d'Anitar.

- Corrélation entre le diamètre et le nombre des rameaux

Pour la station Thniat El Gham on a enregistré une très bonne corrélation, C'est ce qu'explique que les deux caractères sont fortement corrélatifs, si à toute variation de l'un correspond une variation de l'autre dans un sens déterminé. (**Demolon, 1968**)

- Corrélation entre l'inflorescence et le nombre des rameaux:

Pour tous les stations, on a enregistré une mauvaise corrélation ($r = 0.38$ pour la station de Thniat El Gham et $r = 1$ pour Anitar). Ceux-ci est due probablement à la consommation des fleurs par les troupeaux où leur utilisation en médecine traditionnelle.

- Corrélation entre la hauteur et le nombre des rameaux:

On a remarqué une mauvaise corrélation entre la hauteur et le nombre des rameaux pour la majorité des stations.

- Corrélation entre le diamètre et de l'inflorescence :

Pour l'ensemble des stations, la corrélation est mauvaise, due probablement aux actions anthropozoïque.

- Corrélation entre la hauteur et le nombre des fleurs:

On a remarqué une mauvaise corrélation pour les deux stations, due probablement aux conditions du milieu (texture, faible précipitation ...)

- ✓ L'étude morphométrique montre l'importance des différents facteurs (écologiques, physiologiques ...) influe sur le développement de *Rosmarinus officinalis* L.
- ✓ La relation entre les organes de l'espèce peut être expliquée par l'influence des conditions de chaque station (microclimatique, édaphique, topographique, substrat...) c'est-à-dire la corrélation sont différente d'une station à l'autre.

D'après les figures des boîtes de moustaches des différents paramètres, nous remarquons

- ✓ La distribution homogène de l'hauteur (62-67) pour Thniat El Gham et (60-65) pour Anitar.
- ✓ La moyenne de diamètre (68-69) pour Thniat El gham et (48-50) pour Anitar, par contre la distribution des moyennes de nombre des rameaux et de l'inflorescence est importants.

En effet, Les exigences écologiques du *Rosmarinus officinalis* L comprennent les faibles altitudes présentés dans la station Antar, le type du sol, le climat et l'exposition

II.3. Histologie:

Suite aux coupes anatomiques réalisées, nous avons pu constater une différence dans l'épaisseur des tissus des coupes histologiques pour les deux stations d'études.

II.3.1. Résultat :

II.3.1.1. Racine de *Rosmarinus officinalis* L.

L'observation microscopique nous a permis de remarquer une symétrie axiale, qu'on peut distinguer deux parties :

➤ L'écorce :

- **Le parenchyme cortical** : est constitué des cellules à parois minces habituellement cellulodiques, méatiques, disposées d'une manière anarchique, ce tissu est coloré en rose.

➤ Le cylindre central :

On distingue les tissus conducteurs et le parenchyme médullaire.

- **Le Xylème** : Le xylème conduit la sève brute, liquide contenant l'eau et les sels minéraux puisés dans le sol par les racines au niveau de l'assise pilifère, vers les feuilles où s'effectue la photo synthèse.
- **Le phloème**: Le phloème, ou liber, conduit la sève élaborée, solution de substances organiques riches en glucides, des feuilles vers les autres organes.
- **La moelle (parenchyme médullaire)** : des cellules arrondies occupant le centre de la tige avec la présence de méats bien visibles.
- **Rayon médullaire** : C'est un ensemble des cellules situés entre les faisceaux conducteurs. (Boutin et al ,2010).

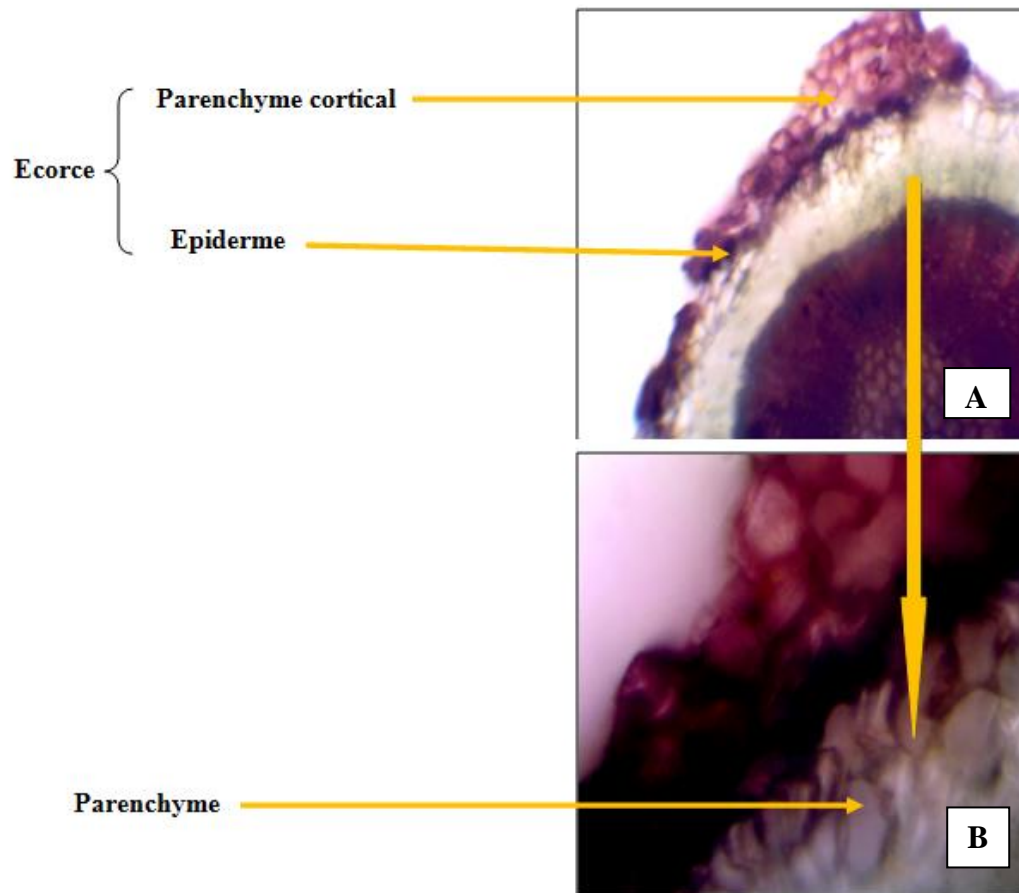


Photo N° 13 : Coupe histologique de l'écorce de la racine de *Rosmarinus officinalis* L.

(A)-Grossissement 10x10, (B)- Grossissement 40 x 40

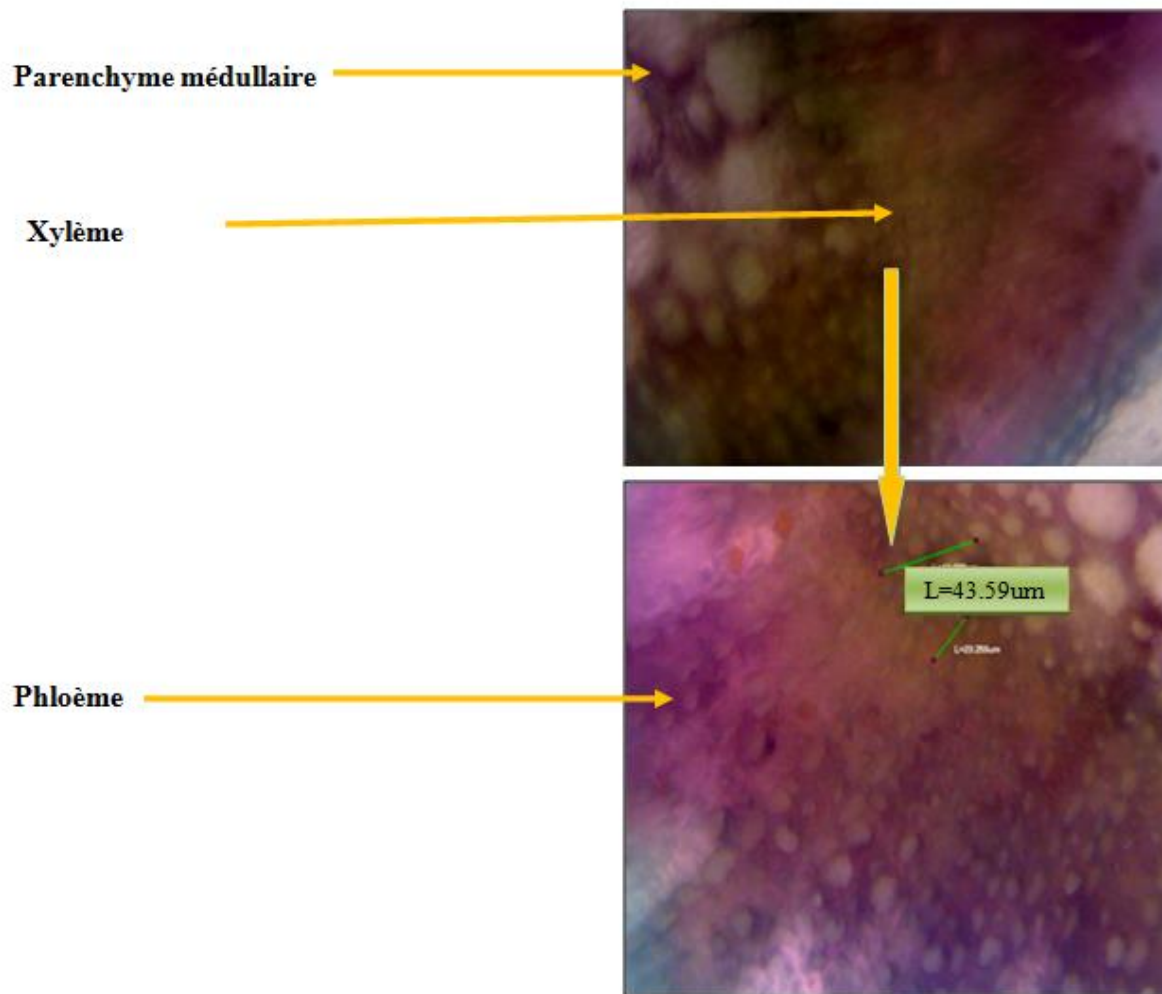


Photo N° 14 : Cylindre central de la racine de *Rosmarinus officinalis* L.

(Grossissement 40x 40)

II.3.1.2. Tige de *Rosmarinus officinalis* L:

L'observation des coupes transversales de tige de *Rosmarinus officinalis* L., au microscope optique a permis la mise en évidence des tissus suivants, en allant de l'extérieur vers l'intérieur on a :

➤ L'écorce :

- **Poils tecteurs** : ramifiés ne sont présents qu'à la face ab axiale (**Douzet, 2007**).
- **L'épiderme** : possède une épaisseur plus ou moins large en raison de son importance pour la protection des tissus internes.
- **Le parenchyme** est un tissu de soutien et de réserve formé de cellules vivantes qui sont le siège des fonctions élaboratrices de la plante (photosynthèse et stockage des réserves). Les cellules délimitent des espaces entre elles appelés méats. (**Boutin v et al ,2010**)

- **Sclérenchyme** : est un tissu de soutien dur composé de cellules mortes dont la membrane s'est épaissie suite à présence d'une substance appelée la lignine qui se colore en vert (par le vert d'iode). (**Boutin v et al ,2010**)

➤ Le cylindre central :

Chez les Angiospermes la circulation des sèves est assurée par un appareil conducteur composé de deux types de tissus conducteurs : le xylème et le phloème.

- **Xylème** : Le xylème ou le bois des Angiospermes contient trois types d'éléments : des fibres de type trachéide qui assurent le soutien, des cellules de parenchyme et des vaisseaux qui assurent la conduction. Les cellules parenchymateuses dites "de contact" qui bordent les vaisseaux assurent la sécrétion des ions dans le xylème ou des sucres au début du printemps (colorées en vert). (**Boutin v et al ,2010**)
- **Phloème** : Le phloème, ou liber, conduit la sève élaborée, qui est solution de substances organiques riches en glucides, des feuilles vers les autres organes (colorées en rose). (**Boutin v et al ,2010**)
- **Parenchyme médullaire ou la moelle** : il est constitué de cellules parenchymateuses à méats celluloses formant un tissu relativement uniforme qui remplit le centre de la racine (**Boutin v et al ,2010**)

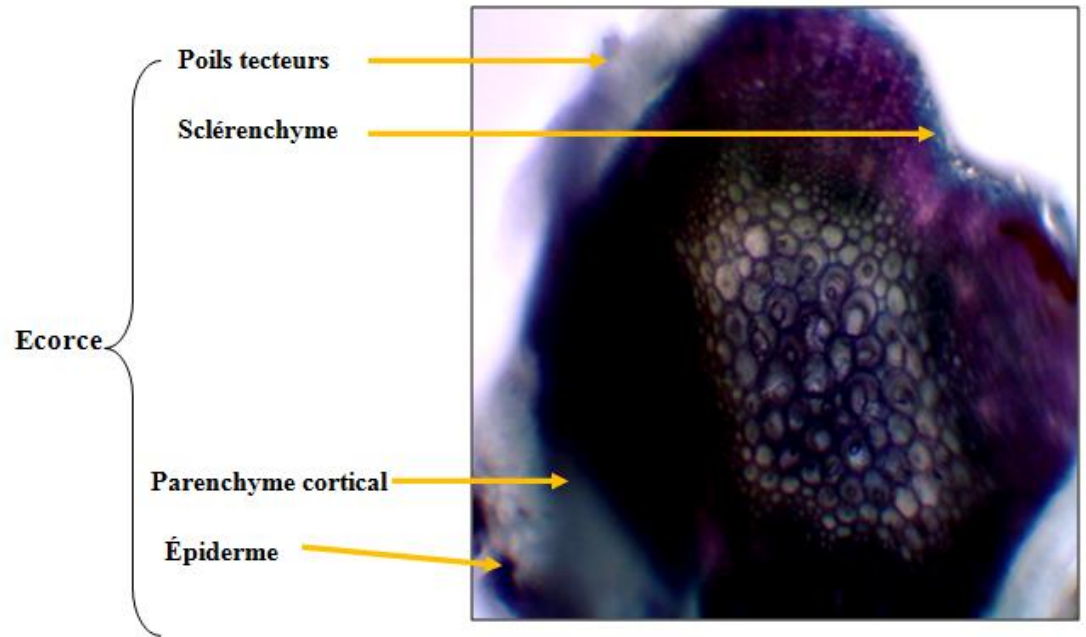


Photo N° 15 : Coupe histologique de l'écorce de la tige du *Rosmarinus officinalis* L.
Grossissement 10x10.

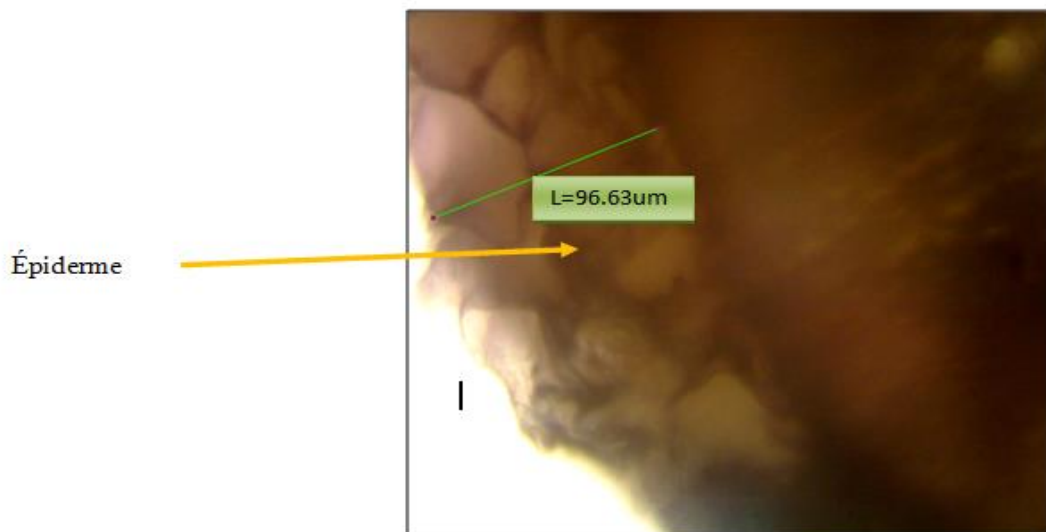


Photo N° 16 : Epiderme mesuré de la tige de *Rosmarinus officinalis* L.
Grossissement 40x40.

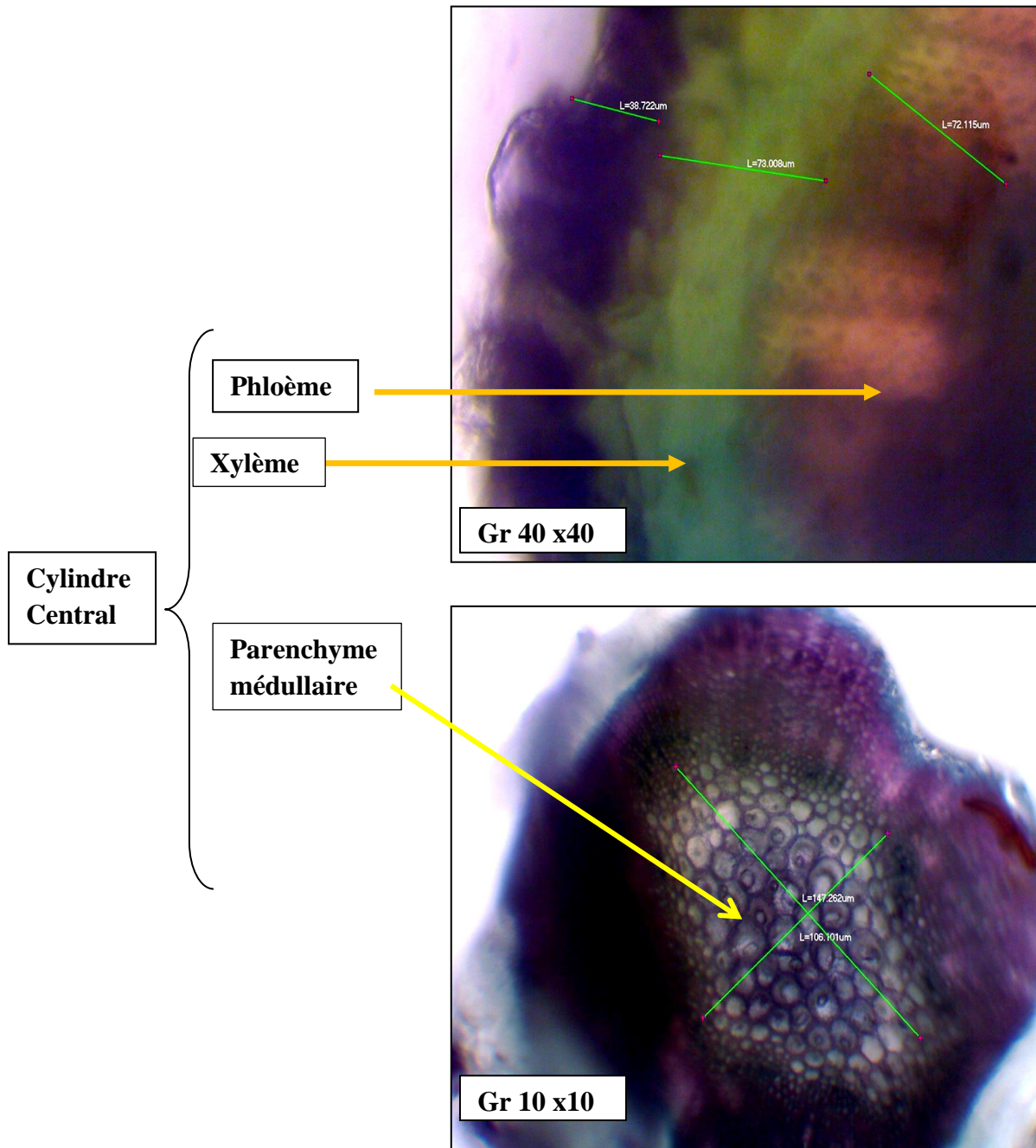


Photo N° 17 : Cylindre central de la tige de *Rosmarinus officinalis* L

II.3.1.3. Feuille de *Rosmarinus officinalis* L :

L'observation des coupes transversales des feuilles de *Rosmarinus officinalis* L., au microscope optique a permis la mise en évidence des tissus suivants, en allant de l'extérieur vers l'intérieur on a :

- **La cuticule** constitue un revêtement imperméable qui protège la feuille des chocs et du dessèchement (**Boutin et al ,2010**)
- **L'épiderme** qui constitue le système de tissu protecteur (de revêtement) des feuilles jusqu'au moment où leur croissance secondaire est devenue importante. La plupart des cellules épidermiques forment un ensemble compact qui procure aux organes de la plante une protection mécanique efficace contre l'évapotranspiration. Leurs parois sont couvertes d'une cuticule imperméable composée principalement de cutine et de cire pour réduire les pertes d'eau (**Boutin et al ,2010**)
- **Parenchyme** : tissus de soutien et de réserve les cellules de ce tissu sont de forme sphérique à paroi mince, colorées en rose (par le rouge carmin).
- **Sclérenchyme** : tissu de soutien dur composé de cellules mortes dont la membrane s'est épaissie suite à présence d'une substance appelée la lignine qui se colore en vert (par le vert d'iode) (**Boutin et al ,2010**).
- **Le phloème** : assure la circulation de la sève élaborée, solution minérale du sol ayant pénétré dans le végétal au niveau de l'assise pilifère et riche en substances organiques synthétisées par le parenchyme chlorophyllien (**Boutin et al ,2010**).
- **Le xylème** (du grec xylon=bois) ou tissu ligneux colorées en vert foncé, assure la circulation de la sève, brute, solution minérale du sol ayant pénétré le végétal au niveau de l'assise pilifère ;

On distingue:

- Le metaxylème: des grosses cellules.
- Le protoxylème: petit cellules. (**Boutin et al, 2010**)

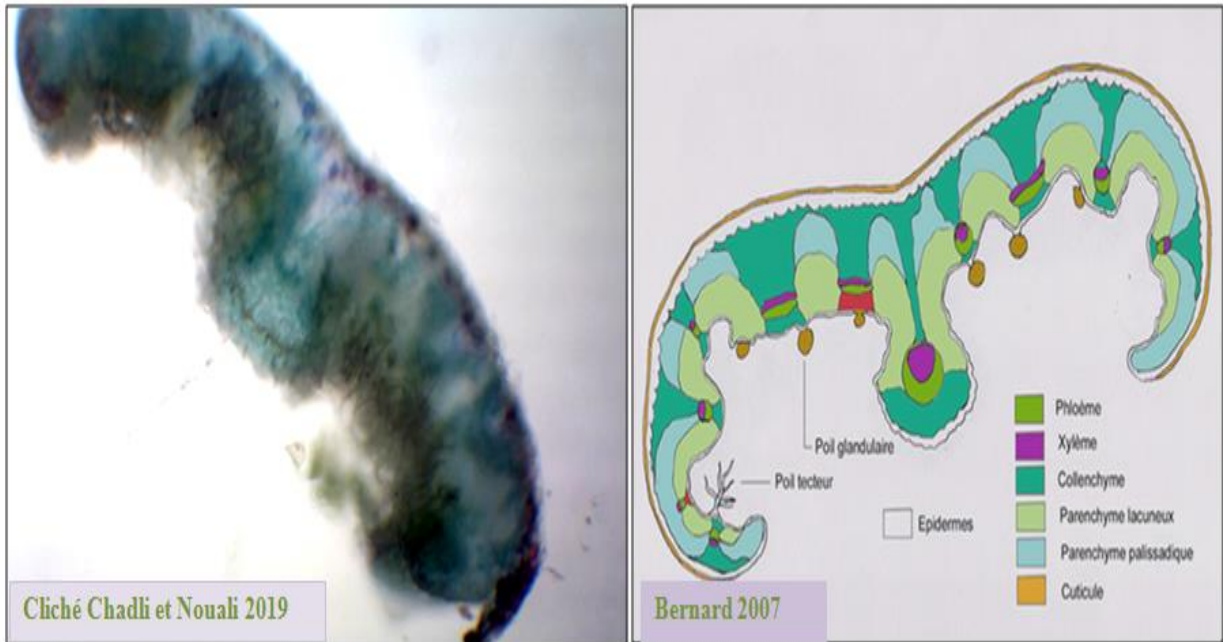


Photo N°18: Coupe transversale de la feuille de *Rosmarinus officinalis* L

Grossissement (10x10).

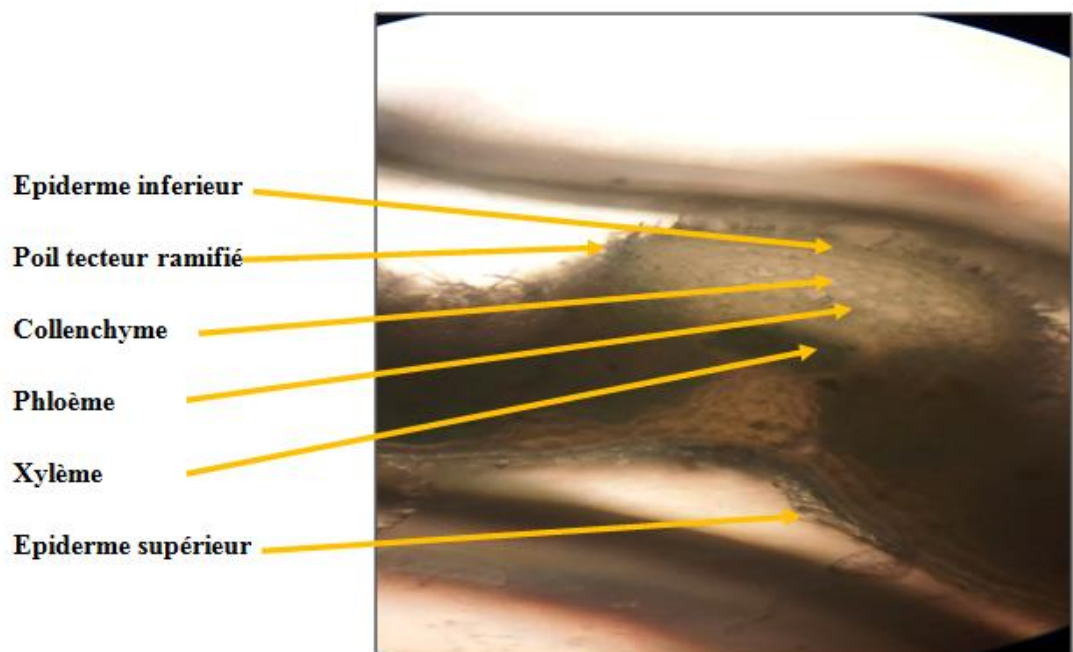
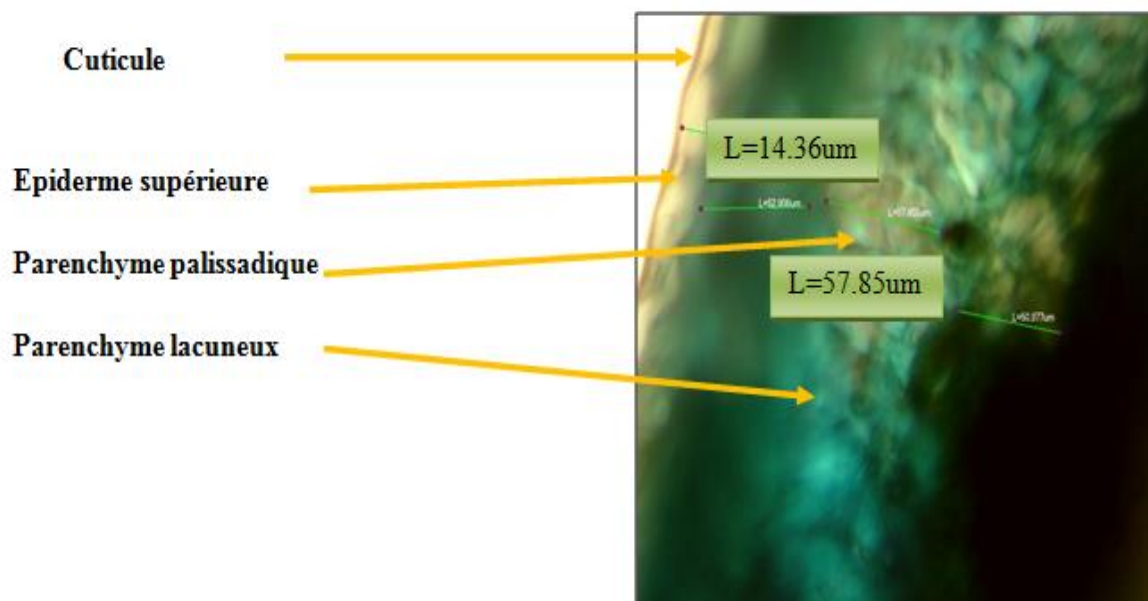


Photo N°19 : Coupe histologique de la feuille de *Rosmarinus officinalis* l

Grossissement (10x10).



**Photo N°20 : Mesures histologiques de la feuille de *Rosmarinus officinalis* L.
Grossissement (40x40).**

II.3.2. Discussions :

- **Racine :**

Les observations des différentes coupes du tissu de la racine de *Rosmarinus officinalis* L., nous révèle ; que l'épaisseur du xylème est très importante dans tous les coupes, vu qu'il assure la circulation de la sève brute (eau et sels minéraux), chez les angiospermes (plantes à fleurs), les épaisseurs du xylème forment des anneaux par contre l'épaisseur de phloème est moins importante.

- **Tige :**

La tige est sub-cylindrique qu'on peut les observé dans la forme du parenchyme médullaire. Leur présence est important dans la morphologie du taxon *Rosmarinus officinalis* L. le développement de ce tissu joue un rôle de l'assimilation et le stockage des matières de réserve. « Tissus conducteurs ».

Au niveau de l'écorce l'épiderme prend une épaisseur importante que signifie leur rôle de protection « Tissu de protection ».

- **Feuille :**

Les dimensions des tissus renseignent sur l'état physiologique de la plante et sur les conditions dans lesquelles évolue le végétal. (Stress hydrique),

Le parenchyme palissadique chlorophyllien plus développé au niveau des feuilles, ceci peut se justifier par la quasi substitution de la feuille dans son rôle d'assimilation ;

Le phloème occupe un espace important que le xylème qu'il assure la circulation de la sève élaborée et qu'il enrichit les substances issues de la photosynthèse.

L'épiderme est moins important due aux tailles des stomates et de l'adaptation de l'espèce qui lui permet de garder l'eau suffisante dans les échanges cellulaires « osmose », nécessaire à sa survie.

II.4. Palynologie :

II.4.1. Résultats :

Nous avons observé le pollen des étamines de *Rosmarinus officinalis* L. (Photo N°22)



Photo N°21 : Grain de pollen de *Rosmarinus officinalis* L.

II.5. Méliissopalynologie:

Dans ce qui suit nous passons à l'examen microscopique, ces observations ont montré la présence des grains de pollen dans le miel récolté chez l'apiculteur Taleb A E K tout près de Djebel Antar.

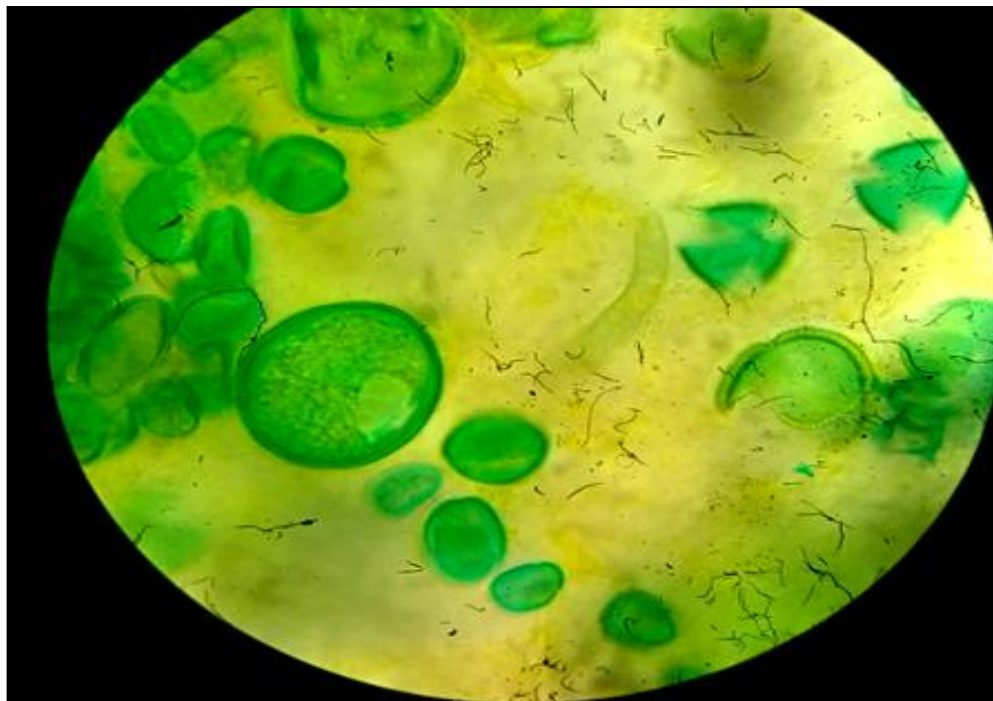


Photo N°22 : Grains de pollen du miel de Djebel Antar

II.5.1. Résultats:

Les observations des grains de pollen du miel de Djebel Antar contiennent, de nombreux grains de pollen de différentes espèces que signifie l'hétérogénéité floristique de Djebel Antar

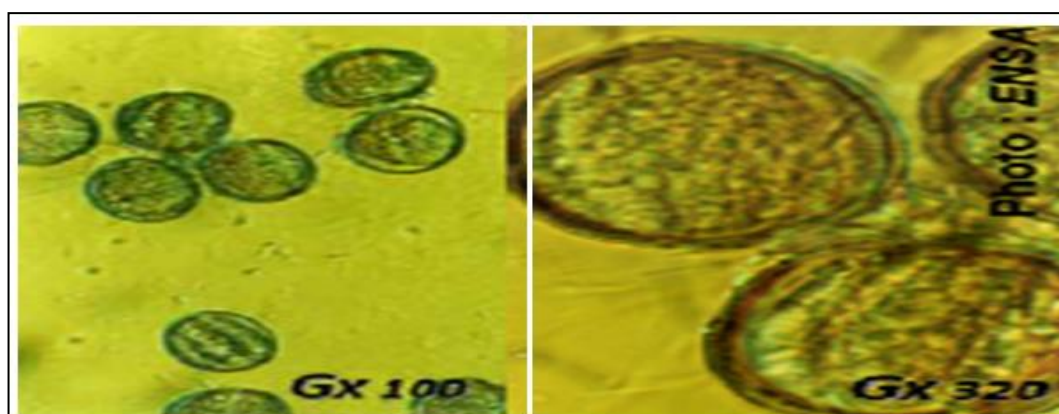


Photo N°23 : Grains de pollen de *Rosmarinus officinalis* L (Zitouni g et al 2014)

II.6. Plantes accompagnants à *Rosmarinus officinalis* L :

Djebel Antar est une arrête calcaire, découpée en dents qui domine Mécheria, a été exploré par **Battandier, Trabut 1887, Doumergue 1896**, en fin **Maire 1915**.

Le sous -sol calcaire imprime a la végétation de l'Antar, comme à celle du Doug, un cachet spécial, et beaucoup d'espèces sont communes à ces deux montagnes, l'Antar nourrit d'assez nombreux pieds du *Quercus ilex*

On peut donc distinguer sur l'Antar un étage inférieurs, constitué par *Stipa tenacissima*, un étage moyen caractérisé par l'association du *Juniperus phoenicea*, et un étage supérieur très réduit, caractérisé par l'association du *Quercus ilex*. (**Maire, 1915**).

II.6.1.Types biologiques :

Les types biologiques constituent un élément de référence qui interviennent dans la définition est la typologie des parcours. Le premier système de classification, purement descriptif, basés sur l'observation de la capacité d'une plante à fleurir et fructifier une ou plusieurs années successives.

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquelles les végétaux sont adaptés au milieu dans lesquels il se développe. (**Dajoz, 1996**).

Les types biologiques en combinant les contraintes environnementales parmi les principaux types biologiques définis par **Raunkiaer (1905-1934)** suivants :

1. Phanérophytes (PH) : (Phanéros = visible, phyte = plante)

- Les feuilles tombent ou non et les zones les plus sensibles (méristèmes) sont protégés par des structures temporaires de résistance.
- Les bourgeons : Arbres ou des arbustes dont les bourgeons se trouvent en hiver très au-dessus de la couche de neige, c'est-à-dire à plus de 25 à 40 cm au-dessus du et qui assurent la protection de leurs bourgeons contre le froid en les entourant dans des enveloppes (**Mahaman, 1990**) .Ce groupe se subdivise en :
 - Nanophanérophytes (NPH) : de 50 cm à 2 m.
 - Microphanérophytes (MPH) : de 2 m à 8 m.
 - Mésophanérophytes (MPH) : de 8 m à 30 m.

2. Chamaéphytes (CH) : (Chami = à terre)

- Les feuilles tombent ou non, les bourgeons les plus bas bénéficient de la protection de la neige. Arbustes de moins de 50 cm de hauteur et censés se retrouver, en hiver, sous la couche de neige protectrice

- Les bourgeons des chamaéphytes sont aussi protégés par des enveloppes (sans doute pour les années où il ne neige pas ou s'ils sont bretons).

3. Hémicryptophytes (HE) : (crypto = caché)

Ce sont des plantes dont les pousses ou bourgeons de remplacement sont situés au niveau du sol ; on constate un affleurement à la surface de leurs bourgeons de rénovation. Ils se subdivisent en hémicryptophytes rhizomateux et bulbeux.

4. Géophytes « cryptophyte » (GE) :

Ces plantes passent la période froide protégées par le sol, la partie aérienne meurt. Les bourgeons sont sous terrain; On distingue:

- Géophytes rhizomateux (Gr).
- Géophytes tuberculeux (Gt).
- Géophytes bulbeux (Gb).

5. Thérophytes (TH): (theros = été)

Ce sont des plantes annuelles, qui disparaissent pendant la mauvaise saison et survivent sous la forme de graines.

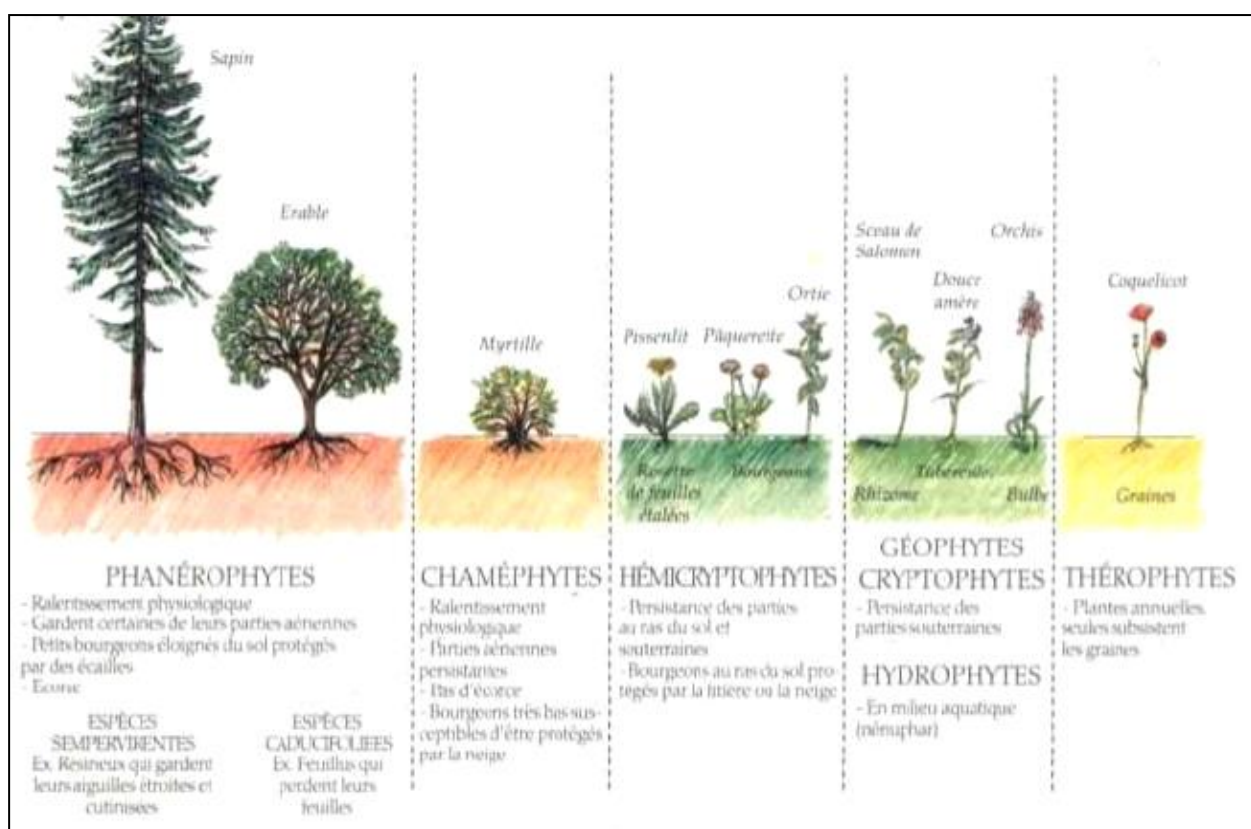


Fig.N°22 : Types biologiques de (Raunkier, 2010).

Tableau N°23 : Famille de l'espèce des plantes fidèles à *Rosmarinus officinalis* L

N°	Nom scientifique	Types biologiques	Familles	La date
1	<i>Atractilys caespitosa</i> L	He	Astéracées	17/04/2019
2	<i>Launaea spinosa</i> L	TH	Astéracées	17/04/2019
3	<i>Artemisia atlantica</i> L	CH	Astéracées	17/04/2019
4	<i>Micropus bombycinus</i> L	TH	Astéracées	17/04/2019
5	<i>Scorzonira undulata</i> L	Ge	Astéracées	17/04/2019
6	<i>Matricaria recutita</i> L	He	Astéracées	17/04/2019
7	<i>Bromus rubens</i> L	TH	Poacées	17/04/2019
8	<i>Stipa tenacissima</i> L	Ch	Poacées	17/04/2019
9	<i>Stipa parviflora</i> L	TH	Poacées	17/04/2019
10	<i>Avena barbata</i> L	CH	Poacées	17/04/2019
11	<i>Dactylis ghonera spiciformis</i> L	TH	Poacées	17/04/2019
12	<i>Lygum spartum</i> L	CH	Poacées	17/04/2019
13	<i>Helianthemum pergamaceum</i> L	CH	Cistacées	17/04/2019
14	<i>Helianthemum aegyptiacum</i> L	CH	Cistacées	17/04/2019
15	<i>Fumana laevipes</i> L	CH	Cistacées	17/04/2019
16	<i>Bupleurum lucidum</i> L	TH	Apiacées	17/04/2019
17	<i>Ferula communis</i> L	TH	Apiacées	17/04/2019
18	<i>Scandix australis</i> L	TH	Apiacées	17/04/2019
19	<i>Rosmarinus officinalis</i> L	CH	Lamiacées	17/04/2019
20	<i>Ebenus pinnata</i> L	CH	Fabacées	17/04/2019
21	<i>Anthyllis vulneraria coccinea</i> L	CH	Fabacées	17/04/2019
22	<i>Quercus ilex</i> L	PH	Fabacées	17/04/2019
23	<i>Ononis glabrexens</i> L	CH	Fabacées	17/04/2019
24	<i>Reseda luteola gussoneil</i> L	TH	Resedacées	17/04/2019
25	<i>Reseda neglecta</i> L	TH	Resedacées	17/04/2019
26	<i>Sedum album gypsicolum</i> L	TH	Crassulacées	17/04/2019
27	<i>Umbilicus rupestris</i> L	TH	Crassulacées	17/04/2019
28	<i>Ephedra nebrodensis villarsis</i> L	CH	Ephedracées	17/04/2019
29	<i>Juniperus phonicea</i> L	PH	Cupressacées	17/04/2019
30	<i>Erodium glaucophyllum</i> L	TH	Geraniacées	17/04/2019
31	<i>Plantago albicans</i> L	HE	Plantaginacées	17/04/2019
32	<i>Muscari comosum</i> L	GE	Asparagacées	17/04/2019
33	<i>Paronychia chlorothyrsa</i> L	TH	Caryophyllacées	17/04/2019
34	<i>Diplotaxis virgata</i> L	TH	Brassicacées	17/04/2019
35	<i>Pinus halepensis</i> L	PH	Pinacées	17/04/2019
36	<i>Papaver hybridum</i> L	TH	Papaveracées	17/04/2019

Tableau N°24 : Pourcentage de type biologique de djebel Antar

Types biologiques	%
Thérophytes	44.44%
Géophytes	5.55%
Chamaéphytes	33.33%
Hémicryptophytes	8.33%
Phanérophytes	8.33%

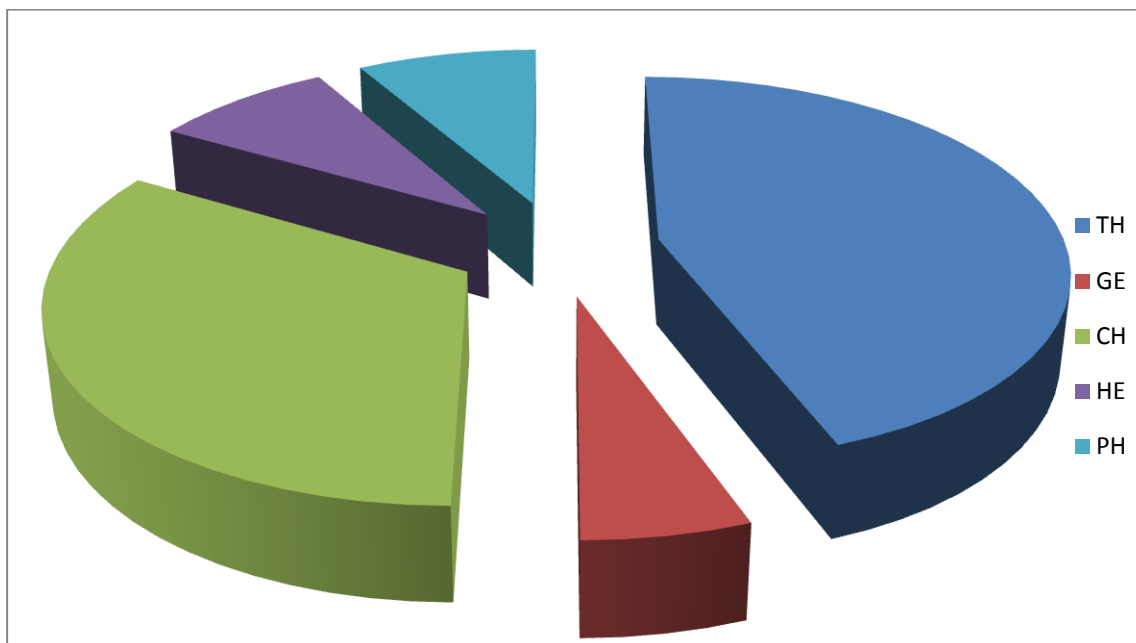


Fig. N°23: Pourcentage de type biologique de djebel Antar

II.6.2. Caractérisation morphologique:

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante, l'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

Romane (1987) in **Dahmani m (1997)** mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques

II.6.3. Conclusion :

Lors de notre étude, nous avons envisagé de bien montrer les caractérisations biologiques, morphologiques, phytogéographiques des espèces fidèles à *Rosmarinus officinalis* L.

- ✓ Le cortège floristique où se développe *Rosmarinus officinalis* L. est constitué par des reliques forestières et des espèces de pelouses. Sa richesse est dominée par les Poacées, les Astéracées, et les Brassicacées caractérisés par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.
- ✓ Du point de vue morphologique ces espèces fidèles sont les espèces herbacées annuelles qui dominent.
- ✓ Du point de vue biogéographique, le type biogéographique dominant est Méditerranéen.
- ✓ La richesse de la phytodiversité par la lecture des types biologiques suit le schéma :
TH > CH > HE > GE > PH . (Quezel p. 2000).

Conclusion Générale

Conclusion et perspectives :

La distinction des différents écosystèmes méditerranéens se base sur l'architecture, la physionomie déterminée par les végétaux dominants. Ces derniers restent les meilleurs bio-indicateurs car ils représentent les espèces qui structurent activement ces écosystèmes.

La hauteur et la structure des formations végétales constituent la première manifestation des conditions édapho-climatiques.

L'analyse des données bioclimatiques ; les températures moyennes minimales, du mois le plus froid sont situées au moins de Janvier durant la période (1987-2016) et les températures moyennes maximales, du mois le plus chaud se trouve au mois de Juillet.

L'étude morphométrique de *Rosmarinus officinalis* L., nous a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre les différents paramètres.

A partir de cette approche, il semble que la corrélation est négatif pour la station de « Thniat EL Gnam » défini par une importante altitude **1774 m** est une exposition vers l'Est, ce dernier est le facteur de croissance du *Rosmarinus officinalis* L. sauf la corrélation diamètre/nombre des rameaux .pour la station Anitar**1274 m** la corrélation est négative malgré les faibles altitudes qui exigent le développement *Rosmarinus officinalis* L.

Ceci dû probablement à l'action anthropozoïque.

A travers de ce travail, on a étudié l'histométrie des différents tissus de *Rosmarinus officinalis* L., cette étude nous a renseignée sur les épaisseurs et la dispositions des tissus dans la racine, la tige et la feuille et la relation entre eux pour bien comprendre l'adaptation de cette espèce à ce milieu.

L'espèce de *Rosmarinus officinalis* L. possède des avantages très important économique « apiculture », écologique et pharmacologique c'est pour cela doit être exploité cette espèce dans le bon sens.

Le cortège floristique de la région de Mécheria est constitué par des reliques forestières et des espèces de pelouses. Sa richesse est dominée par les Poacées, les Astéracées, les Brassicacée et Chénopodiacées, reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.

↗ Les perspectives :

- Sauf garder le cortège floristique naturel par la mise en défens.
- Conservation in situ et ex situ et valorisation de ce taxon.
- Création de banque de graines.
- Multiplié les études scientifiques autour cette espèces.
- Sensibilisation de l'intérêt de nos ressources naturelles existantes.

*Références
bibliographiques*

- **AAFI A., 2013** : Projet PAM « Intégration de la Biodiversité dans les Chaines de Valeurs des Plantes Aromatiques et Médicinales Méditerranéennes au Maroc » publication, 2^{ème} Congrès International de la Biodiversité végétale 8-9 PP
Abou-bekr Belkaid Tlemcen 100-150PP
- **AIDOUD A. ET TOUFFET J, 1996** : La régression de l'Alfa (*Stipa tenacissima L.*).
- **ANTON R 2005** : « Plantes aromatiques : épices, aromates, condiments, et huiles essentielles». Paris et Cachan : Tec&Doc, 522P.
- **AUBERT G, 1978** : « Méthodes D'analyses Du Sol». 2^{ème} Ed C.N.D.P. Marseille. 199p.
- **BAIZE D, 1990** : « Guide des analyses courantes en pédologie. Choix expression présentation interprétation. Etude des sols et de la carte pédo». France. I.N.R.A. Paris.172P.
- **BALANSARD S ,1953** : « Contribution à l'étude du Romarin (*Rosmarinus officinalis L.* Labiées) ». Thèse Pharm., Marseille 3, 5P.
- **BARNABE G, 1973** : « Etude morphologique du loup *Dicentrarchus labrax L.* de la région de Sète». Rev. Trav. Inst. Pêches Maritimes, 397 P.
- **BELAID DJ ,2017** : «Rations pour ovins, 40 ans de recherche en Tunisie sur alimentation des moutons». Collection Brochures Agronomiques Ed 2017
- **BELHI M et BOURAS Y, 2014** :« Contribution a l'étude photochimique des flavonoïdes ».master biologie et physiologie végétale option : métabolisme secondaire des plantes université Constantine 1 .9-12 PP
- **BENBEKHTI Z. ,2016** : « Caractéristiques géologiques et petro physiques d'un gisement de granulats -exemple de l'ancienne carrière Issaadi- (wilaya de Naâma) ». Master professionnel L'université Abou bekr Belkaid Tlemcen.100 PP
- **BERNARD, 2007** : « Morphologie et histologie végétale».LE NATURALISME 2007
- **BERNARD, 2011** : «*Rosmarinus officinalis*, histologie ».LE NATURALISME 2011
- **BOUTIN ET MEYER ET GODINOT ,2010** : « Histologie végétale, complément 4 ». A T S Bio, 7-8 PP
- **DAHMANI M., 1997** : « Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements ». Thèse doct. ès-sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.

- **DAJOZ R, 1996** : « Précis d'écologie ». 2ème et 3ème cycles universitaires. Dunod éd. Paris. 551 P
- **DAVIS, P.H., 1982**: Flora of Turkey and the East Aegan Islands, 7, EDINBURGH: Ed Edinburgh University Ress, 75p-76p.
- **DEMOLON A., 1968**- Croissance des végétaux cultivés (principe d'agronomie). Tome II, Dunod, Ed. 545-548P
- **DEYSSON G. et ROLLE A., 1971** : « guide des travaux pratiques botaniques. Faculté de pharmacie». Paris, Sedes. 95P
- **DUCHAUFOR PH, 1977** : « Pédologie. Tome I, Pédogénèse et Classification ». Masson Ed. Paris. 477 P
- **DUPONT F et GUIGNARD J L, 2007** : « Botanique systématique moléculaire», Elsevier Masson(14) ,285P
- **EMBERGER L, 1960** : Traité botanique fascicule II. Masson. 335P
- **GILLY G 2005** : « Les plantes aromatiques et huiles essentielles à Grasse : botanique, culture, chimie, production et marché ». Paris : L'Harmattan, 414P
- **GOUNOT M ,1969** : « Méthodes d'étude quantitative de la végétation ». Masson. Paris. 314 P
- **GREUTER W , BURDET H.M et LONG G, 1986**-Acritical inventory of vascular plants of the circumméditerranéen countries.3.Dicotylédones (Convolvulacée-Labiatae).Edition des conservatoire et jardin botanique de la ville de Genève. Secrétariat Med- Checklist Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem.
- **GUINOCHET M, 1973** : « phytosociologie », Masson, Paris éd. 227P
- **HADDOUCHE I , 2008** : « la télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride en Algérie -le cas de la région de Naâma- ». Thèse de doctorat université
- **HALOUI M, LOUEDEC L, MICHEL J. B. ET LYOUSSI B. (2000)** : « Experimental diuretic effects of *Rosmarinus officinalis* et *Centaurium erythraea*. Journal of Ethnopharmacol». 71P, 465P, 472P
- **HARDING J, 2011** : « Bienfaits des herbes & des plantes : un guide pour la culture et l'utilisation des herbes aromatiques et des plantes médicinales ». Parragon, 256P
- **HASTON E , RICHARDSON JE,STEVENS PF,CHASE MW, HARRIS DJ2007**: « A linear sequence of Angiosperm Phylogeny GroupII families».Taxon,Vol.56, 7-12P

- **HEINZ A ET HOPPE 1975:** « Drogen Kunde, Band I Angiosperm» Berlin New-York Ed Walter de GRUYTER 942-943PP
- **JUDD W S, CAMPBELL CS, KELLOGG E A et STEVENS P 2002:** « Botanique Systématique, une perspective phylogénétique » Edition De Boeck Université ,84-87 396-399PP
- **KABOUCHE Z, BOUTAGHANE N, LAGGOUNE S, KABOUCHE A, AIT-KAKI Z. ET BENLAED K , 2005:** «Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria » The International Journal of Aromatherapy, 15, 129 – 133P.
- **KOSAKA K, et YOKOI T 2003:** « Carnosic Acid, a component of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) » promotes synthesis of nerve growth factor in T98G human glioblasto cells, Biological and Pharmaceutical Bulletin, , 1620-1622pp.
- **LEPLAT M, 2017 :** « Le Romarin, *Rosmarinus officinalis* L, une Lamiacée médicinale de la garrigue provençale ». Université d'Aix-Marseille PARIS
- **LESSON C R ET LESSON T S, 1980 :** « histologie». 2^{ème} éd Masson. 4-5P
- **MAHAMAN S., 1990 :** « La végétation des milieux drainés à l'est du fleuve Niger ». Thèse d'Etat présentée à la faculté des sciences de l'Université de Niamey.
- **Maire r, 1915 :** « la végétation du sud oranais » éd Crésenzo.40PP
- **MAKHLOUFI A, 2010 :** « Etude des activités antimicrobienne et anti-oxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru ». Université Aboubaker Belkaid, Tlemcen .136 P
- **MEKAHLI ,1995 :** « Hettangien, Bajocien supérieur des Monts des Ksour, Bio stratigraphie, évolution paléogéographique et stratigraphie séquentielle ». Thèse Doctorat d'Etat, Université d'Oran, 358P
- **MOSTEFAI A ,2017 :** « les groupements à *Rosmarinus officinalis* dans le nord-ouest de Tlemcen (Algérie occidentale) aspects : phytoécologique, phytosociologique et cartographie » .Thèse de Doctorat en écologie et environnement , université Abou bekr Belkaid Tlemcen 80-100P
- **MOUNCHID K , BOURJILAT F, DERSI N, BELLIK A., ABOUSSAOUIRA T., RACHIDAI A., TANTAOUI- ELARAKI A. ET ALAOUI-ISMAILI M. (2004) :** Toxicité de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* du sud du Maroc.

Effets antibactériens et histopathologique. Les Actes de l'Institut Agronomique et Vétérinaire, 24, 139 – 144P.

- **MOUNCHID K, ABOUSSAOUIRA T, RACHIDAI A , ALAOUI-ISMAILI M. ET TANTAOUI-ELARAKI A. (2004C).** Etude des effets histopathologiques chez la souris de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* du sud marocain. Cahier du Symposium Doctoral National: Biologie, Santé et Environnement, 1, 135 – 138P.
- **OZENDA, 1954 :** Observation Sur La Végétation D'une Région Semi-aride: Les Hauts Plateaux du sud algerien.pub. Soc. Hist. Nat. AFR. Nord 215P
- **OZENDA, P. (1977) :** Flore du Sahara Edit.du CNRS, 625P.
- **PERRET M. 2004 :** « Botanique systématique des plantes à fleurs». Ed. Presses technique set universitaires Romandes, 3^{ème} édition, 413P
- **QUEZEL ET SANTA, 1963 :** « Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales », Tome II. C.N.R.S. Paris.781-783-793P
- **QUEZEL P., 2000 :** « Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen ». Ibis. Press. Edit. Paris. 117p.
- **RAUNKIAER C, 1905 :**« Types biologiques pour la géographie botanique ». KLG. Danske Videnskabenes Selskabs. Farrhandl. 347-437PP
- **RAUNKIAER C, 1934 :** «The life forms of plants and statistical plant. Geography ». Claredon press, Oxford, 632 P.
- **REILLE M, 1990 :** « leçons de palynologie » Docteur en sciences, Maitre de Conférences à l'université de St Jérôme Faculté de Sciences MARSEILLE 3P
- **SANON E, 1992 :** « Arbre et arbrisseaux en Algérie O.P.U». Ben Aknoun. Algerie N°686 Alger. 121P
- **SCHERF G ,2012 :** « La culture et les vertus des plantes médicinale». Aartselaar (Belgique) Chantecler, 95P
- **SPERANZA ET CALZONI G.2005 :** « Atlas de la structure des plantes, guide de l'anatomie microscopique des plantes vasculaires en 285 photos »Ed -Belin. Paris cedex 06,206P
- **SPICHIGER R O ; SAVOLAINEN V ; FIGEAT M ; JEANMONOD D ;**
- **STEVEN P F, 2001:** « Angiosperm phylogeny »web site, version 9, June 2008
- **TUTIN T G, HEYWOOD, V H , BURGES N A, MOORE D M , VALENTINE D H, WALTERS S M , WEBB D A , 1972:** « Flora Europaea,D iapen Siaceaeto Myoporaceae»,vol.3, CAMBRIDGE: Ed University ress, -187.P
- **VICAR MJ, 2009 :** « La passion des herbes : aromatiques, culinaires, médicinales, cosmétiques et comment les cultiver. ed. revue et augmentée ». Laval (Québec) : Guy Saint Jean Ed., 2009, 304P

- **WILLIAMS ET HOEY, 1982:** « Electromagnetic Induction Technique For Reconnaissance Surveys Of Soil Salinity Hazards. Austr. J. Soil Res», 20 - 107-118P
- **YOUSSEF A M, 2009:** « Salt Tolerance Mechanisms in Some Halophytes from Saudi Arabia and Egypt». Res. J. Agric. Biol. Sci., 5- 191-206PP
- **ZEGHAD N, (2008) :** « Etude du contenu poly phénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne », Université Mentouri Constantine, 96P
- **ZITOUNI G ,HAMAI L,KHDIM K ,2014 :** « Etude palynologie de quelque plantes mellifères ». ITELV ALGER 13PP

Annexes

Tableau N°01 : Répartition des terres agricoles (Ha) par commune(DPSB) ³ Février

Commune	S. A. U					Terres improductives	Pacage et parcours	Total
	Cultures herbacées	Terres au repos	Arboriculture vignoble	Total SAU				
				Total	Dont irriguée			
Naâma	1 222	1 691	379	3 300	1 268	4	187 831	191135
Mécheria	1 052	678	354	2 086	1 093	4	35 431	37 521
Ain-Sefra	1 457	480	155 1	3 207	2 792	11	50 044	53 262
Tiout	859	48	753	1 700	1 703	5	57 805	59 510
Sfissifa	790	15	904	1 764	1 739	6	159 061	160831
Moghrar	111	108	610	844	785	5	140 340	141189
Asla	839	290	620	1 769	1 330	6	180 701	182476
Djenien-Bourezg	85	79	326	500	445	2	48 818	49 320
Ain-Ben-Khelil	2 459	918	770	4 197	2 499	9	241 775	245981
Mekmen-Ben-Amar	988	195	53	1 236	184	2	278 596	279834
Kasdir	469	307	23	799	102	2	511 541	512342
El-Biodh	2 382	3 765	731	6 881	1 957	4	283 175	290060
Total	12 713	8 574	6 678	28 283	15 897	60	2 175 118	2203461

(Source DSA2016)

Tableau N°02 : Répartition du cheptel par communes (DPSB) ³ 2016 :

Commune	Ovin	Bovin	Caprin	Equin	Camelin	Espèce mulassière	Espèce asine	Total
Naâma	105186	3841	6425	135	48	130	160	115925
Mécheria	47473	2364	3103	130	0	60	130	53260
Ain-Sefra	81453	2985	5115	100	10	80	440	90183
Tiout	72900	927	4575	88	103	40	250	78883
Sfissifa	117186	3247	7180	110	0	90	270	128083
Moghrar	29082	273	3102	55	430	40	200	33182
Asla	99059	1565	6125	147	434	70	210	107610
Djenien-Bourezg	17248	99	2116	20	14	50	110	19657
Ain-Ben-Khelil	204716	6065	12301	106	0	30	115	223333
Mekmen-BenAmar	169361	5902	10211	59	0	10	50	185593
Kasdir	215890	3819	7386	82	0	15	70	227262
El-Biodh	171446	6518	10287	244	0	110	320	188925
Total	1331000	37605	77926	1276	1039	725	2325	1451896
%	91,67323	2,59006	5,36719	0,08789	0,072	0,0499	0,1604	100

Tableau03: Répartition du cheptel par communes(DPSB)³ Février 2016

Commune	Ovin	Bovin	Caprin	Equin	Camelin	Espèce mulassière	Espèce asine	Total
Naâma	105186	3841	6425	135	48	130	160	115925
Mecheria	47473	2364	3103	130	0	60	130	53260
Ain-Sefra	81453	2985	5115	100	10	80	440	90183
Tiout	72900	927	4575	88	103	40	250	78883
Sfissifa	117186	3247	7180	110	0	90	270	128083
Moghrar	29082	273	3102	55	430	40	200	33182
Asla	99059	1565	6125	147	434	70	210	107610
Djenien-Bourezg	17248	99	2116	20	14	50	110	19657
Ain-Ben-Khelil	204716	6065	12301	106	0	30	115	223333
Mekmen-Ben-Amar	169361	5902	10211	59	0	10	50	185593
Kasdir	215890	3819	7386	82	0	15	70	227262
El-Biodh	171446	6518	10287	244	0	110	320	188925
Total	1331000	37605	77926	1276	1039	725	2325	1451896
%	91,67323	2,59006	5,36719	0,08789	0,072	0,0499	0,16014	100

(Source DSA)

Tableau N°04 : Répartition des éleveurs par communes(DPSB)³ 2016

Commune	Nombre d'éleveurs	%
Naâma	699	10,43
Mecheria	250	3,73
Ain-Sefra	550	8,21
Tiout	315	4,70
Sfissifa	919	13,72
Moghrar	146	2,18
Asla	702	10,48
Djenien-Bourezg	64	0,96
Ain-Ben-Khelil	1178	17,58
Mekmen-Ben-Amar	388	5,79
Kasdir	624	9,31
El-Biodh	865	12,91
Total	6700	100,00

Tableau N°05 : Localisation des stations d'études.

Station	Altitude	position UTM des points	
		Latitude	Longitude
S1	1617	0751308	3719707
S2	1717	0751301	3719711
S3	1677	0751296	3719713
S4	1691	0751288	3719706
S5	1685	0751269	3719699
S6	1645	0751288	3719660
S7	1686	0751294	3719684
S8	1693	0751362	3719694
S9	1684	0751356	3719381
S10	1696	0751356	3719391

Tableau N°06: Résultats des analyses chimiques du sol.

Station	Altitude	position UTM des points		Humidité	Ph	CE	CACO3	couleur
		Latitude	Longitude					
S1	1617	0751308	3719707	97%	7.23	0.192	10	7.5YR 5/4 BROWN
S2	1717	0751301	3719711	97%	7.53	0.283	16	7.5YR 5/4 BROWN
S3	1677	0751296	3719713	98%	7.62	0.251	20	BROWN
S4	1691	0751288	3719706	98%	7.94	0.371	13	7.5YR 5/4 BROWN
S5	1685	0751269	3719699	97%	7.67	0.314	23	7.5YR 5/4 BROWN
S6	1645	0751288	3719660	98%	8.72	0.246	26	7.5YR 5/4 BROWN
S7	1686	0751294	3719684	98%	7.64	0.298	13	7.5YR 5/4 brown
S8	1693	0751362	3719694	99%	7.87	0.262	10	7.5YR 5/4 BROWN
S9	1684	0751356	3719381	98%	7.70	0.286	20	7.5YR 5/4 BROWN
S10	1696	0751356	3719391	99%	7.78	0.418	21	7.5YR 5/4 BROWN

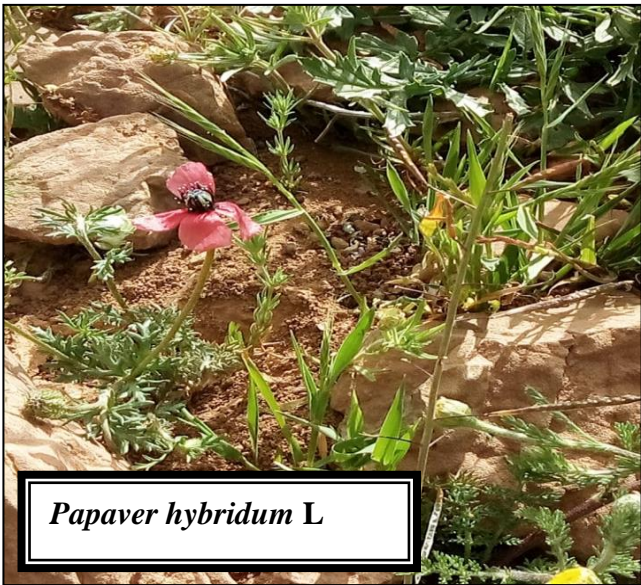
Tableau N°07 : Résultats des analyses statistiques (XLstat2016) :

	Hauteur (cm) Zone1	Hauteur (cm) Zone2
Q1	58	50
MIN	36	25
Médiane	62	60
MAX	100	122
Q	78	76

	Inflorescence Zone1	INFLORESCENCE Zone2
Q1	201600	11700
MIN	67860	4800
Médiane	296400	22890
MAX	540000	114000
Q3	386280	60075

	Diamètre (cm) Zone1	Diamètre (cm) Zone2
Q1	58,910	30,250
MIN	25,470	12,730
Médiane	68,470	50,950
MAX	113,050	90,760
Q3	84,390	66,240

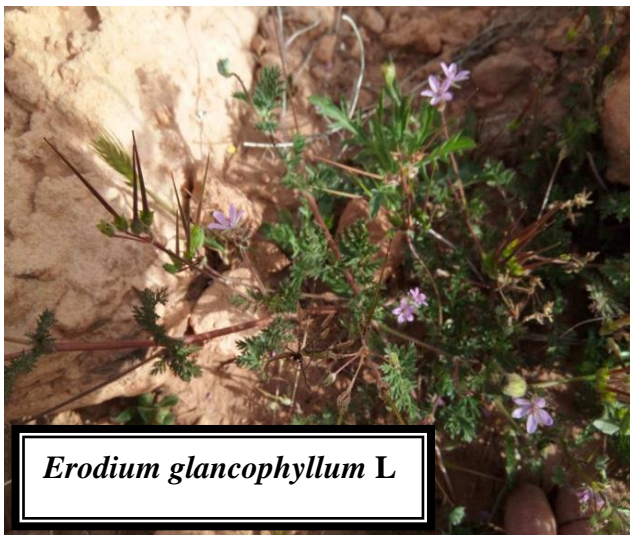
	Nbre de rameaux Zone 1	Nbre de rameaux Zone 2
Q1	94	64
MIN	26	16
Médiane	113	93
MAX	160	250
Q3	130	144



Papaver hybridum L



Ferula communis L



Erodium glaucophyllum L



Sedum album gypsicolum L



Muscari comosum L



Plantago albicans L



Pinus halepensis L



Stipa tenacissima L



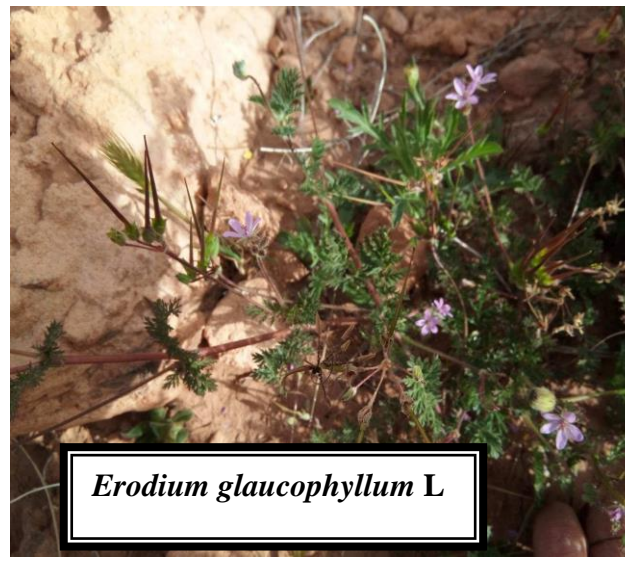
Helianthemum pergamaceum L



Helianthemum aegyptiacum L



Scorzonira undulata L



Erodium glaucophyllum L



Matricaria recutita L



Stipa parviflora L



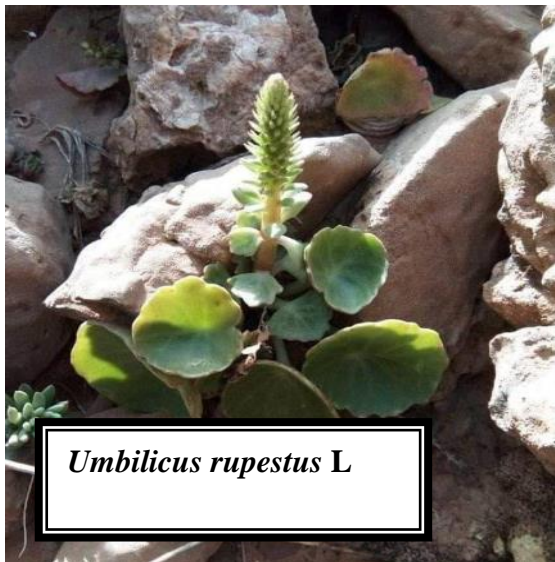
Micropus bombycinus L



Paronychia chlorothyrsa L



Sedum album gypsicolium L



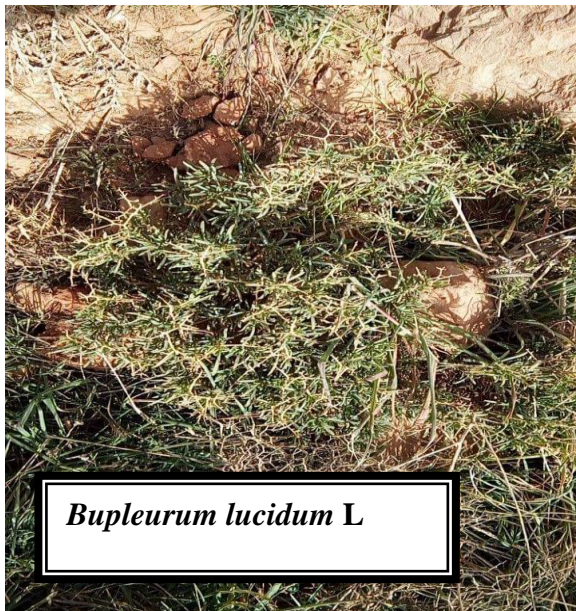
Umbilicus rupestris L



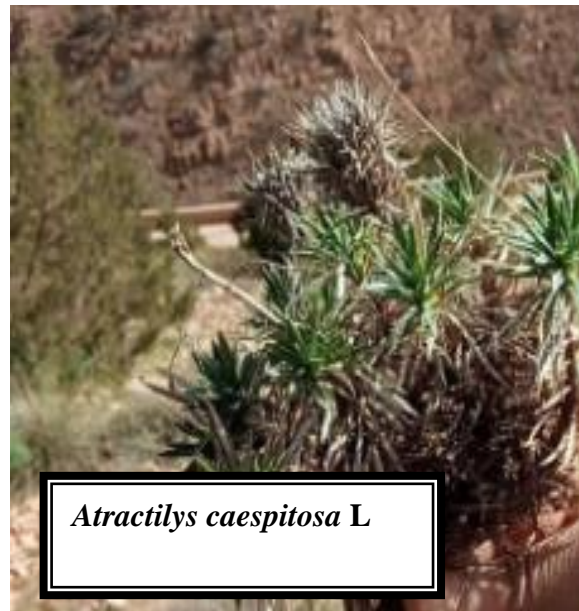
Reseda neglecta L



Reseda luteola gussoneil L



Bupleurum lucidum L



Atractilys caespitosa L



Juniperus phonicea L



Dactylis ghonerata spiciformis L