



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université « Dr. Tahar Moulay » Saïda

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire Elaboré en vue de l'obtention du diplôme de Master

Option :Biotechnologie

Présenté par :

M^{elle} : BENTAYEB Amel

M^{elle} : HOMIR Chaiaa

Sur le thème intitulé

Contribution à l'étude morphométrie et histométrie du genre Romarin (*R.officinalis* et *R.tournefortii*) dans la wilaya de Saida.

Soutenu le :14/07/2019.

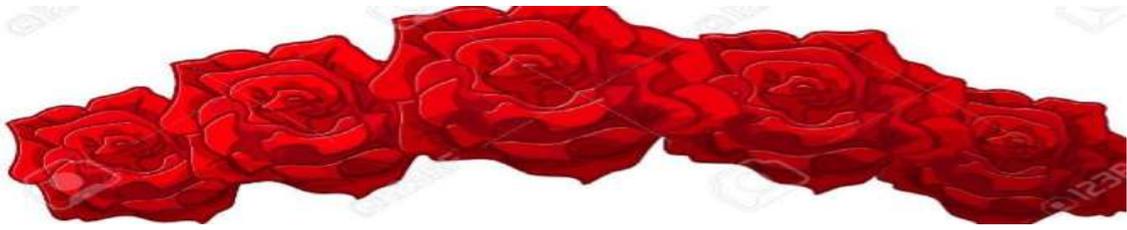
Devant la commission de jury, composée de :

Président :Mr.SAIDI A. Maitre de conférence B. Université de saida

Examineur :Mr.HACHEM.K. Maitre de conférence A. Université de saida

Encadreur : Mr. HENI M. Maitre de conférence B. Université de Saida

Année académique 2018/ 2019



Remerciements

*Avant tout nous remercions Dieu « Allah »
le tout puissant*

*De nous avoir accordé la force ,le courage
et patience pour terminer ce travail.*

*Nous remercions notre encadreur de son
grand aide durant la réalisation de notre
travail ,il est orienté nous vers*

*Le succès avec ses connaissances et
partageants des idées*

*Et Aussi l'encouragement tout ou long de
notre épreuve ,comme il a été présent à tout
moment qu'on a besoin de lui l'encadreur
(HENNI Mostapha)*

*Nous remercions les membres de jury,
chacun a son nom, d'accepter de juger notre
travail.*



Dédicace

Avant tous je remercie Dieu le tous puissant pour m'avoir donnée la force et le courage pour de terminer ce modeste travail.

Je dédie ce modeste travail a la lumière de mes jours, la flamme de mon cœur la source de mes efforts ma vie et bonheur, ma très très chère maman , et qui me donne toujours l'espérance de vivre et qui ma jamais cessé de prier pour moi, a mon très chère papa , à l'esprit de mon oncle que dieu ait pitié de lui, a ma cousin oum jilali , mes chères frères : Brahim et Yousef merci pour votre soutien,, mon partenaire dans cette réussite Amel m'a recueilli par hasard et a récolté les fruits de notre réussite ensemble sauvez-vous dieu, un grande merci pour mon En cadreur Me : Heni Mostafa ..

A toute personne qui me connaisse de lions ou de prés



Dédicace

*Arrivé au terme de ce modeste travail, grâce
« Allah »*

*Je dédie ce modeste travail a toutes les
personnes que J'aime et en particulier,
Mes parent et à sœurs, et mes frères surtonte
mon frère Brahim et Abdelhak , a tout la
famille Bentayeb .*

*A mon binôme chaiaa qui J'ai partagé avec
elle bon et le il mauvais de puis le début de ce
travail et sa respectueuse famille.*

*A mes très chères copines
fatima,,faiza,,mariem,,zohra, , et à l'encadreur
henni -M*

*En fin a tous qui ont participé de près ou de
prés ou de loin par l'accomplissement de ce
modeste travail.*

المخلص

مكنت هذه الدراسة من توصيف نوعين من جنس إكليل الجبل الذي ينمو بشكل طبيعي في منطقة سعيدة, يكشف هذا التوصيف الذي يعتمد على مقارنة بين الصفات المورفومترية و الأشكال النسيجية . عن اختلاف معين بين النوعين *R.officinalis* و *R.tournefortii* ..

من الناحية الشكلية وجد أن *R.officinalis* ينمو في ارتفاع أكثر من (80سم) مقارنة ب *R.tournefortii* (55سم) . في حين اظهر *R.officinalis* وجود علاقة قوية بين القطر و عدد الفروع. بينما في *R.tournefortii* يكون الارتباط أقوى بين الطول و القطر ($R>80\%$).
تشريحيا تتميز أوراق *R.officinalis* بنمو *mésophîle* و *xylème* كبير في الوريد المركزي .. من ناحية أخرى تتميز أوراق *R.tournefortii* بنمو كبير في اللحاء على مستوى الوريد المركزي ..تكشف السيقان من نوعين عن نخاع تم تطويره في *R.officinalis* في حين أن ساق *R.tournefortii* لديها إنتاج قوي لخشب.

الكلمات الرئيسية

,, *R.tournefortii* ,, *R.officinalis* تحليل الأنسجة . قياس الأشكال. الساق . الأوراق.

Résumer

Cette étude a permis de mieux caractériser les deux espèces du genre Romarin qui pousse naturellement dans la région de Saida. Cette caractérisation qui s'appuie sur une comparaison des caractères morphométrique et histométrique révèle une certaine différence entre les deux espèces *R. officinalis* et *R. tournefortii*.

Sur le plan morphométrique, on constate une croissance en hauteur plus importante chez *R. officinalis* (80cm) par rapport à *R. tournefortii* (55cm). D'autre part, on note une forte corrélation entre le diamètre et le nombre de rameaux chez *R. officinalis*, alors que chez *R. tournefortii*, la corrélation est plus forte entre la hauteur et le diamètre ($R > 80\%$).

Sur le plan histométrique, on constate que les feuilles de *R. officinalis* se caractérisent par une croissance importante du mésophyle et du xylème dans la nervure centrale. En revanche, les feuilles de *R. tournefortii* se caractérisent par une croissance importante du phloème au niveau de la nervure centrale. La comparaison des tiges des deux espèces révèle une moelle développée chez *R. officinalis*, alors que les tiges de *R. tournefortii* se présentent une forte production de bois.

Mots clés

Rosmarinus officinalis, *Rosmarinus tournefortii*, histométrique, morphométrique, Feuille, Tige.

Summary

This study has made it possible to better characterize the two species of the rosemary genus that grow naturally in the region of saida, this characterization which is based on a comparison of morphometric and histometric characters, reveals a certain difference between the two species *R.officinalis* and *R.tournefortii*.

Morphometrically, *R.officinalis* (80cm) found to grow in height more than *R.tournefortii*, while *R.officinalis* showed a strong correlation between diameter and number of branches, whereas in *R.tournefortii* the correlation is stronger between height and diameter ($R>80\%$).

Histologically, *R.officinalis* leaves are characterized by significant mesophyll and xylem growth in the central vein. On the other hand, the leaves of *R.tournefortii* are characterized by a significant growth of the phloem at the level of the central vein, the stems of the two species reveal a marrow developed in *R.officinalis* whereas the stems of *R.tournefortii* have a strong production of bios.

Keywords

R.officinalis, *R.tournefortii*, histometric, morphometric, stem, leaf.

Table des matières

Remercîments

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Chapitre I : Analyse bibliographique

1- Généralité sur la famille des *Lamiacées*.

2- Description du genre *Rosmarinus*.

3- Les espèces des genres *Rosmarinus*.

4- Définition du *Romarin*.

5- Historique.

6- Classification du *Romarin*.

7- Morphologie et phénologie de l'espèce.

7.1-Description de la plante.

7.2-Appareil végétatif.

a- Les feuilles.

b-La tige.

c-La racine.

7.3-Appareil reproducteur.

a-Fleurs.

b-Fruit

c-Diagramme florale.

d-Formule florale.

8-Répartition géographique.

9-Intérêt de la plante.

9.1-Intérêt écologique.

9.2-Intérêt agro alimentaire.

9.3-Industrie cosmétique et parfumerie.

9.4-Intérêt médicinal.

✓ -Utilisation interne.

✓ -Utilisation externe.

10-Quand et comment l'utilise.

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

I-Situation géographique de la zone d'étude.

- 1-Localisation géographique de la wilaya de sida.
- 2-Localisation géographique de la commune Ouled Brahim.
- 3-Localisation géographique de la commune Maamora

II-Cadre écologique de la zone d'étude.

1-Commune Ouled Brahim.

- 1.1-La géologie.
- 1.2-Relief.
- 1.3-Géomorphologie et lithologie.
- 1.4-Les pentes.
- 1.5-Hydrologie.
- 1.6-Le sol
- 1.7-La végétation.

2-Commune de Maamora.

- 2.1-La géologie.
- 2.2-Relief.
- 2.3-Les pentes.
- 2.4-Hydrographie.
- 2.5-Le sol.
- 2.6-La végétation.

III-Cadre socio économique.

- 1-Commune Ouled Brahim.
- 2-Commune de Maamora.

IV-Cadre climatique :

1-Caractéristique climatique (Maamora et Ouled Brahim).

- a-Température.
- b-Précipitation.
- c-Répartition saisonnières des précipitations.
- d-Le vent.
- e- La gelée.

2-Synthèse bioclimatiques.

- 2.1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.
- 2.2-Indice de Demartone.
- 2.3-Quotient pluviométrique que d'Emberger.
- 2.4-Conclusion d'étude climatique.

Chapitre III : Matériel et méthode

1-Matériel utilisés.

2-Méthode.

2.1-Choix des stations.

2.2-Type d'échantillonnage.

2.3-Matériel biologique.

2.4-Mesures morpho métriques.

2.5-étude histologique.

a-Réalisation des coupes.

b-Technique la double coloration.

2.6-Technique la double coloration.

3-Traitement statiques.

3.1-Analyse de la variance.

Résultat.

I-Morphométrie.

1-Hauteur.

2-Diamètre.

3-Nombre de rameaux.

4-Corrélation des paramètres métriques.

4.1-*Rosmarinus Officinalis*.

4.2-*Rosmarinus tournefortii*.

II-Histologie et histométrie des feuilles et des tiges.

1-Les feuilles.

2-Les tiges.

III-Discussion.

Conclusion.

Liste des abréviations

mm :millimètres.

%:pourcentage.

ha :hectare.

km :kilomètre(s).

km² :kilomètre(s)carré(s).

C° :celsius.

g :gramme(s).

Nacl :chlorure de sodium.

min :minute(s).

ml :mililitre(s).

h :heurs.

GPS :Globale positionner système.

H.A.P.E :Hivers,Automne,Printemps,Eté.

MNT :modèle numérique de terrain.

nm :nanomètres.

ANOVA :Analyse de la variance.

µm :micromètre.

N :Nord.

O :ouest.

S :sud.

Q2 :indice d'emberger (quotient pluviométrique).

P :précipitation moyenne annuelle en (mm).

T° :température moyenne maximale.

Liste des figures

Figure 1 : schéma de la plante Rosmarinus.

Figure 2 : feuille de Rosmarinus.

Figure 3 : feuille linéaire de Rosmarinus officinalis L.

Figure 4 : coupe transversale de la feuille de Rosmarinus (d'après BALANSARD 1953).

Figure 5 : la tige de Rosmarinus tournefortii.

Figure 6 : coupe transversale de la tige de Rosmarinus (d'après BALANSARD 1953).

Figure 7 : la racine de Rosmarinus.

Figure 8 : la fleur de la Rosmarinus.

Figure 9 : l'organisation de la fleur de Rosmarinus .

Figure 10 : fruit de la Rosmarinus

Figure 11 : le diagramme florale de Rosmarinus.

Figure 12 : Localisation de la wilaya de saida.

Figure 13 : Localisation de la commune d'ouled brahim.

Figure 14 : la carte de localisation de la zone d'étude Maamora .

Figure 15 : carte du réseau hydrographique de la commune d'ouled brahim.

Figure 16: carte du sol de la commune d'ouled brahim (SATEC 1976).

Figure 17 : la répartition des classes de pentes de la commune de Maamora.

Figure 18 : la carte des classes des pentes de la commune de Maamora.

Figure 19 : carte hydrographique de la commune de Maamora.

Figure 20 : la carte morpho-pédologique de la commune de Maamora.

Figure 21 : présentation graphique des température T(C°) moyennes max .

Figure 22 :: histogramme des précipitation moyennes mensuelle et saisonière.

Figure 23 : variations internnuelles des précipitations moyennes annuelles.

Figure 24 : histogramme du région saisonnière.

Figure 25 : diagramme ombrothermique de Bagnoul et guassen .

Figure 26 :Indice d'aridité d'après le climagramme de DEMARTOONE.

Figure 27 :Situation de la d'étude sur le climagramme d'emberger.

Figure 28 :les matérieles nécessaires dans la double coloration .

Figure 29 :Station de Maamora.

Figure30 :Station de Ouled Brahim.

Figure31 :Schéma d'obtention des coupes transversales.

Figure32 :les étapes de la double coloration.

Figure33 :Hauteur de la partie aérienne des deux espèces.

Figure34 :Diamètre moyenne de la partie aérienne des deux espèces.

Figure35 :Nombre de rameaux par pied des deux espèces.

Figure36 :Droit de régression linaire hauteur /diamètre.

Figure37 : Droit de régression linaire hauteur/nombre de rameaux.

Figure38 : Droit de régression linaire nombre de rameaux /diamètre.

Figure39 : Droit de régression linaire hauteur/diamètre.

Figure40 :Droit de régression linaire hauteur/nombrede rameaux.

Figure41 : Droit de régression linaire nombre de rameaux/diamètre.

Figure42 : observation d'une coupe histologique de la feuille de Rosmarinus Gr4×10

Figure43 : coupe histologique de la feuille Rosmarinus tournofortii.

Figure44 :coupe histologique de la feuille Rosmarinus officinalis L.

Figure45:observation d'une coupe histologique de la tige de Rosmarinus Gr40.

Figure46:coupe histologique de la tige de Rosmarinus Tournefortii.

Figure47 :coupe histologique de la tige de Rosmarinus officinalis L.

Liste des tableaux

- 1-**Tableau 1** : classe des pentes à contrôler avec MNT.
- 2-**Tableau 2** : La Répartition de l'espace forestier à travers la commune.
- 3-**Tableau 3** : La Répartition géographique des massifs forestier par des espèces forestier.
- 4-**Tableau 4** : La Répartition des classes des pentes dans la commune de Màmora.
- 5-**Tableau 5** : La Répartition des terres de la commune de Màmora (1995-2012).
- 6-**Tableau 6** : Population aux Recensements 1989 ,2008 et estimations au 31/12/2010.
- 7-**Tableau 7** : Evolution de la population et taux d'accroissement 1987à 2008.
- 8-**Tableau 8** : Estimation de la population au 31/12/2010 par zone d'habitat par sexe.
- 9-**Tableau 9** : La population par sexes et âge de la commune.
- 10-**Tableau 10** : Répartition population par activité.
- 11-**Tableau 11** : évolution de la population (1998-2013).
- 12-**Tableau 12** : Effectif du cheptel de la zone d'étude.
- 13-**Tableau 13** : Production végétale (céréale) 2012.
- 14-**Tableau 14** : Situation de la station météorologique de Saida .
- 15-**Tableau 15** : Les Températures moyennes.
- 16-**Tableau 16** : Précipitation moyenne mensuelle et saisonnière.
- 17 **Tableau 17** : La diminution de précipitations (mm/an) durant.
- 18 **Tableau 18** : Répartition des pluies par saison (1983,2012).
- 19 **Tableau 19** : Vitesse du vent moyennes mensuelle de la station de Rabahia (1983,2012).
- 20 **Tableau 20** : Fréquence moyenne mensuelle des gelées période 1989-2009.
- 21**Tableau 21** : Fonction des différentes solutions utilisées.
- 22**Tableau 22** : Test de significativité de la variation des hauteurs de la partie aérienne.
- 23 **Tableau 23** : Test de significativité de la variation des Diamètres de la partie aérienne.
- 24**Tableau 24** : Test de significativité de la variation du nombre de rameaux de la partie aérienne.

- 25**Tableau 25** : Corrélations entre les paramètres morpho métriques de *R officinalis*.
- 26**Tableau 26** : Corrélation entre les paramètres morpho métriques de *R Tournefortii*.
- 27**Tableau 27** : Epaisseur des tissus de la feuille de deux espèces.
- 28**Tableau28** : Comparaison des variations de l'épaisseur du xylème chez les deux espèces.
- 29 **Tableau29**: Comparaison des variations de l'épaisseur de phloème chez les deux espèces.
- 30**Tableau 30** : Comparaison de la variation de l'épaisseur du mésophile chez les deux espèces.
- 31**Tableau 31** : Epaisseur des tissus de la tige des deux espèces.
- 32**Tableau 32** : Comparaison de la variation de l'épaisseur de la moelle chez les deux espèces.
- 33**Tableau 33** : Comparaison de la variation de l'épaisseur du bois chez les deux espèces.
- 34**Tableau 34**:Comparaison de la variation de l'épaisseur du liber chez les deux espèces.

Introduction

Introduction

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèces végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique, vu sa grande richesse liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléogéographiques, géologiques et écologiques, mais il est caractérisé par des contraintes climatiques et pédologiques fortes, salinité, sécheresse et sols peu profonds et mobiles (**DARGER 1977**).

La forêt méditerranéenne est caractérisée par un stress hydrique allant de 1 à 4 mois, déterminant la nature des essences qui la constituent (**RETALLACK ,1977**) . On y rencontre diverses espèces de chênes, des châtaigniers, des hêtres, et une douzaine d'espèces résineuses parmi lesquelles principalement le pin Alep et Tetraclinis. Elle forme des réservoirs de biodiversité majeurs et présente un potentiel de valorisation sous-estimé depuis plusieurs décennies.(**DAJOZ 2007**) ,

L'Algérie, pays connu par ces ressources naturelle, dispose d'une flore singulièrement riche et variée. On compte environ 3000 espèces de plantes dont 15% endémique et appartenant à plusieurs familles botaniques (**Gaussen, 1982**), la famille des lamiacées comprend environ 7000 espèces dont l'aire de dispersion est extrêmement étendue, mais avec une prépondérance pour les régions méditerranéens. Parmi les espèces des lamiacée le Romarin. (**HAICHOIR, 2009**)

Nous avons étudié cette espèce dans la wilaya de Saïda (commune d'Ouled Brahim et commune de Maamora) car nous avons remarqué que le genre de Romarin est très diversifié et qu'il poussent naturellement dans la région, cette diversité représente deux espèces : *Rosmarinus officinalis* , *Rosmarinus tournefortii*.

Dans ce cadre, notre travail consiste à effectuée une comparaison morphologique et histométrique entre les deux espèces mentionnées précédemment, on a essayé de comparer la morphométrie des deux espèces ainsi que les tissus des individus prélevés dans les deux stations (Maamora et Ouled Brahim).

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

- Analyse bibliographique dans le premier chapitre, elle mettra une vue générale sur les espèces du genre Romarin, son origine sa morphologie sa répartition géographique et son intérêt médicinale.
- Le deuxième chapitre aborde une présentation de la zone d'étude des deux communes.
- Le troisième chapitre montre les matériels et méthodes utilisées dans ce travail.
- Le quatrième chapitre présente les résultats obtenus et leurs discussions ; pour terminer, une conclusion générale sur l'ensemble de cette étude.

Chapitr I :Analyse Bibliographique

1. Généralité sur la famille des *Lamiacées* :

La famille des Lamiaceae (Lamiacées, Labiacées) est intégrée dans l'ordre **Lamiales** (Lamiales) et dans la classe **Magnoliopsida** (Magnoliopsidés). Les **Lamiacées** sont des plantes vertes de la famille Lamiaceae chez les lamiales, avec plus de 7900 espèces, la famille est très diversifiée, elle est géographiquement présente dans le monde entier, sauf dans les régions polaires et les déserts. Les Lamiacées sont essentiellement représentées dans le pourtour de la Méditerranée et le Sud-Ouest de l'Asie et dans les forêts tropicales.

Certaines Lamiacées sont très connues du grand public comme les : bugles, brunelles, lamier, lavandes, menthes, basilics, origans et marjolaines, romarins, sauges, sarriettes, épiaires, germandrées, et les thyms.

Les espèces de Lamiaceae sont généralement des herbacées, vivaces ou annuelles, rarement succulentes, mais aussi pour quelques-unes, des arbustes ou voir des végétaux suffrutescents, et plus inhabituellement des lierres et même des arbres (par exemple : le teck). Les Lamiacées sont généralement aromatiques, formées de tiges quadrangulaires aériennes, glabres ou poilues, et plus rarement avec des tiges souterraines stolonifères ou tuberculées. Les feuilles sont généralement opposées, décussées, parfois avec plus de deux verticilles simples, linéaires à largement ovales, entières dentelées lobées ou pennatifides. Les inflorescences sont organisées en pics formées par des verticilles ou multiflores avec des fleurs « assises » ou pédicellées. Les bractées sont souvent linéaires, les fleurs généralement pentamères sont hermaphrodites parfois des femelles dans le cas de gynodiécie avec calices actinomorphes ou zygomorphes, avec cinq sépales soudés, la corolle à 5 pétales est généralement bilobée, mais peut aussi être unilobée. L'androcée a 4 étamines (à l'exception des genres *Salvia*, *Rosmarinus*, *Lycopus* et *Ziziphora* qui n'en portent que 2) tandis que le gynécée est bicarpellé avec une formation ovarienne tétraloculaire en raison de la formation d'un faux septum, et les locules monosperme.

2- Description du genre *Rosmarinus* :

Le romarin est un arbrisseau de la famille des Lamiacées (ou Labiacées) poussant à l'état sauvage sur le pourtour méditerranéen, en particulier dans les garrigues arides et rocailleuses, sur terrains calcaires, fraîche ou séchée cette herbe condimentaire se retrouve dans la cuisine méditerranéenne, et une variété domestiquée se cultive dans les jardins, c'est une plante mellifère. Le miel de romarin ou « miel de Narbonne » est réputé c'est également un produit fréquemment utilisé en parfumerie. Enfin on lui attribue de nombreuses vertus phytothérapeutiques.

3- Les espèces du genre *Rosmarinus* :

Le genre *Rosmarinus* regroupe deux espèces de plantes de la famille des Lamiacées originaires du bassin méditerranéen :

- ❖ *Rosmarinus officinalis* : Arbrisseau toujours vert très aromatique très rameaux, très feuille, nommé le plus souvent Romarin se décline en plus de 150 variétés qui se différencient par leur taille d'une dizaine de centimètres à 2 mètres, par leur tenue vertical ou rampant, leurs feuilles, leur rusticité et la couleur de la fleur : violette, bleue, blanche, rose.
- ❖ *Rosmarinus tournefortii de Noé* : Arbuste vivace, ligneux très odorant feuilles linéaires à marge révoluée, gaufrées, verdâtres en dessus plus ou moins hispides blanchâtre en dessous, inflorescence et calice à pilosité double, l'une courte, l'autre constituée par de longs poils dressés glanduleux au sommet, inflorescence plus longue.

Elle est présente dans toute l'Algérie sauf dans les hauts plateaux algérois et Oranais.

4- Définition du Romarin :

Le nom «romarin» viendrait du latin «rosmarinus» ancien nom latin de cette plante. C'est un arbrisseau de la famille des lamiacées.

Ros : rosée apparenté à rhus : buisson, cette plante habite souvent les coteaux maritimes, habituellement considérée comme monotypique, cette plante est présente sur le littoral dans tout le bassin méditerranéen surtout en région calcaire, c'est une plante mellifères. Elle peut être sous forme d'arbuste, sous arbrisseau ou plante herbacée.

Marinus : du latin marin.



Figure 01 : schéma de la plante *Rosmarinus officinalis* (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Romarin>).

5- Historique :

Le romarin fait l'objet de très nombreuses mentions historiques et légendaires. Les anciens lui vouaient une grande vénération. On s'en servait généralement dans toutes les fêtes, qu'il s'agisse de cérémonies nuptiales, funéraires ou de célébrations profanes. Les mariées

portaient des couronnes de Romarin, symbole d'amour et de fidélité, tandis que les invités recevaient des branches enjolivées de rubans de soie multicolores. On mettait aussi des brins de romarin sous les oreillers pour chasser les mauvais esprits et les cauchemars.

Les Egyptiens plaçaient des rameaux de Romarin dans la tombe des pharaons afin de fortifier leur âme. Le Romarin est un symbole du souvenir et de l'amitié. Les étudiants grecs s'en confectionnaient des couronnes, qu'ils portaient durant les examens pour stimuler leur mémoire.

Durant les épidémies de peste, le Romarin était très populaire : on en faisait brûler des rameaux pour purifier l'air et on portait des sachets sur soi, que l'on respirait lorsqu'on passait dans les endroits touchés par cette maladie.

L'histoire veut aussi que la reine de Hongrie, qui souffrait de rhumatismes chroniques, ait été délivrée de ses problèmes grâce à un remède à base de Romarin lorsqu'elle était âgée de 72 ans.

Dans certaines régions rurales, on fait tremper du Romarin dans du vin rouge pour obtenir une boisson fortifiante.

On utilise aussi le romarin sous forme d'extrait à base d'alcool pour les plaies et sous forme d'onguent ou de baume pour soulager les rhumatismes et les névralgies, tant chez les humains que chez les animaux.

L'huile essentielle de romarin est largement utilisée comme composant aromatique dans l'industrie des cosmétiques (savons, parfums, crèmes, etc.), mais aussi dans l'industrie alimentaire (boissons alcoolisées, dessert, bonbons, conservation des lipides, etc).

6- Classification du Romarin :

Le Romarin appartient à la famille des Lamiaceae, cette classification a été établie à partir des études de **Quezel et Santa (1963)**.

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous-classe : Gamopétale

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : Rosmarinus

Espèce : *Rosmarinus Officinalis* / *Rosmarinus tournefortii*

Nom en français : Romarin

Nom local en arabe : Azir, Iklil Aljabal, lhalhal

7- Morphologie et phénologie de l'espèce :

7.1 Description de la plante :

Le romarin est un arbrisseau dont la tige pouvant atteindre deux mètres, se reconnaît de loin à son odeur pénétrante (**BENISTON, 1984**). Cette plante peut être plantée dans les jardins d'ornement à condition d'être à l'abri du vent (**ANONYME, 1996**).

Elle est couverte d'une écorce grisâtre, elle se divise en nombreux rameaux opposés, tortueux. Les fleurs sont bleues pâles à bleues violacées, hermaphrodites, visibles de janvier à mai. Elles sont groupées à l'extrémité en rameaux à la base des feuilles. Les feuilles opposées décussées insérées sur une tige à section carrées, étroites, lancéolées, linéaires, à bords roulés en dessous, sont vertes foncé et luisantes à la face supérieure.

Le fruit, ovoïde est entouré par un calice persistant, sec est constitué de quatre akènes (tetrakéne). Il attire les insectes (entomophiles) pour assurer la pollinisation (entomogame). (**Boudy,1948 ;Grégory,1988**).

Il existe plusieurs espèces de romarin dans le monde : *R.officinallis*, *R.eriocalyx*, *R.laxiflorus* et *R.lavandulaceus*. *R.tournefortii* est la seule espèce qui croît naturellement dans les pays du bassin méditerranéen, ainsi que dans les zones qui entourent l'Himalaya. Il a été cultivé depuis l'antiquité en Angleterre, en Allemagne, en France, au Danemark et dans les autres pays Scandinaves, en Amérique centrale, au Venezuela et les Philippines (**Tyler et al.,1976**).

7.2 Appareil Végétatif :

A _ Les feuilles :

Elles sont linéaires, gaufrées, feuilles coriaces, sessiles, opposées, rigides brillantes à bords repliés verdâtre en-dessus plus ou moins hispides blanchâtre en-dessous de 18 à 50 mm de longueur et de 1.5 à 3 mm de largeur. La structure de la feuille est adaptée à la sécheresse par sa cuticule épaisse sur la face supérieure et sa forme à bords enroulés vers l'intérieur. L'épiderme inférieure est nue et cutinisée, et riche en stomates. La présence de poils tecteurs (de type « candélabre ») sur la face inférieure limite la perte d'eau par évaporation.

La feuille possède des poils sécréteurs glanduleux sur les 2 épidermes. Un hypoderme est présent sous l'épiderme supérieur. La nervure médiane est saillante sur la face inférieure les feuilles sèches dégagent une forte odeur et un goût amer. Elle contient jusqu'à 2% d'huile essentielle oléum *Romarinus*=*Oleumanthos*, renfermant du cinéole et du Borneol, des alcaloïdes et des acides organiques.

Ces feuilles entrent dans la composition de nombreux produits Antirhumatismaux du fait de leur forte concentration rubéfiante de la peau alcool Spiritusrasmarinus (**JANVOLA ET JINSTODOLA(1983)**).



Figure02 : Feuille de *Rosmarinus* (www.herboristeriecroixrousse-lyon.com)



Figure 03 : Feuille linéaire de *Rosmarinus officinalis* L.

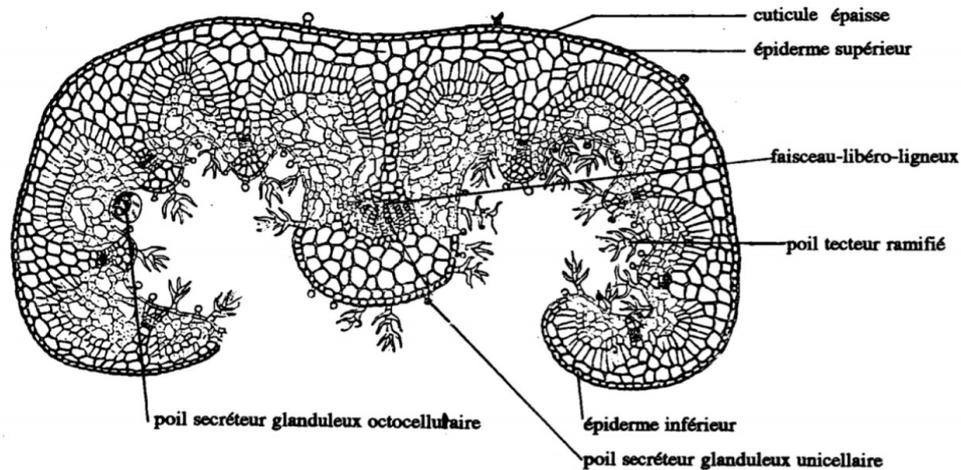


Figure 04 : Coupe transversale de la feuille de *Rosmarinus* d'après BALANSARD(1953).

b-La tige :

Arbuste ou sous arbrisseau à rameau de 0.5 à 2 mètre, cette tige est tortueuse, anguleuse et fragile. L'écorce est linéaire à cyme axillaire plus ou moins simulant des épis (SANON, 1992). La tige 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 sclérenchymes constituent les fibres péri-cycliques.



Figure 05 : la tige de *Rosmarinus Tournefortii* .

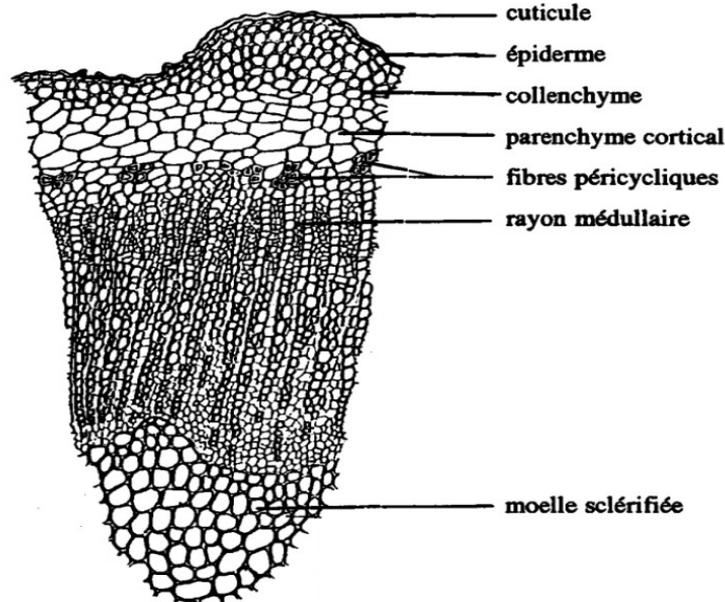


Figure 06 : Coupe transversale de la tige de *Rosmarinus* d'après BALANSARD 1953.

C-La racine : Est profonde et pivotante .



Figure 07 : Racine de *Rosmarinus* .

7.3 Appareil reproducteur :

a-Fleurs : En mai, très courtes grappes axillaires et terminales. Chaque fleur environ 1cm de long de couleur purpurin ; bleu pale ou blanchâtre, en cloche bilabée à lèvre supérieure ovale entière et à lèvre à 2 lobes lancéolés, lèvre supérieure en casque légèrement bifide, lèvre inférieure à 3 lobes dont le médian est large et concave. Les 2 étamines sont plus longues que la corolle. L'ovaire présente 2 carpelles surmontées d'un style long courbe et bifide.

Remarque : selon **Quezel et Santa (1962)** la seule différence sur le plan physiologique entre le *Rosmarinus officinalis* et *Rosmarinus tournefortii* existe au niveau du calice (partie verte à la base de la fleur), pour le *Rosmarinus officinalis* on remarque l'existence de fines poils divisés en deux et de fines poils simple pour le *Rosmarinus tournefortii*.



Figure 08 : La fleur de *Rosmarinus officinalis* L.

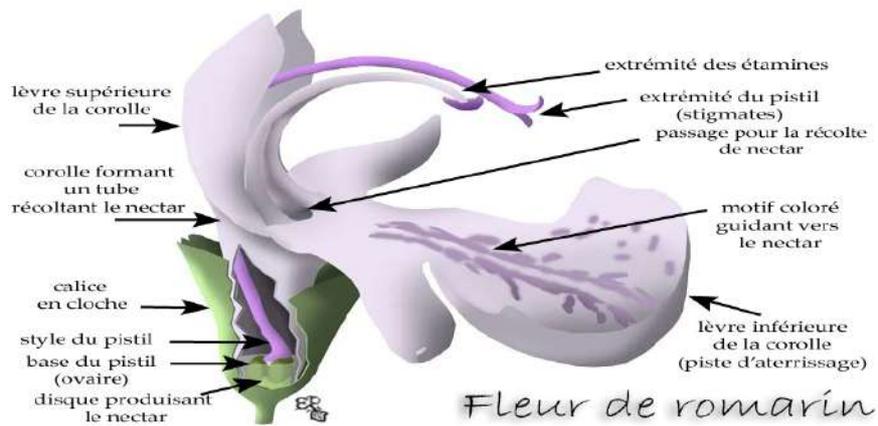


Figure 09 : L'organisation de la fleur de *Rosmarinus officinalis* L.

(source :animateur_nature ;2015)

b-Fruit : 4 akènes lisses situées au fond du calice.



Figure10 : Fruit de *Rosmarinus officinalise* L. (source Valter Jacinto ,2015)

c-Diagramme florale :la fleur est tétra cyclique.

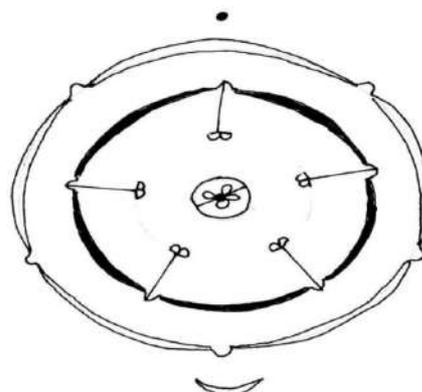


Figure 11 : Le diagramme floral de *Rosmarinus officinalise* L.

d-Formule florale :

Formule florale = $5S+5P+5^E+(2C)$

S : sépales

P : pétales

E : étamines

C : carpelles

8- Répartition géographique :

Le romarin se repartit tout au long de la mer méditerranéenne et le reste de l'Europe d'où son nom « rose de la mer ». « Rose », « marinus » (GUINOCHET, 1973). Il est typiquement méditerranéen qui n'existe pas à l'état sauvage en Belgique (ANGENO et coll. , 1981).

D'après PERRON et PARIS.(1971) cette plante existerait aussi en Corse et au Portugal. En France, elle pousserait abondamment dans les terrains calcaires du midi en particulier sur le littoral méditerranéen (aux faibles altitudes) d'où il remonte même jusqu'au massif central (provenance, Roussillon, Languedoc) (GARNIER et coll., 1961). Cette plante est également cultivée dans de nombreux pays tel que l'Espagne, l'Italie, la Tunisie, le Maroc et l'Algérie.

9. Intérêt de la plante :**9.1 Intérêt écologique :**

Le romarin peut être retrouvé à l'état sauvage, comme il 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.

9.2 Industrie agro alimentaire :

La présence des acides poly phénoliques (rosmarinique, caféique) donne aux extraits végétaux de Romarin un pouvoir antioxydant important, ceci rend le romarin un conservateur des aliments et des huiles lipidiques. (F. piozzi, J. Phytochemistry, 1996)

a-Alimentation :

Les pays occidentaux, utilisent l'épice du romarin dans les boissons alcoolisés, les aliments cuits, viande et produits de viande, condiment et assignement on utilise l'huile du romarin comme vinaigre. La quantité utilisée dans les aliments industriel (casse-croute, sauces

et autres) est maximale, et d'environ 0,41 (4,098 ppm) dans les aliments cuits. N'oublions pas les quantités utilisées dans les desserts glacés, confiseries, aliments cuits, gélatines et pouding, viande et produits de viande qui est presque 0,003 (26.2ppm).

b- Alimentation diététique, Tisanes herbales :

Ces espèces sont utilisés sous forme d'infusions, des poudres, extraites sec avec de l'eau pour usage interne et, principalement contre les douleurs d'estomac.

9.3 Industrie cosmétique et parfumerie :

Au 19ème siècle l'essence de Romarin servait à la préparation de la très célèbre eau de Cologne de la reine de Hongrie. Aujourd'hui, on trouve le romarin dans la composition de savonnerie, détergent, crèmes et la plupart des eaux de Cologne. ; le taux d'utilisation maximum est rapporté à la dernière catégorie.

9.4 Intérêt médicinal :

Le romarin est une plante méditerranéenne ayant des qualités stimulantes, antiseptiques et insecticides (**SEDJELMASSI, 1993**). Le romarin a des usages multiples et est cultivé à des fin commerciales. Si l'on souffre d'hypotension, de dépression, de fatigue chronique, il est conseillé de mâcher des feuilles de romarin. Il est efficace aussi en cas de faibles de la mémoire. En règle générale, il doit néanmoins être utilisé avec précaution, car en cas de surdosage, il peut provoquer un empoisonnement (**KUNKELE et LOBMEYER, 2007**).

✓ Utilisation interne :

Favorise la digestion, régule les lipides, améliore la circulation sanguine, cholagogue (aide à l'évacuation de la bile), antispasmodique. Diurétique : il réduit les risques de calculs rénaux ou de goutte et prévient les rhumatismes. Antistress, antifatigue : il prévient l'insomnie et permet de lutter contre le surmenage intellectuel. Effet antioxydant : contre le vieillissement cellulaire.

La choline qu'il contient agit comme régulateur des lipides, au niveau du foie, et favorise la digestion. Ses vertus diurétiques facilitent l'activité rénale et participent à la prévention du rhumatisme. Ses propriétés antioxydantes ont un effet de stimulation sur l'activité cérébrale et améliorent la mémoire.

Le romarin convient également comme défatigant, pour stimuler les personnes qui souffrent d'asthénie, tout en agissant préventivement contre l'insomnie. il possède des qualités antiseptiques qui en font un bon agent pour nettoyer la peau et les zones sensibles ou agir directement sur les plaies infectées. (Mém Moussi Amina Univ .Tlemcen)

✓ Utilisation externe

Contre les affections de la peau : infections, plaies, nettoyage de la peau et des zones génitales. Accélère la pousse des cheveux. Permet de lutter contre certains agents pathogènes : antimycosique et antibactérien.(Mém. Moussi Amina Univ . Tlemcen).

10.Quand et comment l'utilise ? :

- **Bain stimulant et déodorant :** Faire une infusion de 200g de Romarin dans deux litres d'eau bouillante et verser dans le bassin après avoir filtré la solution.
- **Pour empêcher la chute des cheveux :** Se frictionner les cheveux deux fois par jour avec la solution suivante après avoir filtré, macération mélangée de 60g des feuilles de Romarin pendant 15 jours dans un litre d'eau en remuant de temps en temps.
- **Mémoire :** Prendre 3 verres par jour de Romarin, 10 jours par mois pendant 3 mois d'une infusion de Romarin, à raison de 30g de sommités fleuries par litre d'eau bouillante, infusé pas plus de 10mn.
- **Migraine :** Prendre un verre d'une infusion de Romarin à raison de 20g de sommités fleuries et des feuilles pour un litre d'eau bouillante, infuser 10mn, et allonger dans l'obscurité.
- **Nervosité :** Pour rééquilibrer le système nerveux, boire deux verres par jours d'une infusion de Romarin à raison de 20g de sommités fleuries et des feuilles pour un litre d'eau bouillante, infuser 10mn et s'allonger dans l'obscurité.
- **Rides :** Placer chaque soir sur le visage et le cou absolument propre des compresses trempées dans une infusion de Romarin préparé ainsi, laisser infuser 50g de Romarin dans un litre d'eau bouillante pendant 10mn filtrer.
- **Sommeil :** Prendre un verre au coucher d'une infusion à Romarin à raison de 20g par litre d'eau bouillante, infuser 10mn.

- **Peau grasse** : Faire de lotion avec la solution préparée ainsi : laisser infuser 50g de Romarin dans un litre d'eau bouillante pendant 10mn, filtrer.(**Mémoire UNV de Saida 2014-2015**).

Chapitre 2: Présentation de la zone d'étude

I-Situation géographique de la zone d'étude :

1 localisation géographique de la wilaya de Saida :

Localisée au Nord-ouest de l'Algérie, la wilaya de Saida est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'El Bayard, à l'Est par la wilaya de Tiaret et à l'Ouest par la Wilaya de Sidi bel Abbés.

Cette position qui lui donne un rôle de relais entre les wilayat steppiques au Sud et les wilayat telliennes au Nord, correspond en fait à l'extension du territoire de la wilaya de Saida sur deux domaines naturels bien distincts, l'un est Atlasique Tellien au Nord et l'autre est celui des Hautes Plaines Steppiques.

La wilaya de Saida s'étend sur une superficie de 6.612 ,56 km². Elle est composée de 6 dairas (Saida, Ouled Brahim, Hassasna, Sidi Boubkeur, Ain Hadjer, youb) (**Mebarki, 2009**).



Figure12 : Localisation de la Wilaya de Saida.

2- Localisation géographique de la commune de Ouled Brahim :

Elle couvre une superficie de 253,05km² avec un nombre de 20540 habitants (D.P.A.T DE SAIDA ,2010). La commune d'Ouled Brahim est limitée :

- a) Au Nord par wilaya da Mascara.
- b) Au Sud par la commune de Tircine.
- c) A l'Ouest par la commune d'Ain soltane.
- d) Au Nord –Est par la wilaya de Tiaret (Takhmaret).

La commune d'Ouled Brahim occupe une position géographique privilégié et reste un relais entre Saida et Tiaret, deux importantes wilaya dans l'ouest Algérien. C'est pour ça que le nombre des populations dans la commune d'Ouled brahim est plus élevé que les deux autre communes (Tircine et Ain Soltane).

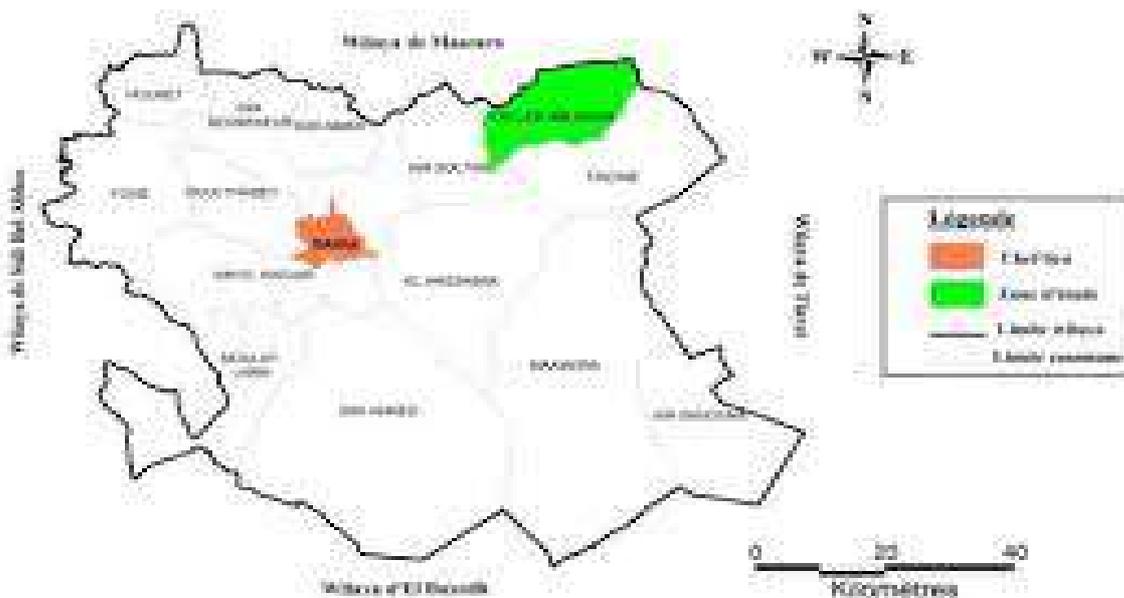


Figure 13 : Localisation de la commune d'Ouled brahim.

3. Localisation géographique de la commune Maamora :

La commune de Màmora est localisée au Sud-est de la wilaya de Saïda (fig n°12), elle s'étend sur une superficie de 127 100 hectares (1 /5 de la surface de la wilaya), dépend de la daïra d'El Hassasna qui est l'une des plus importantes daïra de la wilaya du point de vue potentialités agricoles et forestières. Elle est considérée comme une zone à vocation agropastorale (D.P.A.T.2011).

La commune de Màmora est limitée :

- Au nord : par la commune de Tircine.
- Au nord-est : wilaya de Tiaret (Rosfa et Medna).
- A l'est : par la commune de Ain Skhouna.
- Au sud : par la wilaya de El Bayadh (Rogassa et ElKhéïther).
- Au sud-ouest : commune de Sidi Ahmed.
- A l'ouest : par la commune de Hassasna .

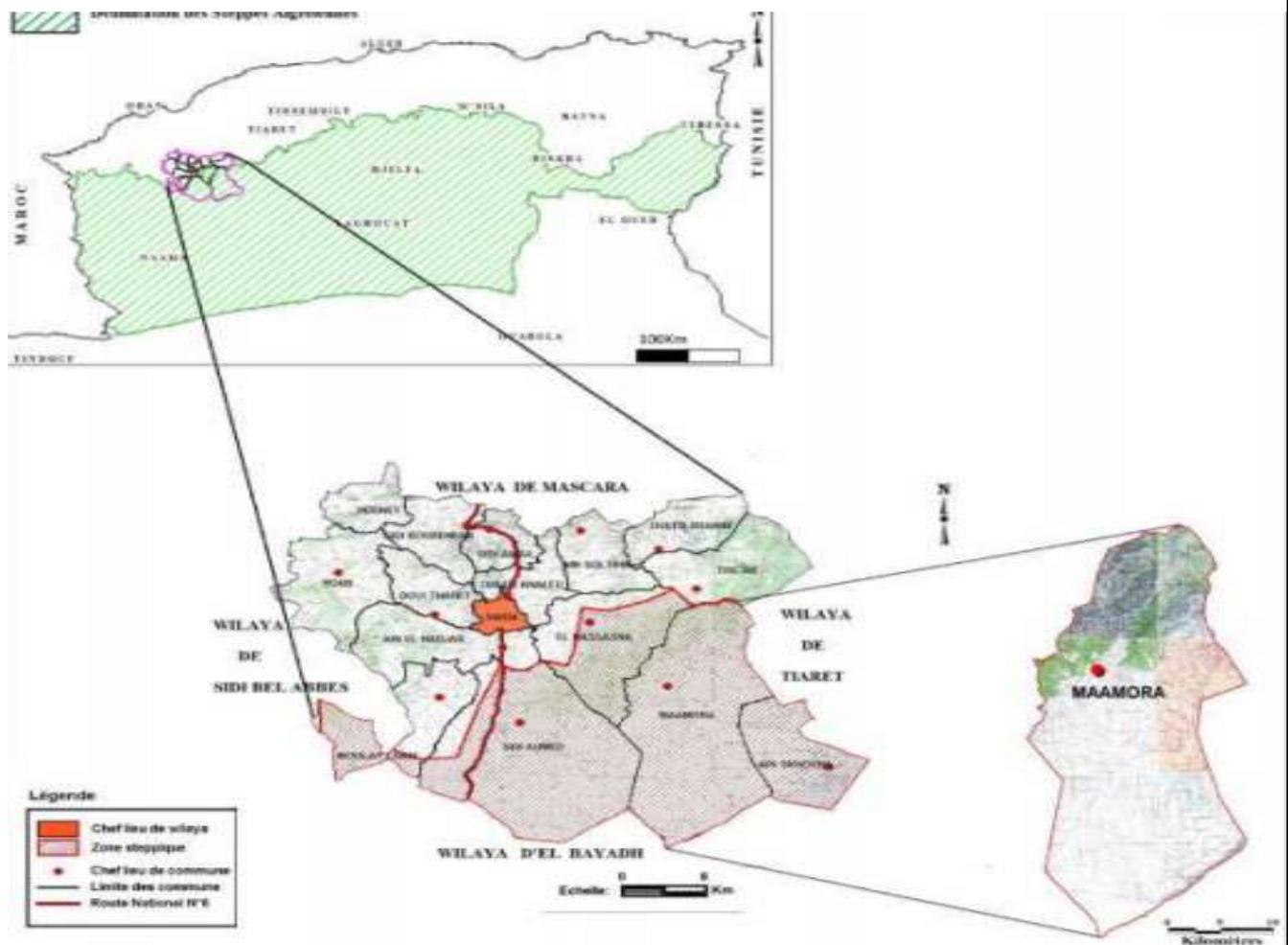


Figure 14: La carte de localisation de la commune de Maamora.

II-Cadre écologique de la zone d'étude :

1. Commune Ouled Brahim :

1-1 La géologie :

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

1-2 Relief :

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

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

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

Eu Nord de la commune d'ain soltane, nous rencontrons quatre vallées qui alternent avec des chaînes montagneuses, faisant partie des monts de Saida, jusqu'à une altitude de 1250m parmi lesquels nous citons Djebel El Assa. Les hauteurs de cette montagne et celle de l'extrême Nord sont constituées de roches gréseuses fragiles, très sensibles à l'érosion. Les vallées sont celle de : sidi Mimoun, Oued Guernida, Oued Hassassna (Nord-Ouest) et de Tifrit (Est). La dépression Nord s'étale entre Bouchikhi et sidi Mimoun. Cette dépression est formée de quatre cuvettes :

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

Pour la commune de Tircine la majorité de l'espace communal est constitué de collines, elles occupent plus de 50 % de la superficie totale, cette unité est caractérisée par des pentes douces dénudées en amont et plus épaisses en aval. L'érosion hydrique et éolienne (de

part l'importance des affleurements rocheux sur les monts et collines à structure géologique dolomitique sont calcaires) est très importante. La commune se trouve bordée dans ses parties Nord-est et sud par des petites chaînes montagneuses marquées par Djebel oued et djebel Dekermous (d'une altitude d'ennviron 1000m) au Nord-Est , et par Djebel Benallouche (d'une altitude d'environ 1100m) au sud. La commune se caractérise aussi par la présence des plateaux de (tircine) dans la partie centrale et celui d'Oule Brahim dans la partie Nord-Ouest, couvrant près de 15% de la superficie de la commune ou la céréaliculture domine le paysage. On remarque aussi la présence de la vallée d'Oued El Abed dans la partie nord –est de la commune ou est développé des sols profonds alluvionnaires à texture équilibrée. Cette zone est de point de vue pédologique très riche, elle représente la zone irriguée de la commune. Quelques dépressions se sont développées (tircine, taorouit) et sont cloisonnées entre les chaînes de montagnes (D'après SATEC,1976 voir carte pédologique).

1-3 Géomorphologie et lithologie :

La géomorphologie est l'un des éléments les plus précieux de l'analyse cartographique dans les études de reconnaissance (TRICART ,1978). C'est la science qui a pour objet la description et l'explication du relief terrestre, continental et sous marin (COQUE,1977).

Selon (CORNET.2002) les formes du relief ne sont jamais figées. Trois facteurs régissent et façonnent le relief : la tectonique, l'érosion et la lithologie. Il explique aussi que ces formes évoluent souvent de manière imperceptible (surrection, subsidence, certaines formes d'érosions), mais parfois aussi brutalement (séismes générant des escarpements de faille, certains processus d'érosion comme le glissement de terrains).

1-4 Les pentes :

La réalisation de la carte des pentes a pour but d'illustré une des principales caractéristiques physiques du territoire d'étude et de fournir donc des indications de base fondamentales pour la détermination de la vocation et de l'affectation future des terres.

La carte des pentes constitue un des éléments de base pour l'analyse des caractéristiques physiques qui déterminent l'aptitude des diverses zones. En effet, la potentialité et les limites d'utilisation du territoire dépendent dans leur majeur parti de la pente puisque celle-ci contribue à la détermination des possibilités d'érosion en relation avec d'autres facteurs de mécanisation des cultures, des modalités d'irrigation, des possibilités de pâturage, de l'installation et le développement de la végétation de reforestation (Lopez Cadenas.1976).

Cette carte (Tableau : 01) est établie sur la base du modèle numérique de terrain, la carte subdivise la commune de Ouled Brahim en cinq classes de pente qui sont matérialisées dans le tableau suivant :

Tableau 01 : classe des pentes.

| Classe de pente | 0,3 | 6-12 | 12-25 | 12-25 | Plus 25 |
|-------------------------------|--------|-------|-------|-------|---------|
| Superficie (km ²) | 245,10 | 292,8 | 391,2 | 157,2 | 30,77 |

1-5 Hydrologie :

Notre région d'étude est chevauchée entre deux grands bassins versant, celui de oued Mina dans la partie Ouest de la daïra (la majeure partie de la commune de Tircine et une partie de la commune d'ouled Brahim), le deuxième bassin versant est celui de Ouizert qui couvre la partie Est de la daïra (Toute la commune d'Ain Sultane ,une partie de la commune de Tircine et Ouled Brahim) (voir la carte du réseau hydrographique).

Ainsi la partie intégrée dans le bassin versant D'oued Mina est subdivisé en deux périmètres,

- le premier (périmètre d'irrigation de Marada) couvre la zone Nord de la commune de Tircine .
- le deuxième périmètre est celui d'Aione Branis qui couvre la partie Nord-est de la commune d'Ouled Brahim.

Pour la partie intégrée dans le bassin versant d'Ouizert est subdivisé en trois périmètres d'irrigations :

- le périmètre d'irrigation de sidi Mimoune (commune d'Ouled Brahim)
- le périmètre d'irrigation d'oued Tiffrit (commune d'Ain Sultane)
- le périmètre d'irrigation de Bouchikhi Miloud (commune d'Ain Sultane) (**Terras 2003**).

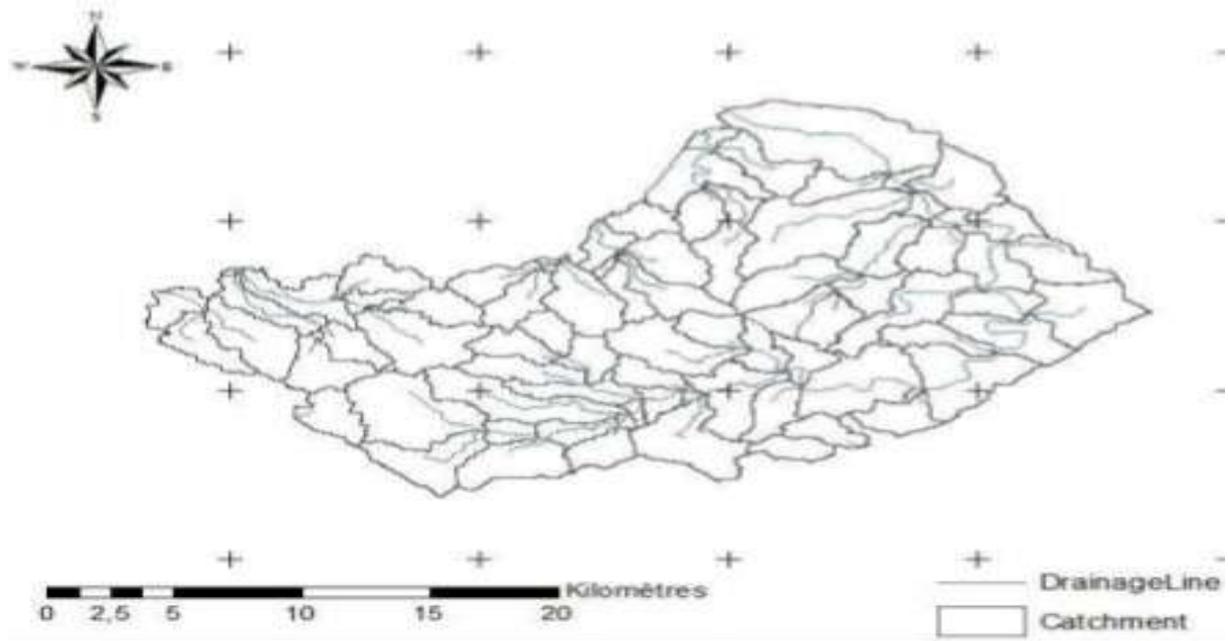


Figure 15: Carte du réseau Hydrographique de la commune d'Ouled Brahim

1-6 Le sol :

Le sol est défini comme étant la couche superficielle qui recouvre la roche-mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques (Duchaufour, 1984 in Benabdellah, 2007). Il fournit le support, les matières minérales et transmet l'eau (Parde, 1965).

La commune d'Ouled Brahim offre quatre (04) grands ensembles morpho-pédologiques :

- le premier ensemble regroupe les sols fertillitiques développés sur les plateaux karstiques, de profondeur variable et qui peut atteindre 60 cm de profondeur et texture équilibrée. Ces sols se localisent généralement dans la partie Nord de la commune. Cet ensemble occupe une place importante.
- Le deuxième regroupe les sols calcimagnésiques carbonatés de développant sur glacis, ce type de sol se localise à l'Est de khourichfa et à proximité de Takhmaret.
- Le troisième ensemble regroupe les sols peu évolués d'apport-alluvionnaires vallée d'El Abd et Oued Hachem et localement sur l'Ouled Tifrit.
- Le quatrième ensemble regroupe les sols peu évolués d'érosion lettrique et régosols, se développant sur versant et plateau collines. Ce type de sols se localise au Nord de la commune, et dans la partie sud.

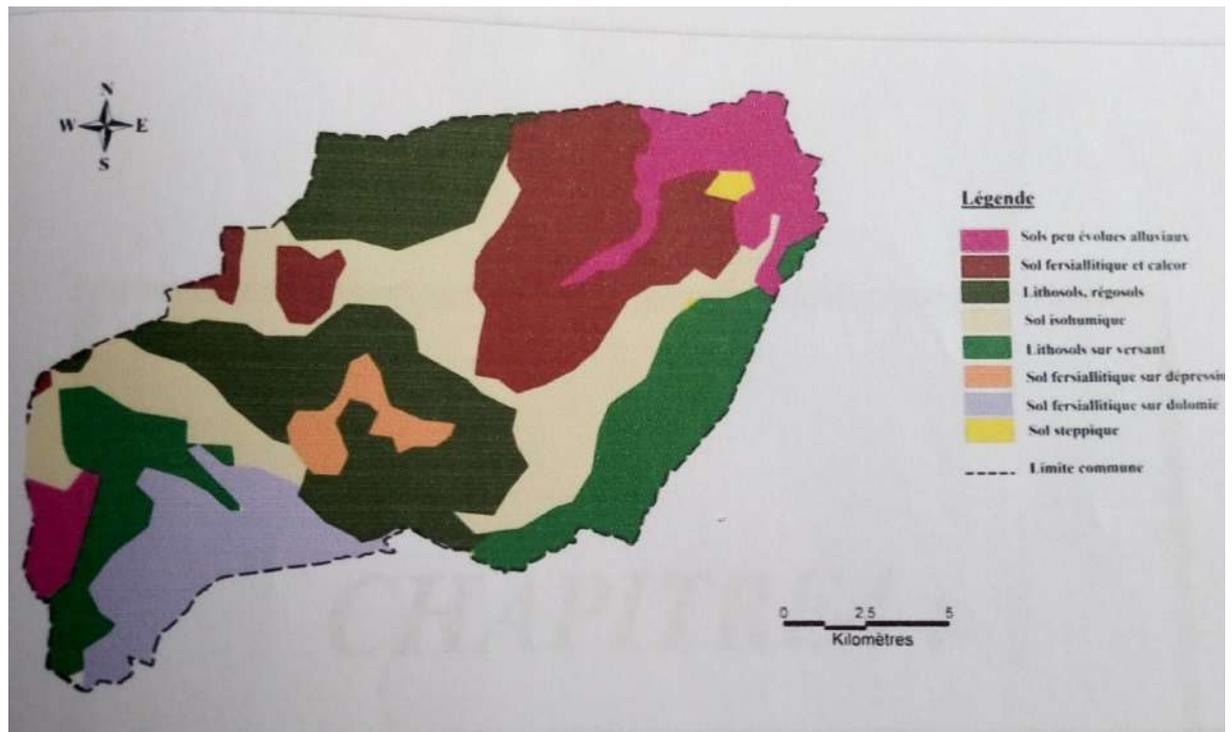


Figure16 : Carte du sol de la commune de la d'Ouled Brahim (SATEC,1976).

A-Caractéristiques édaphiques des sols :

Les sols sont appréciés selon leurs caractéristiques physiques et chimiques intrinsèques liées aux contraintes dues à la dynamique érosive, climat, la nature géologique de la zone ainsi que l'influence du facteur anthropique. D'après l'étude de **B.N.F.D.F.R en 1992** ,on a quatre classes de sols.

✓ **Sols alluviaux, de plaines ou terrasses alluviales :**

Constituent les terres à hautes potentialités agricoles, ce sont des sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales avec une profondeur supérieure à 80cm. Leur textures est souvent équilibrée à lourde, ils évoluent sur des quaternaires d'âges indifférenciés des plaines et des terrasses alluviales (plaine de Aioune Beranis, Oued Tifrit) néanmoins cette catégorie de sol reste marquée par quelques phénomènes d'érosion légers tels que le ruissellement diffus ou linéaire (rigoles). Les pierres de surface sur des sols restent insignifiantes voire nulles.

✓ **sols bruns, rouges méditerranées peu évolués :**

Ces sols très étendus dans la zone d'étude. Ils occupent les versants de déclivité moyenne (à mi-versant des reliefs élevés) mais aussi de grands espaces des plateaux de Balloul et Tircine. Ils sont pauvres en matière organique, de texture généralement équilibrée à lourde, des traces de calcaire s'y trouvent et leur profondeur avoisine les 50cm, le décapage est parmi les contraintes de ces sols.

✓ **sols bruns ou rouges à horizon humifère :**

Des sols à deux horizons (A-B) et un horizon humifère, ces sols ont connu un processus de brunification du à l'humus de l'horizon superficiel, la profondeur de ces sols est appréciable en atteignant facilement 80cm : la texture est moyenne à lourde avec une structure polyédrique en profondeur. Mis à part l'horizon humifère, la matière organique est bien présentée mais variable selon les conditions de développement du profil, notamment la couverture végétale sous-jacente, le ravinement comme manifestation érosive affecte les terrains sur lesquels dominent ces types de sols, sans grande importance.

✓ **Lithosols :**

Sont assez étendus et se retrouvent sur presque tous les versants dénudés. Ils sont épais (moins de 20cm généralement) et parfois laissant la place aux affleurements rocheux, ces sols portent parfois une broussaille ou un maquis très dégradé. Outre les affleurements de la roche mère (calcaire, grès ou dolomie), le ravinement y est intense.

B-Occupation du sol :

Selon **Allem, 2012** la carte d'occupation des sols est représentée par (**la fig. n° :16**). Dans cette dernière, on remarque que les terres agricoles et les parcours occupent une place importante dans la commune par rapport aux terres forestières, ceci témoigne la vocation agropastorale de la commune et l'ampleur de l'intensité de la dégradation de l'espace forestier. 51% de maquis justifie la perpétuelle dégradation qui s'exerce sur les forêts de la commune.

Tableau 02:Répartition de l'espace forestier à travers la commune

| Commune | Foret | | | Maquis | | | Parcours Forestiers | | | Total | |
|--------------|-------|----|------------------|--------|------------------|----|---------------------|----|------------------|-------|-----|
| | Ha | | Espèce dominante | Ha | Espèce dominante | | ha | | Espèce dominante | Ha | |
| Ouled Brahim | 780 | 05 | Pin d'Alep | 2512 | Chêne vert | 18 | 5889 | 43 | Palmier Nain | 13662 | 100 |

source D.S.A 2012

1-7 La végétation :

Les forêts domaniales (forêt de ouled kadda, forêt Oucit et Gighat, forêt Aioune branise forêt el hay, forêt mezaita, forêt djebel benallouche) localisées entre deux bassins versants celui de oued Mina de la wilaya de Tiaret et le bassin versant de Oued Ouisert de la Wilaya de Mascara, qui sont touchées par deux programmes de développement qui visent l'aménagement des deux bassins versants.

Un massif forestier très intéressant, même si sa superficie estimée à 570.7 ha reste insignifiante, son rôle écologique de protection des versants contre le phénomène de l'érosion et la valorisation des terres agricoles. Ce massif est soumis continuellement à des pressions humaines croissantes et incontrôlées, qui constituent une menace directe pour le renouvellement des ressources biologiques et pour l'équilibre écologique de la zone. Cette forêt est soumise à : une dégradation intense de la couverture forestière.

- des coupes illicites et prélèvement du bois de feu
- un pâturage permanent des troupeaux, ovin, bovin, et caprin qui menace le renouvellement des ressources biologiques
- un défrichage au profit des terres agricoles, pratique qui a souvent mené l'érosion et acculé l'agriculture à la mauvaise terre
- une érosion des sols, glissement du terrain conséquence directe du déboisement
- un ruissellement excessif des eaux
- une perturbation des habitats naturels de la faune sauvage
- une mauvaise gestion des espaces.

✓ les terres forestières :

Par son appartenance à la chaîne tellienne, la commune d'ouled brahim occupe des massifs forestiers à structure généralement hétérogène et dégradé, elle est constituée essentiellement de peuplements clairs de pin d'Alep. L'espace forestier est dominé par des formations forestières de maquis clair dégradés à base de thuya de berberie, du chêne vert, chêne kermès, du genévrier et de palmier nain sur un affleurement rocheux.

Les parcours constitués d'espèces arbustives et herbacées telles que le chêne kermès, le lentisque et localement de l'alfa à un stade dégradé. Quelques opérations de reboisement à base de pin d'Alep et de faible envergure ont été effectuées dans la daïra telle que le reboisement au Nord-Ouest de la commune de Balloul.

✓ Nature juridique :

L'aspect juridique des espaces naturels en Algérie constitue une entrave à la préservation de ces derniers. Administrativement, le patrimoine forestier de nature juridique exclusivement domaniale (foret domaniale d'Aioune Branis, foret autogérée) appartient au district de Balloul qui englobe pratiquement quatre cantons.

Tableau03 : Répartition géographique des massifs forestiers par des espèces forestière.

| Massifs Forestiers | Nature juridique | Pin d'Alep pure | Chene vert | Thuya | Genévrier chene kermés | Autres espèces | Vides Enclave | Superficiel Totale (ha) |
|---------------------|---------------------------------|-----------------|------------|-------|------------------------|----------------|---------------|-------------------------|
| Ouled Brahim | Domanial | - | - | 4352 | - | - | - | 4352 |
| | Domanial privé de l'état | - | 4918 | 1830 | - | - | - | 6748 |
| | Foret privée | - | - | - | - | 470 | - | 470 |

DPAT- Saida 2010

2 Commune de Maamora :

2-1 La géologie :

Les roches mères de la région steppique sont sédimentaires d'âge secondaire, tertiaire et surtout quaternaire (POUGET, 1980). La région de saida est constitué essentiellement de terrains secondaires, généralement de grés jurassiques et de crétacés à dureté variable suivant le degré de consolidation de même que des couches calcaires, marneuses ou dolomitiques. Les dépressions et les vallées sont recouvertes de terrains d'origine continentale (fluviaux et éoliens) d'âge tertiaire souvent indifférencié (Mio-oliocène) et Quaternaire de manière étendue. Une formation plus ou moins épaisse de strate rougeâtre, sablo-argileuse d'âge tertiaire où un recouvrement de croute calcaire y est rencontrée, de façon variable. Cet encroutement représente une fossilisation de la surface topographique constituée par des alluvions tertiaires continentales.

2-2 Relief :

La zone de Mâamora est subdivisée en trois bandes naturelles :

- La bande du nord et de nord-est avec djebble Sidi Youssef qui se caractérise par la présence d'un relief montagneux sur une distance de 20 à 30 km. Cette bande comporte les derniers contreforts des monts DAIA. Elle représente environ 20% de la superficie communale soit près de 25000 hectares. Couvert de végétation arbustive et de taillis de chêne vert dégradé.
- La bande du centre est une zone de plateaux représentant près de 16% de la surface communale soit un peu plus de 20 000 hectares. Cette partie de la commune englobe les terres agricoles à caractère céréalier. C'est la partie sub-steppe.
- La bande du sud qui regroupe les hautes plaines steppiques jusqu'au chott chergui. Cette bande est la plus importante de la commune de Mâamora. Elle représente plus de 62% du territoire, soit environ 70000 hectares. C'est là que se déroulent toutes les activités pastorales (BERCHICHE,1996).

2-3 Les pentes :

La commune de Mâamora présente en général une classe de pentes entre 0 et 5% caractérisant l'ensemble des terrains de plaine (tab 04, fig. 17 et 18), les fonds de vallées et les plateaux ; cette classe témoigne généralement de la stabilité des terrains avec aucun risque d'érosion majeur.

Quatre classes de pentes ont été identifiées pour l'étude topographique illustrées dans tableaux suivants :

Tableau 04 : Répartition des classes des pentes dans la commune de Mâamora.

| Classe des pentes | Superficie (ha) | Pourcentage (%) |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 0 _ 5 % | 115350 | 90.8 |
| 5 _ 10 % | 5426 | 4.3 |
| 10 _ 15 % | 5058 | 4.0 |
| 15 _ 25% | 1252 | 1.0 |
| Total | 127086 | 100.0 |

Source :B.N.E.D.R 1992 in KEFIFA, 2005

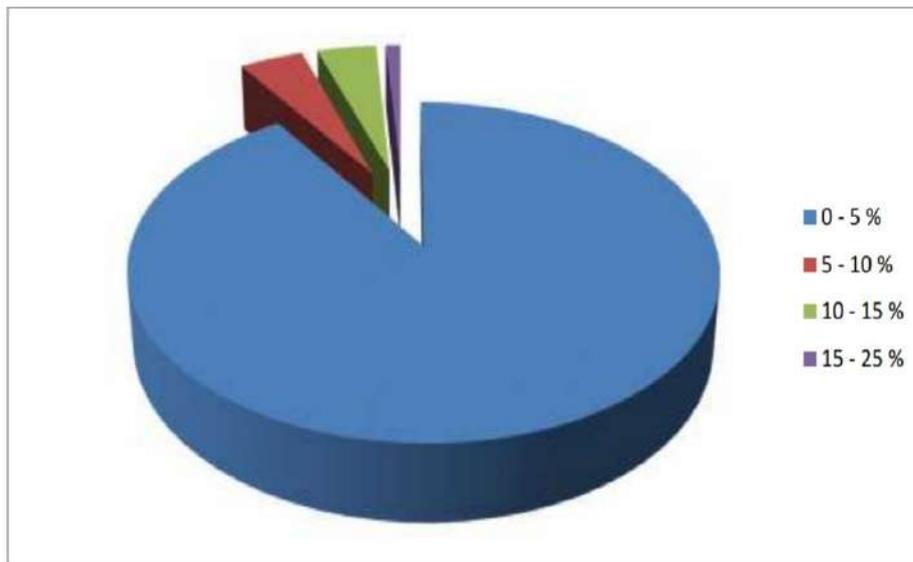


Figure 17: la répartition des classes de pentes de la commune de Mâamora.
(source : BNEDER, 1992).

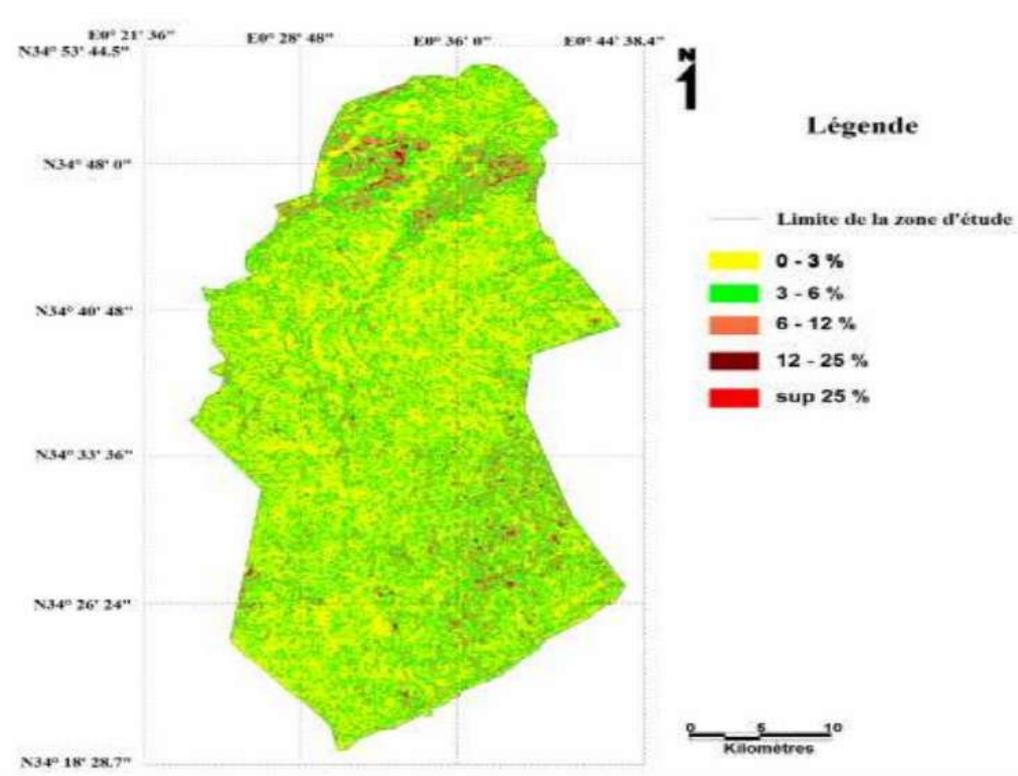


Figure 18: la carte des classes des pentes de la commune de Mâamora.

2-4 Hydrographie

A -les eaux de surfaces :

Les écoulements de surface se font essentiellement par plusieurs Oueds tels qu'oued Amar, Oued ben aoueli, Rejam Elgauba, Elmkamen, Elmewafak, Lebter ces Oueds se dirigent du Nord au Sud. Terminent leurs cours au chott chergui, présentent parfois un élargissement de leur lit qui peut avoisiner 300 km de largeur.

Ces oueds connaissent de très longues périodes de sécheresses, de ce fait les riverains exploitent les lits des oueds et dayates pour des emblavures occasionnelles.

B- les eaux souterraines :

Notre zone d'étude appartient à une zone qui recèle d'assez grandes ressources souterraines provenant du réservoir du chott chergui. Dans la commune de Mâamora les puits situés près d'Oued Omar sont exploités pour alimenter l'agglomération en eau potable. Les formations géologiques renferment des nappes phréatiques profondes :

- Les premières sont captées par de nombreux puits dont leurs débits moyennes est environ 3 L/S.
- Les secondes se trouvent souvent dans l'aquifère calcaire dolomitique de l'Aeleno bathonien , et sont captées par des forages dont le niveau statique varie de 90 à 120m (P.D.A.U 2006).

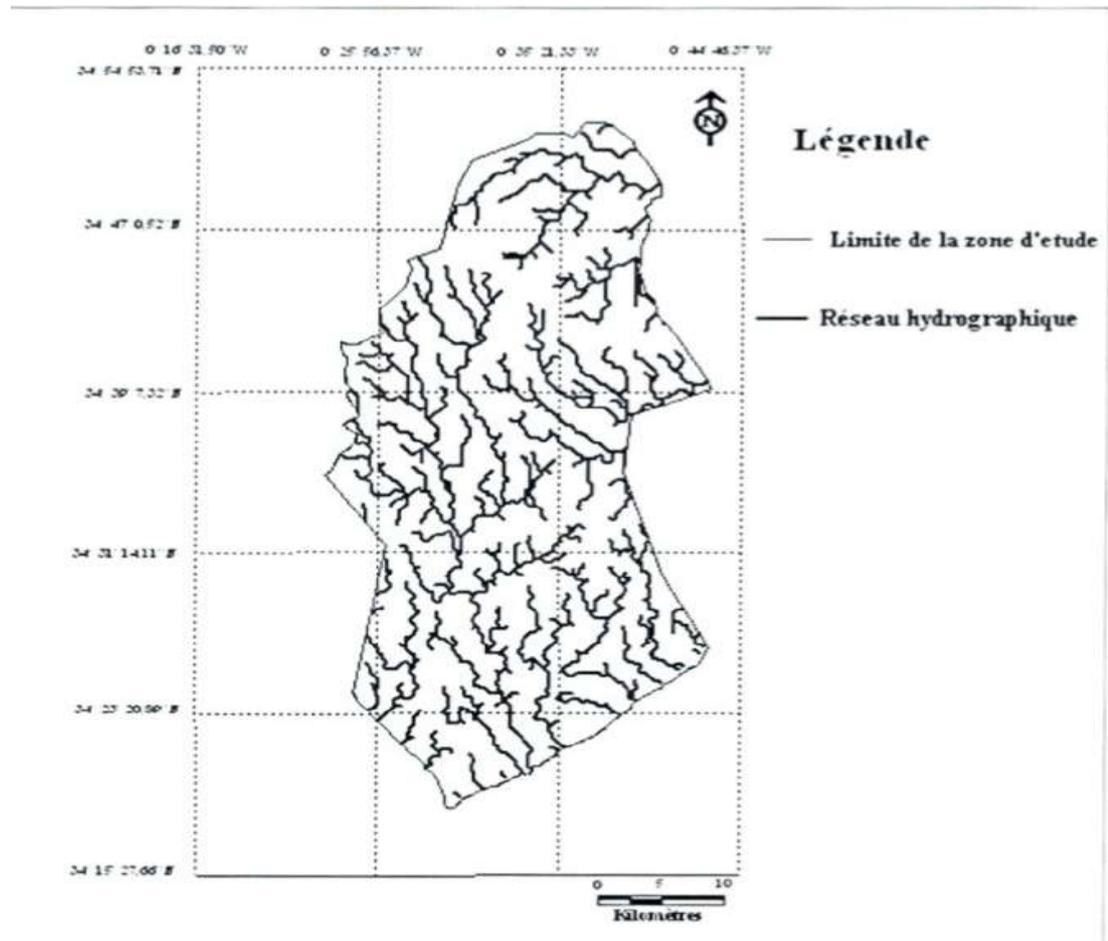


Figure 19 : Carte hydrographique de la commune de Màmora.

2-5 Le sol :

Les sols qui se trouvent au niveau de la commune sont différenciés. Cette différenciation est en relation avec la topographie de la région, et de la couverture végétale d'une part et les caractéristiques texturales des sols d'autre part. Dans la partie Nord, on trouve des sols bruns rouges à horizon humifère (figure 19), plus ou moins rendziniforme avec une profondeur de 80cm, et une texture moyenne à lourde.

Dans sa partie sud, on remarque la dominance des sols bruns rouge méditerranéens sous formations steppiques. Ce sont des sols peu évolués de texture grossière sableuse à sablo-argileuse, particulièrement riches en silice, la matière organique est faible à très faible quantité, elle est associée à des sols d'origine alluviale (limons et sables) déposés dans les larges des lits d'oueds, la profondeur de ces sols dépassent rarement les 20cm. A cette faible profondeur s'ajoute comme facteur limitant, une dalle de calcaire assez épaisse (carapace ; calcaire ; pléistocène).

On bordures du Chott-Chergui vers le sud sont localisés les sols alluviaux, ce sont des sols minéraux brut, sans matières organiques de profondeur inférieures à 50cm et en général couverts par une mince pellicule de sable ou voile sableux du à la déflation éolienne au plan agronomique (B.N.E.D.E.R ;1992).

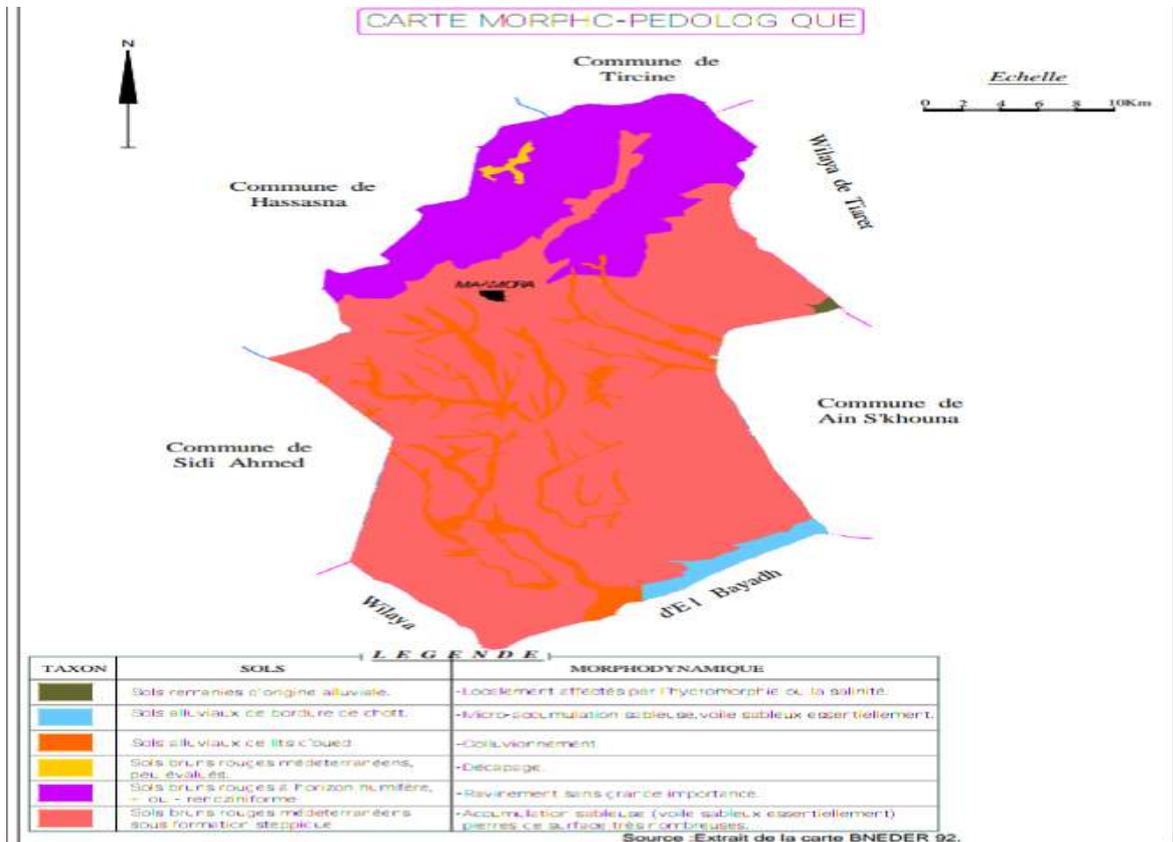


Figure 20 : la carte morpho-pédologique de la commune de Màmora.

A-Caractéristiques morpho pédologiques :

Les sols et la végétation concrétisent les déférences climatiques des plaines, collines et montagnes. Ils sont appréciés selon leurs caractéristiques physiques intrinsèques liées aux contraintes dues : à la dynamique érosive en ce que cette relation morpho-pédologique déterminera les aménagements voire les aptitudes auxquelles ils seront destinés (KEFIFA ,2005).

Selon l'étude menée par B.N.D.E.R, 1992 on constate les types de sol suivant :

- ✓ sols alluviaux :

Ils comprennent les sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales, les sols remaniés de dayas Z'raguet, les sols alluviaux de bordures de chott et les sols alluviaux de lits d'Oueds.

✓ Sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales :

Ces sols sont les plus intéressants du point de vue de leur qualité édaphique. Leurs textures sont souvent équilibrées et leur profondeur peut dépasser 80cm. Ils évoluent sur des terrasses alluviales dans les vallées d'Oued de Saida et de l'Oued de tifrit.

✓ sols remaniés de Dayet Z'raguet :

D'origine alluviale, à commencer par la profondeur qui varie de 50 à 80cm au maximum dans les bas fonds, ces sols sont souvent à texture lourd à moyenne. Par endroit l'hydromorphie voir même des traces de salinité sont apparentes, leurs problèmes majeurs est le mauvais drainage.

✓ sols alluviaux de bordure de chott :

Ils sont localisés en bordures du chott ech-cherghi suite à des dépôts d'alluvions sableux et limoneux, ce sont des sols minéraux bruts, sans matière organique, de profondeur inférieurs à 50cm et en générale couverts par une mince pellicule de sable ou un voile sableux due à la déflation éolienne au plan agronomique.

✓ sols alluviaux de lits d'oueds :

Ce sont les sols d'origine alluviale (limons et sables) déposés dans les berges des lits d'oueds de la zone steppique (oued-fayet), ils sont peut épais moins de 20cm et généralement colluvionnés. Quand les collvions ne sont pas nombreux, ces sols permettent de réaliser des emblavures de céréales et fourrages qui profitent de leur humidité en relation avec les agriles et les limons.

B-Occupation du sol :

Selon la carte d'occupation des sols établie par le **B.N.E.D.E.R(1992)**, la commune Màmora a été occupée au nord par des terres forestières soit 19,72% de sa superficie, cet ensemble regroupe toutes les terres recouvertes de formations

forestières naturelles ou plantées (pin d'Alep , de Thuya et de Genévrier oxycédre). Ainsi que les formations issues de leur dégradation , la céréaliculture a occupé 15,78% (D.S.A1995).

Actuellement les terres labourables occupent 20,54% de la superficie totale de la commune (D.S.A 2011). Ce chiffre indique l'importance des cultures extensives qui tendent à s'étendre dans les zones forestières qui ont connu une diminution de leurs superficies soit 14,95%.

Les parcours représentent environ 78 900 ha, soit 62,08% de la superficie totale de la commune et ils constituent l'unité d'occupation du sol la plus importante. Pour les terres improductives, cette unité qui regroupe toutes les superficies qui ne comportent pas de végétation naturelle ou de culture, occupe 2 960 ha soit 2,3% de la superficie totale de la commune (Tableau 05).

Tableau 05: la répartition des terres de la commune de Màmora (1995_2012).

| Les terres | 1995 | | 2012 | |
|---------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
| | Superficie (ha) | % | Superficie(ha) | % |
| Terres labourables | 20 053 | 15.78 | 26 100 | 20.54 |
| Forêts | 25 065 | 19.72 | 19 000 | 14.95 |
| Parcours | 79 879 | 62.85 | 78 900 | 62.08 |
| Terre improductives | 2 103 | 1.65 | 2 960 | 2.44 |
| Total | 127 000 | 100 | 126 960 | 100 |

Source : D.S.A de la wilaya de Saida (2012).

2-6 La végétation :

La steppe algérienne possède, selon l'occupation des sols, deux grands ensembles végétaux, sur les 20 millions d'hectares c'est les formations à Alfa , Aromise , le Sparte et quelques formation mixtes qui dominent l'occupation du sol :

A) les principales formations végétales dans la commune :

La zone d'étude est caractérisée par la végétation suivante :

➤ **L'alfa (stipa-tenacissima) :**

Les parcours d'alfa couvrant en total 14 707 ha de la wilaya. Ces parcours bénéficient de sites favorables, ils sont localisés sur un glacis (contact tell-steppe) et reçoivent une pluviométrie appréciable ainsi que des sols drainants. Certains auteurs pensent que la steppe à alfa n'est pas climatique et ne représente qu'un des stades de dégradation de groupement végétaux forestiers : genévrier de phénicie, chêne vert et pin d'Alep, voir même thuya ou le betoum et le jujubier

➤ **L'aromise :**

C'est une plante polymorphe affectionnant les sols argilo-limoneux et elle a une bonne valeur fourragère. La phytomasse consommable varie avec la saison, elle est faible à la fin de l'hiver et au début du printemps. Les parcours d'aromise blanche sont associés généralement à l'astragale (*Astragalus* sp) et au sparte (*Lygeum spartum*), ils occupent presque 54 021 ha ce qui présente 43,16 % de la superficie de la commune et de 41,71% de la superficie totale de la wilaya. Ces parcours connaissent une régression de leur étendue d'année en année due essentiellement à l'avancée des emblavures vers le Sud (KEFIFA,2005).

➤ **Les salsolacées :**

Se sont plus essentiellement des plantes des terrains salés tels que *fructiosa* et *Salsola* là. Les parcours de salsolacées couvrent une superficie de 917 ha qui représente 0,73 % de la commune et de 19,12 de la superficie totale de la wilaya.(KEFIFA,2005).

III-Cadre socio économique :

Dont la répartition des populations par âge, la politique gouvernementale de planification familiale, la concentration urbaine et la dissémination rurale, les migrations, etc.

Ils concernent L'habitat, l'urbanisation et l'aménagement rural, les modes de vie, la situation de l'emploi, les modes de consommation, les loisirs, etc.

les assises du développement socio-économique de la commune sont appréhendées à travers les principales infra structures, les équipements, le potentiel agricole et humain.

1- Commune Ouled Brahim :

➤ **La population**

Tableau06 : population aux recensements 1998,2008et estimations au 31/12/2010.

| <i>commune</i> | RGPH1998 | RGPH2008 | Population 31/12/2009 | Population 31/12/2010 | Superficie (km) | Densité (hah/km) |
|-----------------|----------|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Ouled brahim | 18406 | 19711 | 20225 | 20540 | 25305 | 81.03 |

source : DPAIS . 2010

➤ **Evolution de la population et d'accroissement :**

Tableau07 : Evolution de la population et taux d'accroissement 1987à2008

| Commune | 1987 | 1998 | 2008 | Tx.d'acc.(%) 87/98 | Tx.d'acc.(%) 98/08 | Tx.d'acc.(%) 87/08 |
|-----------------|-------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ouled brahim | 14215 | 18406 | 19711 | 2,32 | 0,70 | 1 ,56 |

Source : DPAIS.2010

➤ **La population par zone d'habitat et par sexe :**

Tableau 08 : Estimation de la population au 31/12/2010par zone d'habitat et par sexe.

| Commune | Total | Acl | Urbain | Rural | Masculine | Féminine |
|-----------------|-------|-------|--------|-------|-----------|----------|
| Ouled Brahim | 20540 | 13928 | 13928 | 6558 | 10457 | 10083 |

source :DPATS,2010

➤ **La population par zone tranche d'âge :**

Tableau 09 : la population par sexes et âge de la commune

| Age | Homme | Femme |
|-------|-------|-------|
| 0-14 | 2708 | 2556 |
| 15-29 | 3237 | 3181 |
| 30-54 | 2955 | 2919 |
| 35-74 | 966 | 783 |
| 75-85 | 204 | 163 |

source :DairaO/Brahim ,2010

➤ **Situation de l'emploi dans commune :**

Tableau10 : Répartution population par activité

| Population active | | | | | Taux de chômage | |
|-------------------|--------|-------|-----|-----|-----------------|-------|
| Total | Urbain | Rural | | | Urbain | Rural |
| 3152 | 2465 | 78% | 687 | 22% | 27% | 30% |

source : A.P.C O/Brahim ,2010

2- Commune Maamora :

➤ **Mouvement des populations :**

La population de la commune de Mâamora va croître chaque année avec les conditions de vie qui s'améliorent, la population de plus en plus sédentaire, la création d'emploi, retour de la sécurité en fin de la décennie noire, sont autant de facteurs qui influent sur la croissance de la population, les flux vers l'extérieur diminuent et les familles regagnent les agglomérations et villages tout en pratiquant la transhumance dans les régions limitrophes et ramener les troupeaux en fin de journée au village.

Tableau 11: évolution de la population (1998_2013).

| Année | Estimation hab. | Année | Estimation hab. |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 1998 | 5342 | 2004 | 6075 |
| 1999 | 5498 | 2005 | 6169 |
| 2000 | 5589 | 2006 | 6268 |
| 2001 | 5675 | 2007 | 6368 |
| 2002 | 5772 | 2008 | 7172 |
| 2003 | 5977 | 2011 | 7279 |
| | | 2012 | 7431 |

APC de Mâamora (2013).

➤ **Activités économiques de la commune de Maamora :**

Les activités principales que se trouvent au niveau de la commune de Mâamora sont comme suit :

- ❖ Activité élevage ou pastorale.
- ❖ Activité agricole.
- ❖ Activité commerciale.

Les activités agricoles sont intimement liées à l'élevage, elles se résument à un système céréale élevage, elle occupe 80% de la main-d'œuvre de la commune. Pour comprendre l'activité pastorale, il est important de connaître le processus agricole bien qu'il soit réduit à la céréaliculture. Quant à l'activité commerciale et administrative, elle ne représente que 12% de la population active de la commune. Le reste est représenté par le secteur de la construction soit 08% de la main d'œuvre occupée.

➤ **L'élevage :**

L'élevage constitue un revenu principal dans bon nombre de cas à travers la spéculation favorisée par le Souk dont l'importance dépasse les frontières de la

wilaya. Le cheptel Ovin représente 90% du cheptel total de la commune, et qui est considéré comme source indispensable de revenus.

Tableau 12: Effectif du cheptel de la zone d'étude.

| Cheptel | nombre | Pourcentage (%) |
|----------------|--------|-----------------|
| Ovins | 1560 | 89.65% |
| Caprins | 8155 | 8.58% |
| Bovins | 1560 | 1.64% |
| Equins | 130 | 0.13% |
| Total | 95 045 | 100% |

Source : DPAT(2011).

➤ **L'agriculture :**

L'agriculture joue un rôle important dans l'économie locale, les terres agricoles ne représentent pas assez de surface, au regard des statistiques de la commune, les terres agricoles ne représentent pas plus de 20 000 hectares soit 15,7% de la superficie totale communale. La céréaliculture conduite selon le système de rotation biennale (céréales_jachère) occupe la quasi-totalité des terres agricoles. L'examen du rapport de la APC de Màmora pour l'année 2012, montre que la culture de blé tendre occupe plus de 70% de la superficie emblavée.

Tableau 13 : production végétale (céréale) 2012. (source : l'APC de Màmora 2013.)

| Blé dur | | Blé tendre | | Orge | | Avoine | | Totale | |
|---------|----------|------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| Sup(ha) | Prod(qx) | Sup(ha) | Prod(qx) | Sup(ha) | Prod(qx) | Sup(ha) | Prod(qx) | Sup(ha) | Prod(qx) |
| 15 | 90 | 1500 | 15000 | 800 | 8000 | 50 | 350 | 2365 | 23440 |

➤ **Le commerce :**

La commune de Màmora est un village crée vers les années 1970 avec l'avènement de la révolution agraire. Il regroupera les attributaires de la révolution agraire dans le cadre de la troisième phase celle concernant le développement de l'élevage. Ce village a donc vu une mise en place de structure commerciale de première nécessité. Mais depuis d'autres commerces se sont multipliés. Mais ces derniers sont plus en rapport avec les produits alimentaires et ceux nécessaires a la

vie quotidienne des citoyens. Quant à leurs importance par rapport à l'élevage, elles sont minimales sinon que quelques petits éleveurs se sont convertis à ce métier ; le marché de la viande et du produit de l'élevage n'est pas situé au niveau de la commune. Il est au niveau du chef lieu de la wilaya.

IV-Cadre climatique :

1-Caractéristiques climatiques (Maamora et Ouled Brahim) :

Le climat d'Algérie a fait l'objet de nombreuses études analytiques et synthétiques, notamment par (SELTZER 1946 ; BAGNOULS et GAUSSEN 1953 ; EMBERGER 1954 ; CHAUMONT et PAQUIN 1971 ; STEWART 1975 ; BOTTNER 1981 ; LE HOUEROU 1995) Tous ces auteurs s'accordent à reconnaître l'intégration du climat algérien au climat méditerranéen, caractérisé par une saison sèche et chaude coïncidant avec la saison estivale, et une saison froide et pluvieuse en coïncidence avec la saison hivernale. En effet tous les auteurs qui ont étudié la pluviométrie en Algérie ont montré que la répartition de la pluie subit trois influences. Il s'agit de l'altitude, les conditions de topographie, de longitude et enfin celle de l'éloignement à la mer.

Les variations des apports pluviométriques que connaît de puis près de deux décennies l'ouest Algérien plus particulièrement la zone d'étude, modification résultante de l'évolution naturelle du climat, constituent une contrainte majeure qui limite sévèrement la vocation agricole de la zone. Les données de longues périodes d'observation de la zone d'étude demeurent incomplètes voire inexistantes, sauf pour la pluviométrie. De ce fait, on se contentera des données disponibles à la station de Rebahia dont les caractéristiques majeures sont reportées dans le tableau suivant :

Tableau 14 : situation de la station météorologique de Saida :

| Caractéristiques de la station | Altitude | Latitude | Longitude |
|--------------------------------|----------|--------------|--------------|
| Saida | 750M | 34 55'00Nord | 00 09'00'Est |

a-Température :

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces des communautés d'être vivants dans la biosphère. Les remontées salines

qui produisent au niveau des horizons de surfaces du sol par ascension capillaire lui sont intimement liées. La température est l'une des variables de la station qui présente de faible variation d'une année à l'autre, la température moyenne annuelle se situe autour de 16.7 C. Parmi les variables thermiques enregistrées, les moyennes des températures minimales du mois le plus froid (m) et les températures maximales du moins le plus chaud (M) qui sont considérées comme des facteurs limitant pour la vie végétale. Les températures moyennes oscillent autour de 8,3°C en janvier et 26,9°C en juillet. Les valeurs minimales sont enregistrées dans le mois de janvier (2,9°C), les valeurs maximales marquent le mois de juillet (36°C).

Tableau15 : les températures moyennes (1985-2011)

| Mois | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | O |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| M | 30,3 | 24,4 | 18,1 | 14,5 | 13,6 | 15,3 | 18,1 | 20,5 | 25,3 | 31,5 | 36 | 35,5 |
| m | 15 | 11,4 | 7 | 4,2 | 2,9 | 3,7 | 5 | 6,5 | 10 | 14,5 | 17,9 | 18,4 |
| (M+m)/2 | 22,7 | 17,9 | 12,6 | 9,3 | 8,3 | 9,5 | 11,6 | 13,5 | 17,7 | 23 | 26,9 | 22,7 |

Source : (station météorologique REBAHIA,1985-2011).

M : température moyenne maximale.

m : température moyenne minimale.

(M+m)/2 : température moyenne mensuelle.

D'après les données thermiques du tableau ci-dessus, nous assistons à une augmentation d'environ d'un à deux degrés par mois. Egalement, nous constatons que les températures moyennes mensuelles maximales sont observées en juillet et Aout, et les températures moyennes minimales sont observées en janvier.



Figure 21:Présentation graphique des températures T(C°) moyennes max,de (1979-2009).

b-Précipitation

La pluie a une importance de premier ordre et c'est de la quantité d'eau atteignant le sol ou pluviosité que dépend normalement l'approvisionnement en eau des plantes (BOUDY ,1952). selon les données de la station météorologique de REBAHIA, la pluviométrie pour la période s'étalon entre 1979 et 2009 est moyenne de 333mm/an , avec une régression constatée également dans tous l'Oranie

Tableau 16:précipitation moyenne mensuelle et saisonnière

| Saison | Automne | | | Hiver | | | Printemps | | | Eté | | |
|------------------------|---------|----|----|--------|----|----|-----------|----|----|------|---|----|
| | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | O |
| Précipitations en (mm) | 20 | 40 | 38 | 36 | 37 | 37 | 39 | 33 | 27 | 11 | 5 | 10 |
| Moy saisonnière (mm) | 98 | | | 110 | | | 99 | | | 26 | | |
| % | 22,42% | | | 33,03% | | | 29,72% | | | 7,8% | | |

Source : station météorologique REBAHIA ,2009

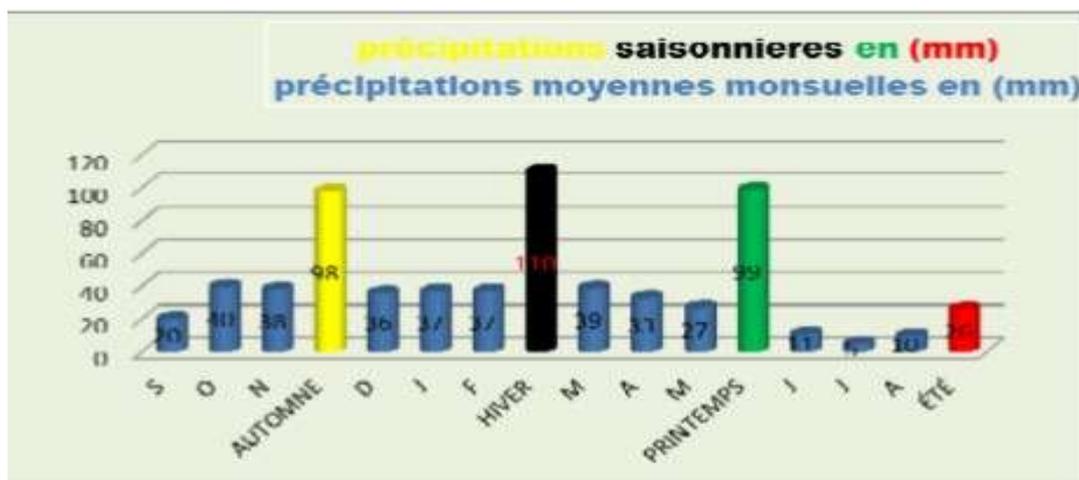


Figure 22 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles et saisonnières

Tableau 17 : la diminution de précipitations (mm/an) durant

| Station | 1913-1930 | 1952-1975 | 1975-1990 | 1990-2009 | Diminution Chaque année |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|
| Saida | 430 | 419 | 320 | 330 | 1,42 |

source :station météorologique REBAHIA ,2009

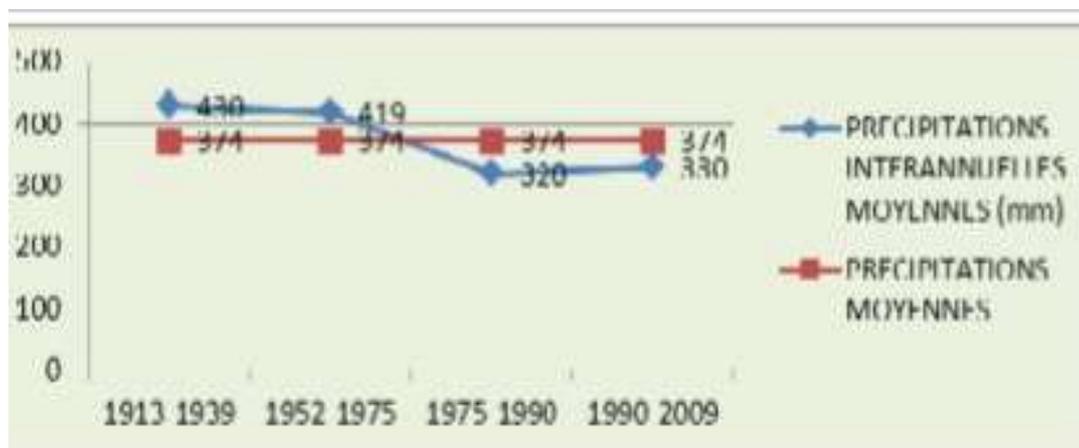


Figure 23 : Variation interannuelles des précipitations moyennes annuelles

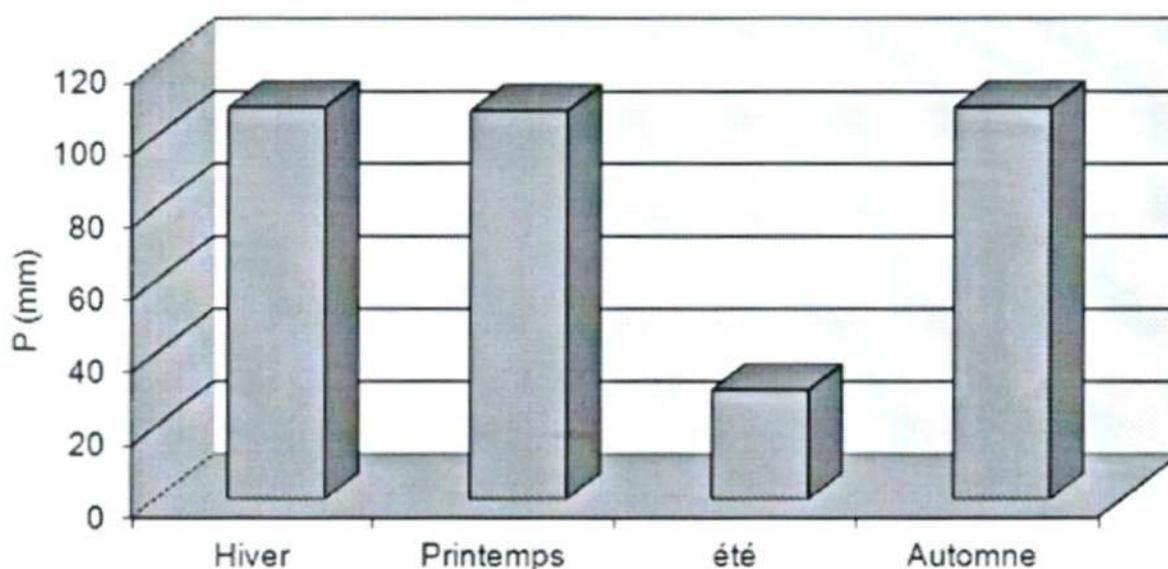
C-Répartition saisonnières des précipitations :

L'année pluviométrique peut être divisée en quatre saisons : automne (sep, oct, nov), hiver (dec, jan, fév), printemps (mar, avr, mai), été (jun, jul, aut).

Tableau 18 : répartition des pluies par saison (1983,2012).

| Automne | | | Hiver | | | Printemps | | | Eté | | |
|---------|-----|-----|-------|-----|-----|-----------|-----|-----|------|-----|-----|
| Sep | Oct | Nov | dec | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | jun | Jul | Aut |
| 23 | 41 | 44 | 34 | 38 | 36 | 40 | 36 | 31 | 12 | 6 | 12 |
| 108mm | | | 108mm | | | 107mm | | | 30mm | | |

A partir des résultats de ce tableau on peut déduire que la région d'étude est caractérisée par un régime saisonnier de type : HAPE

**Figure 24** : Histogramme du régime saisonnier.

d-Le vent :

Le vent est un facteur important et nuisible dans cette zone par son action érosive. Il agit directement sur le sol et sur les plantes, particulièrement en été. Les vents qui dominent notre zone d'étude sont les vents de Nord de caractère sec en été et froid en hiver, provoquant une diminution de la température et de l'humidité ; et ceux venant du sud, entraînant une évapotranspiration intense du feuillage et le dessèchement du sol, ce vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé par l'augmentation brutale de la température et l'abaissement simultané de l'humidité de l'air qu'il provoque.

Tableau 19 : la vitesse du vent moyenne mensuelle de la station de Rebahia (1983,2012)

| Mois | Jan | fév. | Mar | avr | mai | Jun | jul | Aut | sep | oct | nov | Dec |
|------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vent moye M/s | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 3,0 | 2,8 | 2,8 | 2.6 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 2,6 | 2,6 |

Source : station métrologique Rbahia, 2013

e- la gelée :

La période critique se situe du moins de (Décembre au mois de février), elle se distingue par une fréquence inquiétante en période printanière au moment ou la végétation est en période de floraison. La fréquence moyenne des gelées est la suivante :

tableau20 : Fréquence moyenne mensuelle des gelées. Période 1989-2009

| Mois | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A |
|------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Moy mensuelle | 0 | 0 | 2 | 9 | 11 | 8 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

source : station météorologique REBAHIA ,2009

Les gelées tardives résultent de 2 types de phénomènes qui prennent une importance relativement différence : refroidissement générale de l'atmosphère par l'arrivée d'une masse d'air froide et refroidissement nocturne accru par un rayonnement net négatif intense du a une grande transparence de l'atmosphère (absence de nuage) ou par une faible vitesse du vent.

En fin de l'hiver ou début printemps, les gelées dites de «rayonnement» ou gelées blanches résultent surtout des pertes de chaleur par rayonnement ou parfois par évaporation si la région est soumise au même moment à un temps relativement fraîche (0°C à 5°C) la température près du sol peut alors descendre au dessous de (0°C) et il y'a un risque de gelée.

Les gelées tardives (de printemps) provoquent la destruction des jeunes feuilles, des fleurs et des pousses en formation. Durant la période 1979-2009 au niveau de la zone d'étude la moyen mensuelle des gelées est de 2 à 11 jours.

2. Synthèse bioclimatiques :

Les différentes facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus

employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

Les trois principaux indices souvent utilisés sont les suivant :

2.1 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

D'après BAGNOUL et GAUSSEN (1953), un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ($P < 2T$).

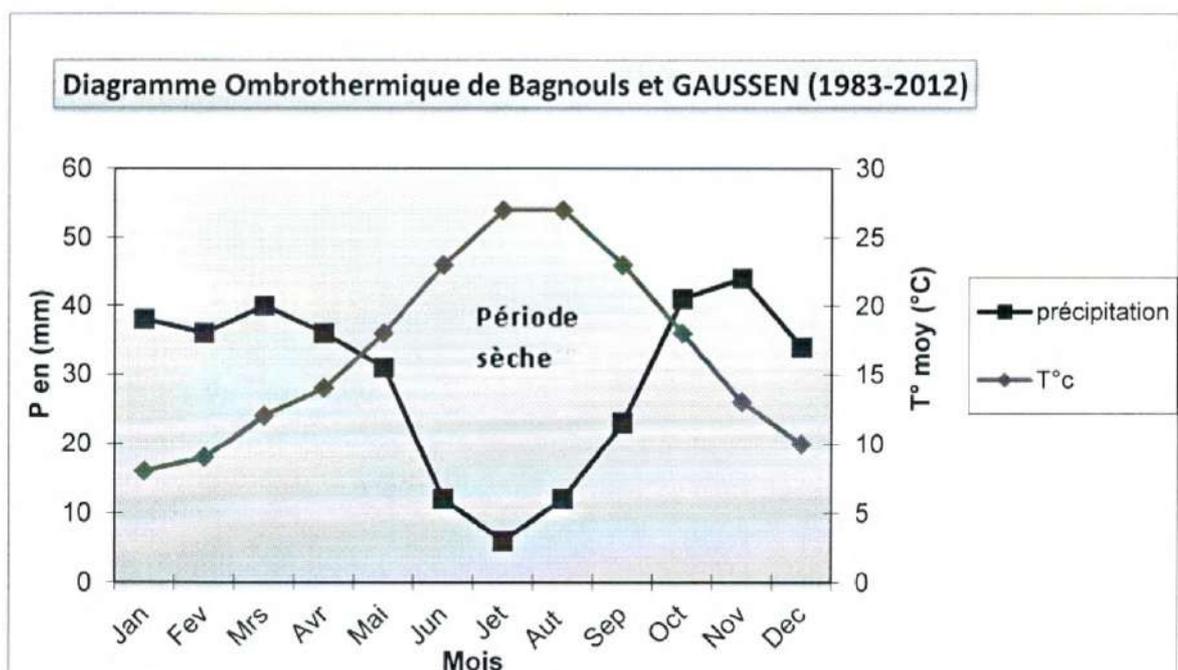


Figure 25 : diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.

A partir du diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (figure 25), On remarque que la saison sèche s'étale entre le mois de Mai jusqu'au début de mois d'Octobre en comptabilisant 6 mois sur les 12 mois de l'année concernée. L'amplitude de la période sèche est importante, ceci se traduit par un écart important entre les températures et les précipitations enregistrées.

2.2. Indice de Demartone :

En 1932, Demartone a défini un indice d'aridité **I** correspondant au rapport entre la moyenne mensuelle des précipitation $P(\text{mm})$ et la moyenne annuelle des températures $T(^{\circ}\text{C})$, tel que :

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

D'après les calculs réalisées sur des moyennes de la période (1983-2012). On constate que : $I=13.14$ cela indique que le climat de notre région d'étude est classé dans l'étage bioclimatique **semi-aride**.

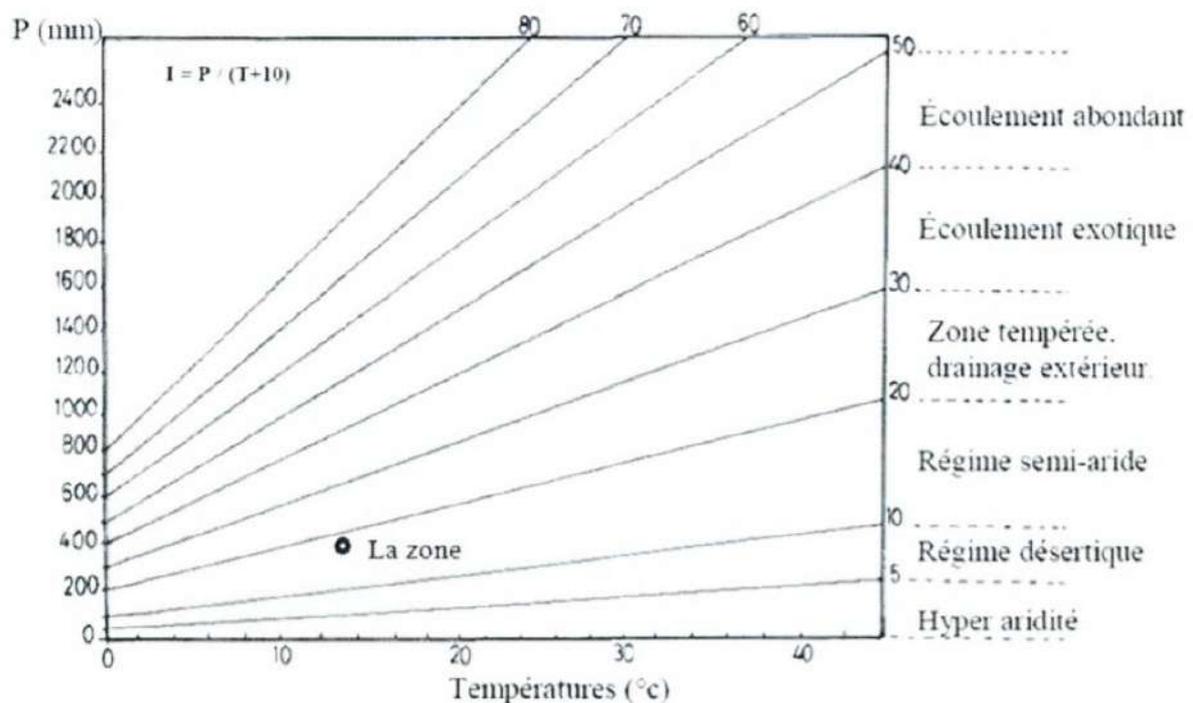


Figure 26: Indice d'aridité d'après le climagramme de DEMARTOONE.

2.3. Quotient pluviométrique d'emberger :

Le quotient pluviométrique proposé par EMBERGER pour définir les étages bioclimatiques et les variantes de chaque étage par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)} \times 100 = \frac{P}{(M^2 - m^2)} \times 200$$

Q_2 : indice d'Emberger (Quotient Pluviométrique).

P : précipitation moyenne annuelle en (mm).

M : Température moyenne maximale du mois le plus chaud.

m : Température moyenne minimale du mois le plus froid.

Puis il à été modifié par STEWART(1968) pour une mielleure application pour l'Algérie. La formule proposée par ce dernier est la suivante :

$$\text{Avec : } Q_2 = 3,43 P/(M-m)$$

La région d'étude présente un bioclimat Semi-aride inferieur avec Q réduit (36.69) à variante thermique à hiver frais (fig n° 25).

Le résultat obtenu , après l'application de la formule d'EMBERGER , confirme le résultat de l'indice de DEMARTON.

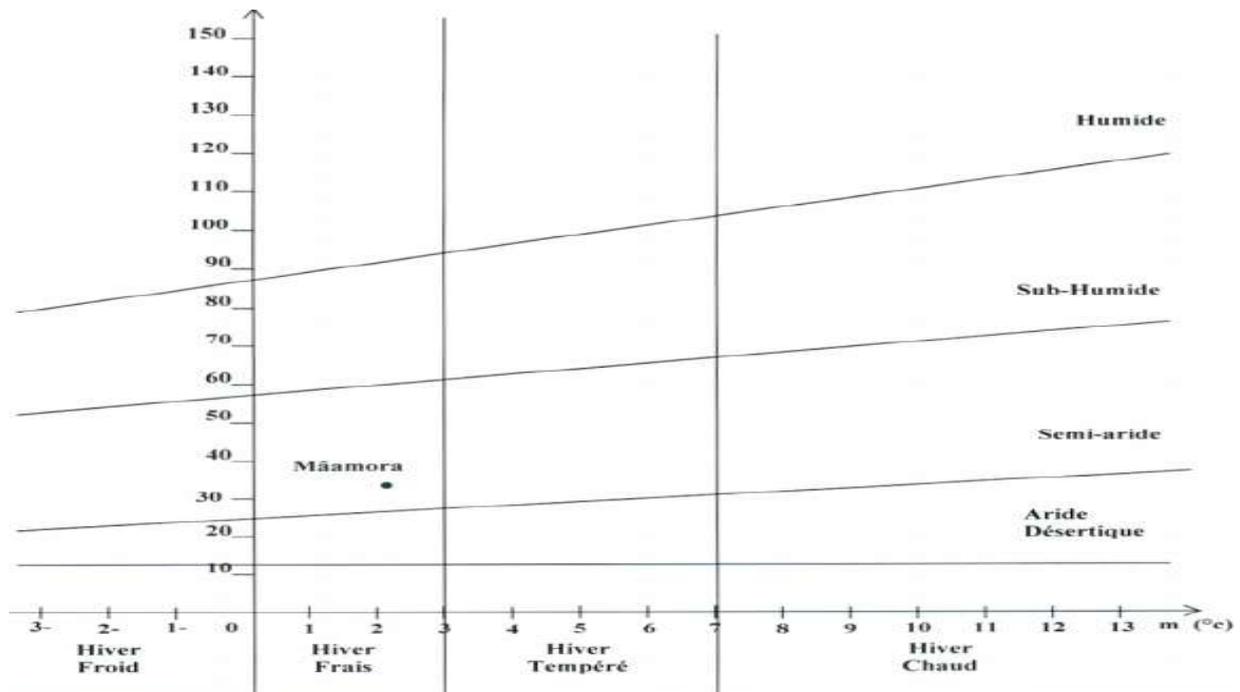


Figure 27: Situation de la zone d'étude sur le climat gramme d'Emberger.

2.4. Conclusion d'étude climatique :

Le type de climat dans notre région d'étude est méditerranéen appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride, avec des précipitations irrégulières et faibles. On y distingue deux périodes contrastées, une période humide et froide, l'autre sèche et chaude. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures présentent des amplitudes importantes. Les mois de janvier et février sont les mois les plus froids durant toute l'année (3°C) et le mois de juillet et août sont les mois les plus chauds (36°C).

Le vent est de direction dominante Nord avec une présence du vent chaud pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans la zone.

Chapitre III: Matériel et méthode

Dans ce chapitre nous allons présenter les différentes méthodes et techniques utilisées pour le travail réalisé.

1. Matériels utilisés :

L'étude histologique de la tige et la feuille de l'espèce *Rosmarinus officinalis* et *Rosmarinus tournefortii* nécessite une liste de matériel :

- Lame de rasoirs neufs.
- Verres de montres.
- Eau de javel.
- Rinçage (eau distillé).
- Fixateur (acide acétique à 1%).
- Colorant (vert de méthyle, rouge congo).
- Microscope optique à grossissement multiple.
- Lames et lamelles.
- Appareil photo microscope.

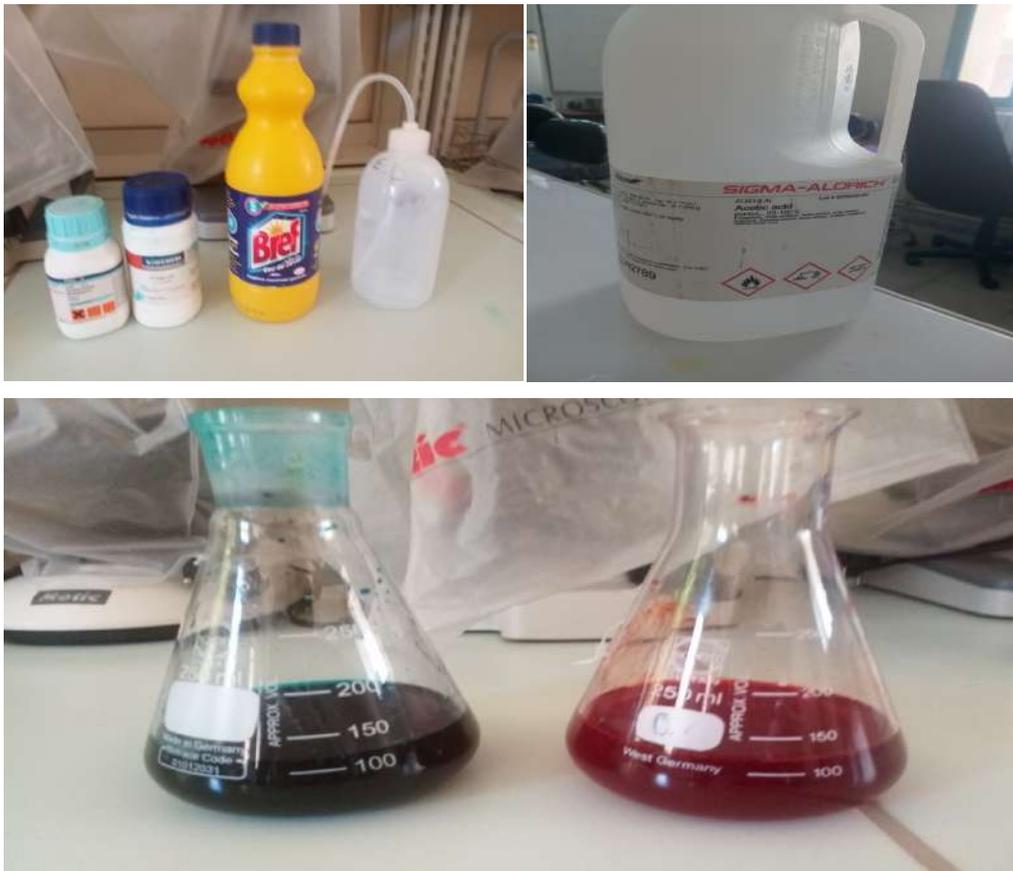


Figure 28 : les matériels nécessaires dans la double coloration.

2- Méthodes :

2.1. choix des stations :

On a choisi deux stations, la première (fig. 29) se situe dans la commune de Mâamora . elle représente un matorral dégradé de Pin d'Alep et d'alfa, l'espèce étudiée dans cette station est le *Rosmarinuse officinalis* L.



Figure 29 : station de Mâamora .

La deuxième station (fig. 30) se situe dans la commune de Ouled brahime, elle s'agit de la forêt de Aioune Branise , l'espèce étudiée dans cette station est le *Rosmarinus tournefortii*.



Figure 30: Station d'Ouled Brahime.

2.2. Type d'échantillonnage :

A ce stade, nous avons sélectionné les échantillons de manière aléatoire simple. Dans chaque région, nous avons prélevé six échantillons de différents endroits dans chaque station.

2.3. Matériel biologique :

Le matériel végétal ayant servi à cette étude sont des feuilles et les tiges qui représentent la partie aérienne de l'espèce, qui pousse dans la région de Ouled Brahime et Mâamora (**wilaya de saida**).

2.4. Mesures morpho métriques :

Le mot biométrie signifie « mesure + vivant » ou « mesure du vivant » et désigne dans un sens très large l'étude quantitative des êtres vivants à l'aide de méthodes statistiques. Il est défini par JOLICOEUR (1991) comme étant des mathématiques appliquées à la biologie.

La biométrie est aussi une étude statistique des dimensions et de la croissance des êtres vivants. SCHREIDER (1952) la définit comme étant « la science de la variabilité des phénomènes qui s'y attachent et des problèmes qui en découlent ».

Le principal objectif de la biométrie est de permettre de distinguer soit différentes espèces entre elles, soit à l'intérieur d'une même espèce des sous-espèces ou groupements raciaux, en fonction des variations de certains paramètres morphologiques liés ou non aux conditions écologiques (BARNABE, 1973). La morphométrie est l'étude et l'analyse de la géométrie d'objets ou d'organes. Pour chaque station, six touffes ont été prises aléatoirement, les caractères pris en compte sont les suivants :

- Hauteur ;
- Diamètre ;
- Nombre des rameaux ;

2.5. Etude histologiques :

a) Réalisation des coupes :

Les coupes transversales à main levée sont réalisées sur des rameaux jeunes fraîchement récoltés à l'aide d'une lame de rasoir neuve et un support (moelle de sureau/ polystyrène) a fin de tenir l'échantillon végétal droit et faciliter la coupe transversale (figure 31). Après coloration, les coupes sont observées au microscope « LEITZ », et des photos sont effectuées à l'aide du photo microscope « ZEISS ».

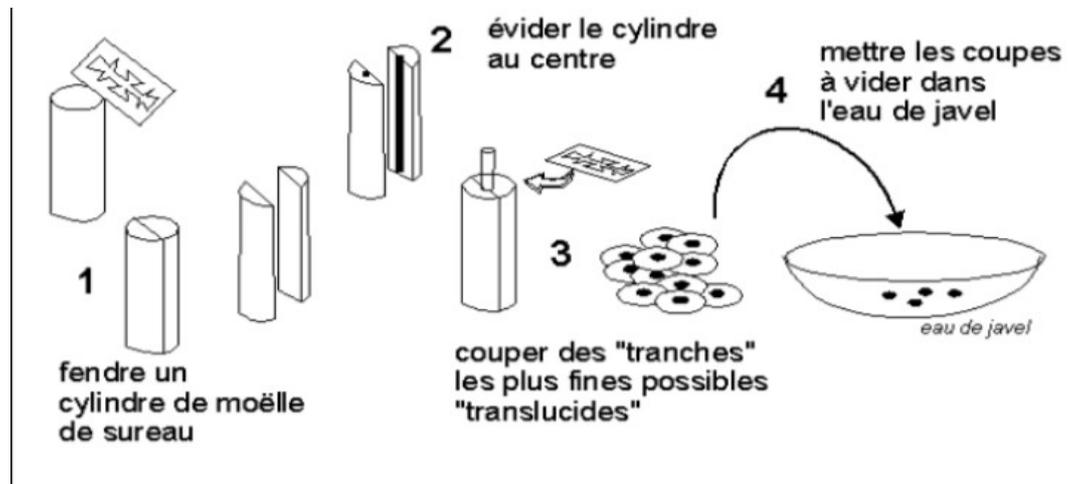


Figure 31: schéma d'obtention des coupes transversales.

b) Technique de la double coloration :

Les coupes sont colorées afin de permettre une meilleure identification des structures. Cette coloration consiste, en générale, à une coloration de la cellulose en rouge, et la lignine en vert.

Les coupes réalisées à main levée sont :

- 1- trempées dans de l'eau de javel durant 15 à 20 min ;
- 2- lavées à l'eau distillée (2 à 3 fois) ;
- 3- mordancées avec de l'acide acétique pendant 5 min ;
- 4- lavées à l'eau distillée (2 à 3 fois) ;
- 5- colorées pendant 5 min avec le vert de méthyle 0,1% ;
- 6- lavées à l'eau distillée (2 à 3 fois) ;
- 7- colorées pendant 20 min avec le rouge Congo 0,1% ;
- 8- rincées avec l'eau distillée (2 à 3 fois) ;
- 9- montées avec une goutte d'eau entre lame et lamelle et observées au microscope optique.

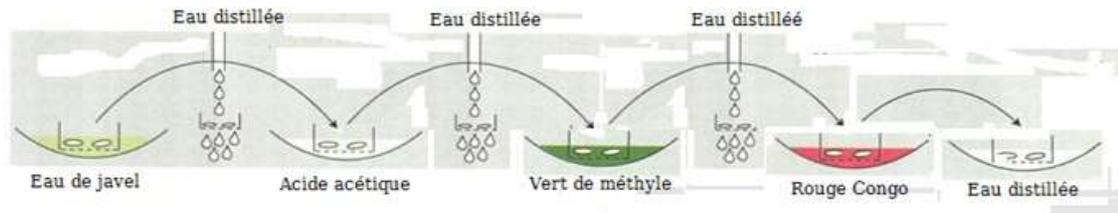


Figure 32 : les étapes de la double coloration.

Tableau 21 : Fonction des différentes solutions utilisées :

| Liquide | Fonction | Durée conseillée |
|----------------------------------|---|------------------|
| Eau de javel | Destruction du contenu cellulaire | 15 à 20 min |
| Eau distillée | Rinçage (très important : s'il reste de l'eau de Javel, les colorants suivants seront décolorés). | 30 s |
| Solution d'acide acétique diluée | Mordantage (aide à la fixation des colorants). | 5 min |
| Eau distillée | Rinçage | 30 s |
| Vert de méthyle | Coloration en vert de la lignine, de la subérine et de la cutine. | 5 min |
| Eau distillée | Rinçage pour arrêter la fixation du colorant. | 30 s |
| Solution de rouge Congo | Coloration en rose de la cellulose des parois. | 20 min |
| Eau distillée | Rinçage | 30 s |

2.6. Mesure de l'épaisseur des tissus :

Pour cela nous avons utilisé le logiciel MOTIC qui permet de mesurer les longueurs à partir des images du photo microscope.

3. Traitements statistiques :

3.1 Analyse de la variance :

L'analyse de la variance (terme souvent abrégé par le terme anglais **ANOVA : analyse of variance**) ; est un modèle statistique utilisé pour comparer les moyennes d'échantillons. Ce test s'applique lorsque l'on mesure une ou plusieurs variables explicatives catégorielles (appelées alors facteurs de variabilité, leurs différentes modalités étant parfois appelées « niveaux ») qui ont de l'influence sur la loi d'une variable continue à expliquer. On parle d'analyse à un facteur lorsque l'analyse porte

sur un modèle décrit par un seul facteur de variabilité, sinon on parle d'analyse à deux facteurs ou d'analyse multifactorielle.

Dans notre cas, l'ANOVA a servi pour les tests de signification des variances des hauteurs, diamètres et nombre de rameaux entre les deux espèces.

Aussi, nous avons utilisé le coefficient de corrélations (R) pour déterminer la corrélation entre les paramètres morpho métriques des deux espèces et le coefficient de détermination (R^2) qui permet la prédiction d'un paramètre morpho métrique (variable expliqué) à l'aide d'un autre paramètre morpho métrique (variable explicative) en déterminant la relation entre les deux paramètres selon une fonction de régression linéaire $y = ax+b$.

Chapitre IV: Résultat et discussion

Résultats :**I- Morphométrie :**

Différents paramètres morphologiques permettent de caractériser la structure de la partie aérienne des espèces végétales. Nous avons retenu parmi eux trois qui sont largement utilisés pour la caractérisation de la forme et la vigueur des touffes de Romarin présentent dans les deux communes : Maamora (*Rosmarinus officinalis*) et Balloul (*Rosmarinus tournefortii*).

1°/ Hauteur :

La hauteur du système aérien (Fig. 33) varie entre 33 cm et 80 cm pour l'espèce *Rosmarinus officinalis* soit une hauteur moyenne de l'ordre de 55 cm. Cette variation se situe entre 23 cm et 55 cm pour l'espèce *Rosmarinus tournefortii* soit une moyenne de l'ordre de 36 cm. Le test ANOVA au risque $\alpha=5\%$ montre que cette variation est très significative ($P=0,0080$ **).

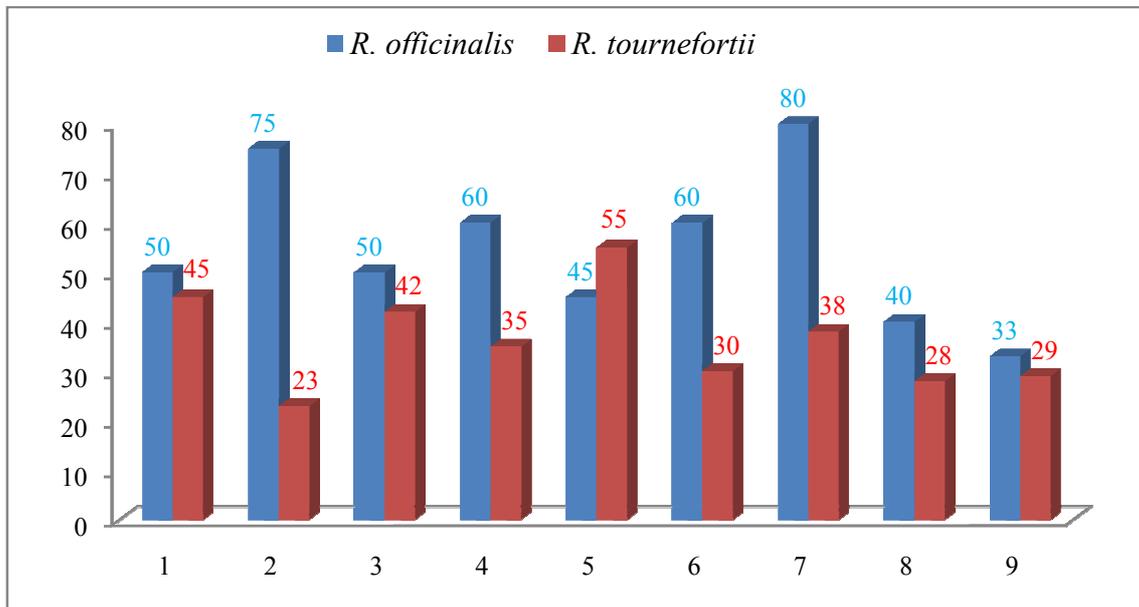


Figure 33 : Hauteur de la partie aérienne des deux espèces.

Tableau 22: Test de significativité de la variation des hauteurs de la partie aérienne.

Anova test

```

Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group      1   1568   1568.0    9.175 0.00798 **
Residuals 16   2734    170.9
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
    
```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|---------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 1568.00 | 1568.00 | 9.17 | 0.0080 |
| Residuals | 16 | 2734.44 | 170.90 | | |

2°/ Diamètre moyen :

Les mesures effectuées (Fig. 34) montrent que le diamètre des touffes de *R. tournefortii* est plus important en variant entre 11cm et 32 cm par rapport aux touffes de *R. officinalis* dont le diamètre varie entre 14 cm et 22,5cm. Le test ANOVA au risque $\alpha=5\%$ montre que cette variation n'est pas significative ($P= 0,4271$).

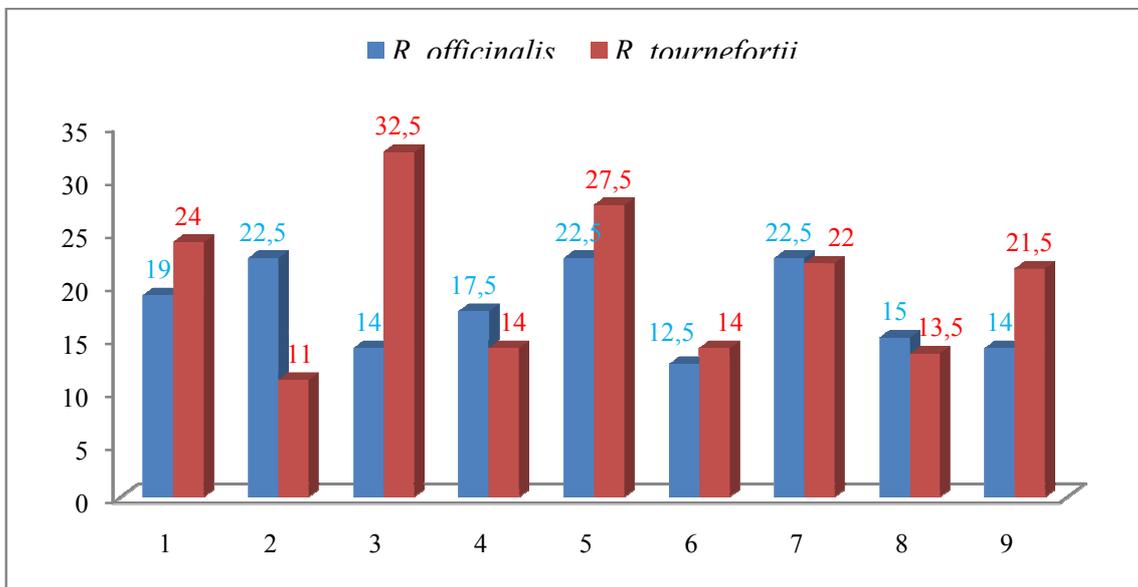


Figure 34 : Diamètre moyen de la partie aérienne des deux espèces

Tableau23 : Test de significativité de la variation des diamètres de la partie aérienne.

| Anova test | | | | | |
|------------|----|--------|---------|---------|--------|
| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
| group | 1 | 23.3 | 23.35 | 0.664 | 0.427 |
| Residuals | 16 | 562.6 | 35.16 | | |

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 23.35 | 23.35 | 0.66 | 0.4271 |
| Residuals | 16 | 562.56 | 35.16 | | |

3°/ Nombre de rameaux :

Le nombre de rameaux (Fig. 35) est généralement plus élevé pour *R. tournefortii* qui compte de 05 à 28 rameaux par pied, alors que ce nombre est de 05 à 15 pour *R. officinalis*. Le test ANOVA au risque $\alpha=5\%$ montre que la variation du nombre de rameau entre les deux espèces n'est pas significative ($P=0,1393$).

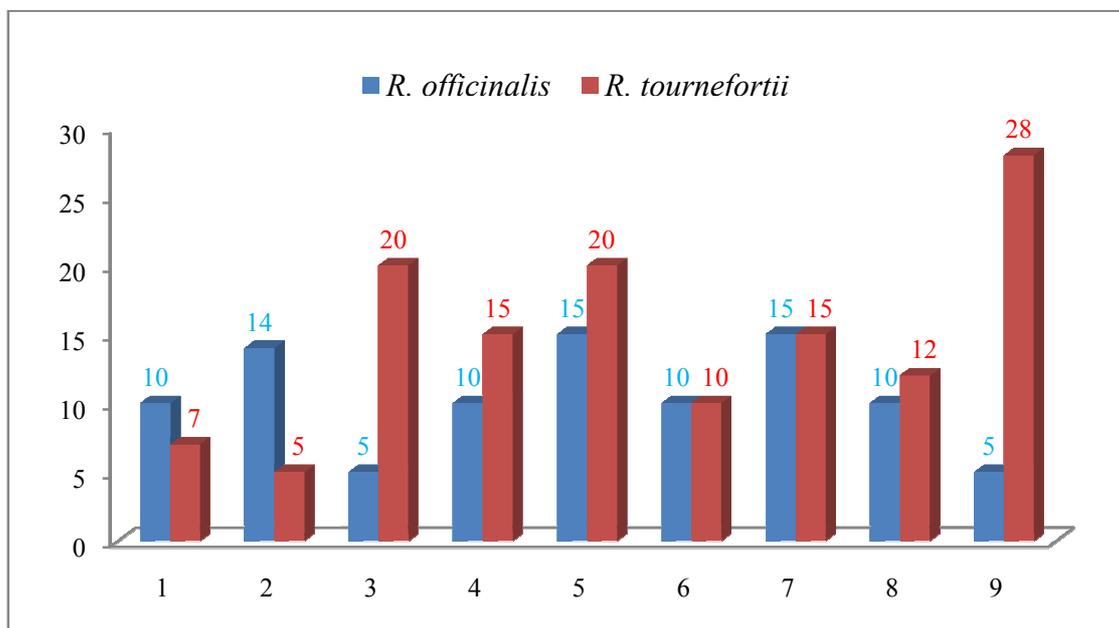
**Figure 35** : Nombre de rameaux par pied des deux espèces.

Tableau24 : Test de significativité de la variation du nombre de rameaux.

Anova test

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 80.2 | 80.22 | 2.421 | 0.139 |
| Residuals | 16 | 530.2 | 33.14 | | |

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 80.22 | 80.22 | 2.42 | 0.1393 |
| Residuals | 16 | 530.22 | 33.14 | | |

4- Corrélations des paramètres morpho métriques :

4-1- *Rosmarinus officinalis* :

L'étude des corrélations entre les paramètres morpho métriques de *R. officinalis* (tableau 25) montre que seuls le diamètre et le nombre de rameaux sont corrélés positivement (coefficient de corrélation $R=0,84$ et coefficient de détermination $R^2=0,71$). Les corrélations hauteur/diamètre et hauteur/nombre de rameaux sont très faibles (coefficients de corrélation $R < 0,62$ et coefficient de détermination ($R^2 < 0,39$)).

Tableau 25 : Corrélations entre les paramètres morpho métriques de *R. officinalis*

| Paramètre | R | R ² | P | Observation |
|----------------------|-------|----------------|-------|----------------------|
| Hauteur/Diamètre | 0,543 | 0,294 | 0,130 | Non corrélés |
| Hauteur/Nbr rameaux | 0,619 | 0,383 | 0,075 | Non corrélés |
| Diamètre/Nbr rameaux | 0,846 | 0,716 | 0,004 | Corrélation positive |

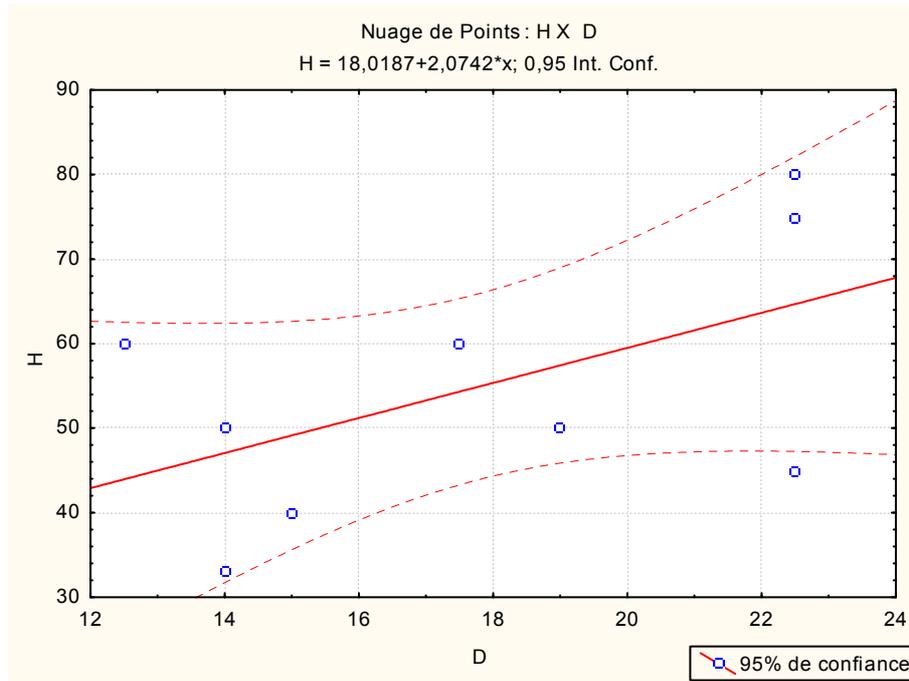


Figure 36 : Droit de régression linéaire Hauteur / Diamètre

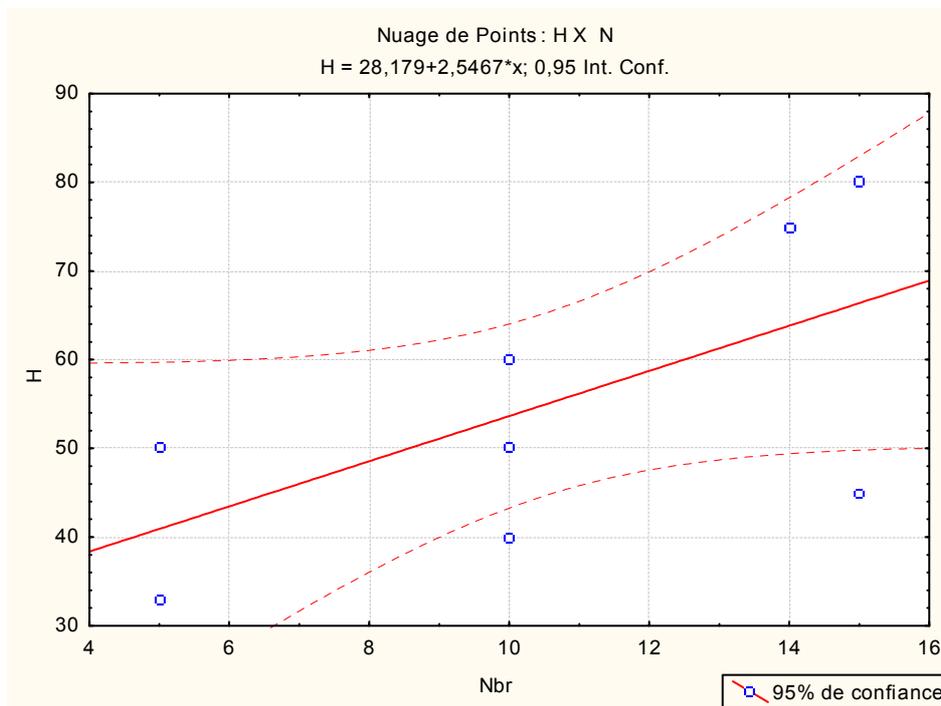


Figure 37 : Droit de régression linéaire Hauteur / Nombre de rameaux

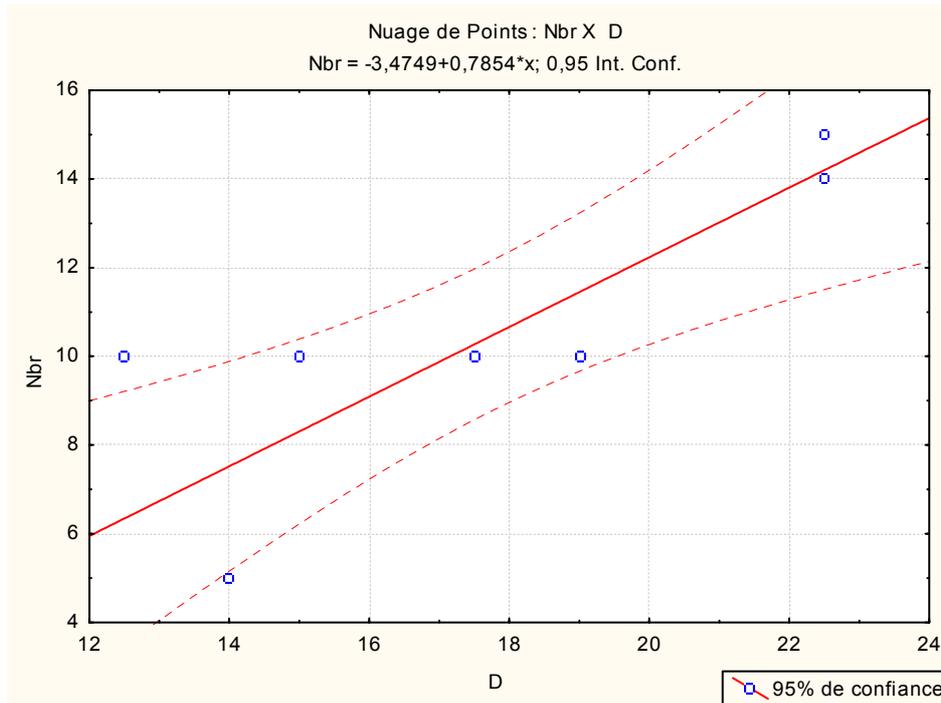


Figure 38 : Droit de régression linéaire Nombre de rameaux / Diamètre

4-2- *Rosmarinus tournefortii* :

L'étude des corrélations entre les paramètres morpho métriques de *R. tournefortii* (tableau 26) montre que seuls la hauteur et le diamètre sont corrélés positivement (coefficient de corrélation $R = 0,78$ et coefficient de détermination $R^2 = 0,61$). Les corrélations hauteur/nombre de rameaux et diamètre/ nombre de rameaux sont très faibles (coefficients de corrélation $R < 0,54$ et coefficient de détermination (R^2) $< 0,29$).

Tableau 26 : Corrélations entre les paramètres morpho métriques de *R. tournefortii*

| Paramètre | R | R ² | P | Observation |
|----------------------|--------------|----------------|---------------|-----------------------------|
| Hauteur/Diamètre | 0,780 | 0,610 | 0,0130 | Corrélation positive |
| Hauteur/Nbr rameaux | 0,253 | 0,064 | 0,510 | Non corrélés |
| Diamètre/Nbr rameaux | 0,536 | 0,288 | 0,136 | Non corrélés |

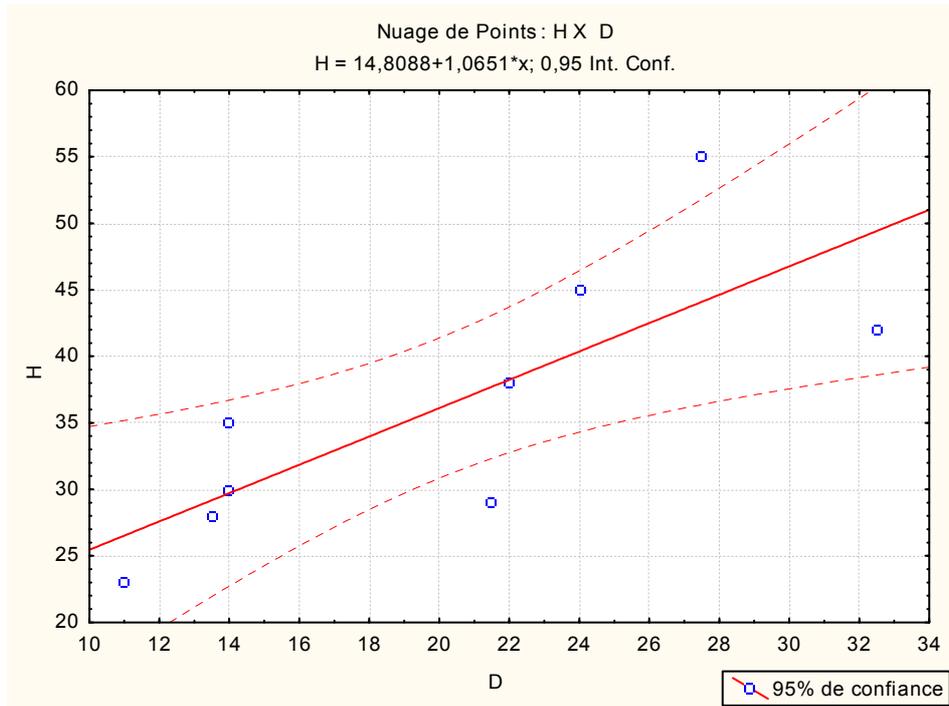


Figure 39 : Droit de régression linéaire Hauteur / Diamètre

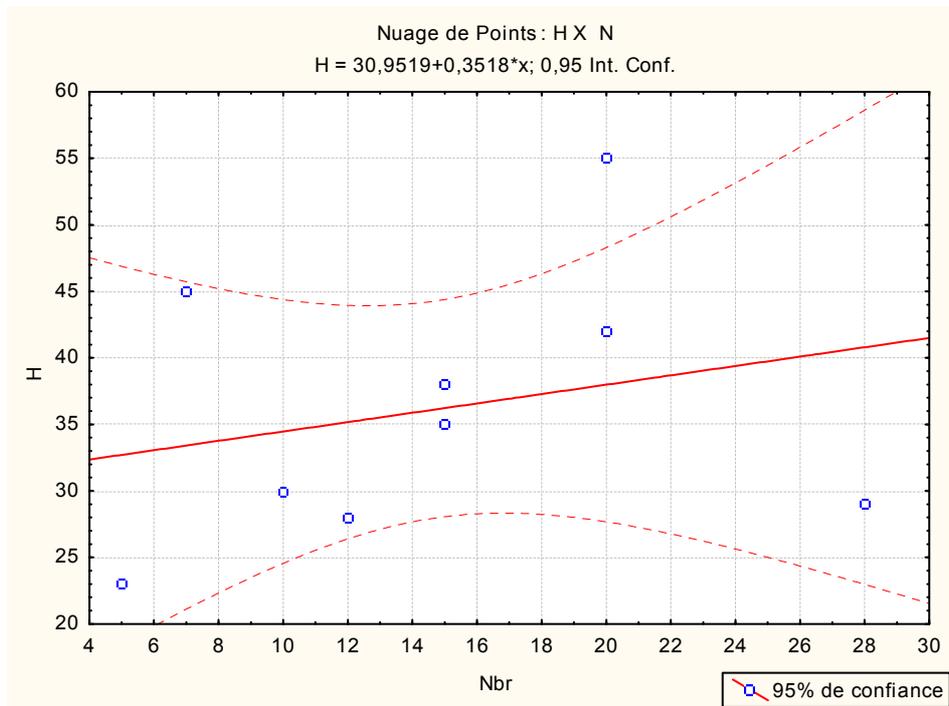


Figure 40 : Droit de régression linéaire Hauteur / Nombre de rameaux

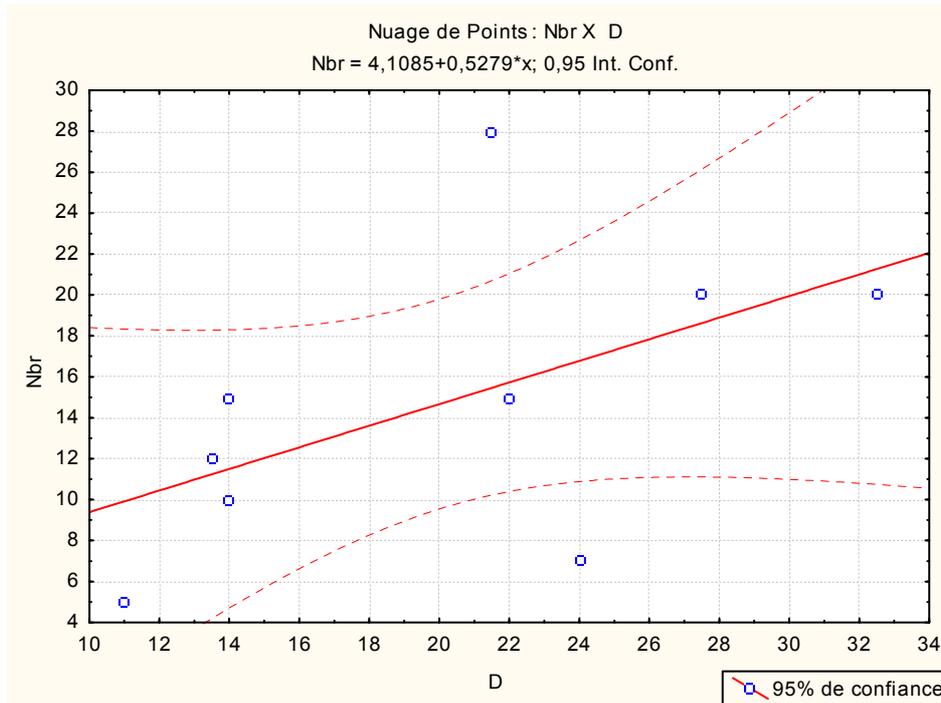


Figure 41 : Droit de régression linéaire Nombre de rameaux / Diamètre

II- Histologie et histométrie des feuilles et des tiges :

1- Les Feuilles :

1-1- Histologie des feuilles

L'observation des coupes transversales de feuilles de *Rosmarinus officinalis* L. au microscope optique a permis la mise en évidence des tissus suivants :

- **La cuticule** constitue un revêtement imperméable composée principalement de cutine et de cire qui protège la feuille des chocs et du dessèchement DOUZET (2007).
- **L'épiderme supérieur** : Les cellules épidermiques forment un ensemble compact qui procure aux organes de la plante une protection mécanique efficace contre l'évapotranspiration. DESTOVER (2003).
- **Parenchyme** : tissus 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) DOUZET (2007).

- **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 et on distingue : le méta xylème des grosses cellules et le proto xylème des petites cellules DOUZET (2007).
- **Le phloème** : assure la circulation de la sève élaborée, solution riche en substances organiques synthétisées par le parenchyme chlorophyllien DOUZET (2007).
- **L'épiderme inférieur** : peu cutanisé et riche en stomates.
- **Les poils tecteurs** : ils sont ramifiés et ne sont présents qu'à la face abaxiale. Il existe aussi des poils glandulaires disséminés aussi bien sur l'épiderme ad axial que sur l'épiderme abaxial (HOEFLER, 1994 ; DOUZET, 2007).

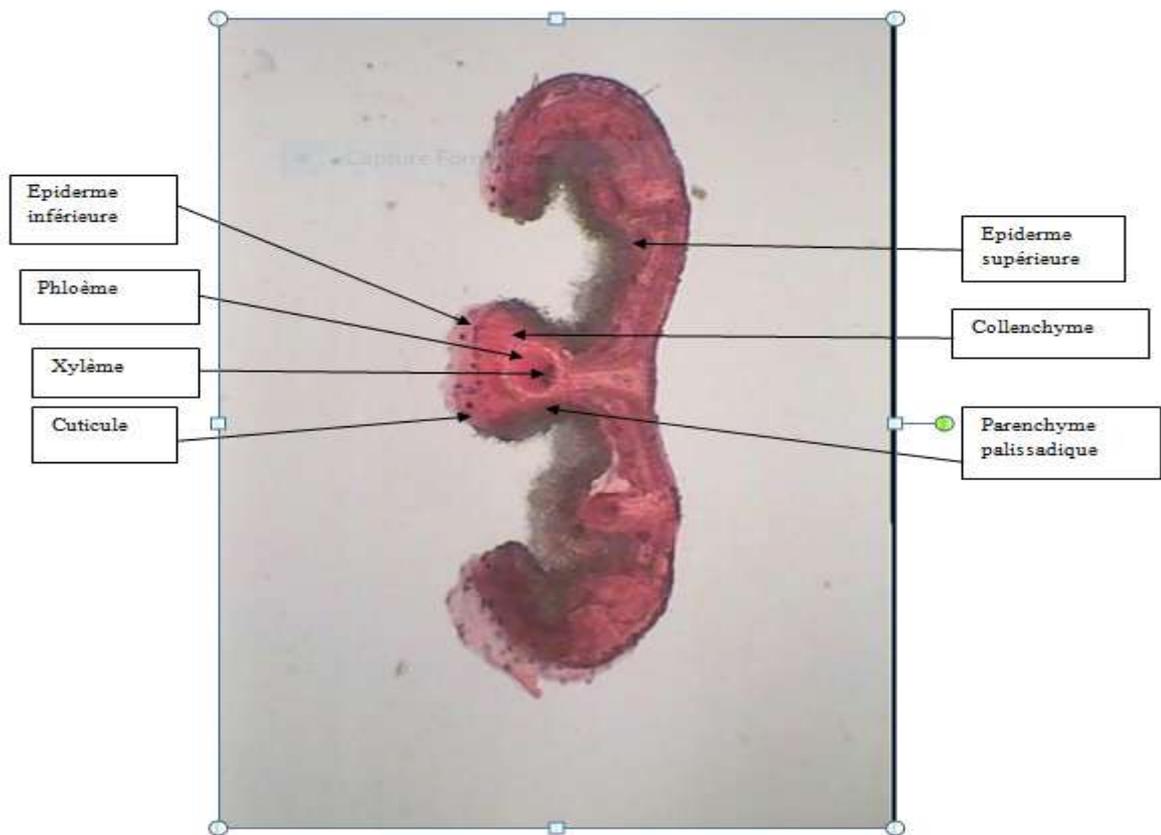


Figure 42: observation d'une coupe histologique de la feuille de *Rosmarinus* Gr4×10



Figure 43: Coupe histologique de la feuille *Rosmarinus tournoforti*.



Figure 44 : coupe histologique de la feuille *Rosmarinus officinalis*

1-2- Histométrie

Les mesures de l'épaisseur des principaux tissus de la feuille (Xylème, Phloème et mésophile) des deux espèces sont consignées dans le tableau .

Tableau 27 : Epaisseur des tissus de la feuille des deux espèces

| | Xylème | | Phloème | | Mésophile | |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | <i>R. officinalis</i> | <i>R. tournefortii</i> | <i>R. officinalis</i> | <i>R. tournefortii</i> | <i>R. officinalis</i> | <i>R. tournefortii</i> |
| 1 | 36 | 24 | 19,1 | 47 | 151 | 80 |
| 2 | 38,5 | 29,1 | 25,2 | 40 | 141 | 111 |
| 3 | 41 | 33 | 17 | 49,1 | 142 | 112 |

a) Xylème :

L'épaisseur du xylème au niveau de la nervure centrale varie de 36 μ m à 41 μ m pour l'espèce *R. officinalis* et de 24 μ m à 33 μ m pour l'espèce *R. tournefortii*. L'analyse ANOVA au risque $\alpha=5\%$ (Tableau 24) montre que la différence de l'épaisseur du xylème entre les deux espèces est significative ($P=0,0302^*$).

Tableau 28 : Comparaison des variations de l'épaisseur du xylème chez les deux espèces**Anova test**

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group  1 144.06  144.06   10.82 0.0302 *
Residuals  4  53.24   13.31
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 144.06 | 144.06 | 10.82 | 0.0302 |
| Residuals | 4 | 53.24 | 13.31 | | |

b) Phloème

L'épaisseur du phloème au niveau de la nervure centrale varie de 17 μ m à 25,2 μ m pour l'espèce *R. officinalis* et de 40 μ m à 49,1 μ m pour l'espèce *R. tournefortii*. L'analyse ANOVA au risque $\alpha=5\%$ (Tableau 28) montre que la différence de l'épaisseur du phloème entre les deux espèces est très significative ($P=0,0025^{**}$).

Tableau 29 : Comparaison des variations de l'épaisseur du phloème chez les deux espèces**Anova test**

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group  1  932.5   932.5   45.66 0.0025 **
Residuals  4   81.7    20.4
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 932.51 | 932.51 | 45.66 | 0.0025 |
| Residuals | 4 | 81.69 | 20.42 | | |

c) mésophile :

L'épaisseur du mésophile (entre l'épiderme supérieur et inférieur) varie de 141µm à 151µm pour l'espèce *R. officinalis* et de 80µm à 112µm pour l'espèce *R. tournefortii*. L'analyse ANOVA au risque $\alpha=5\%$ (Tableau 29) montre que la différence de l'épaisseur du mésophile entre les deux espèces est significative ($P=0,0164^*$).

Tableau 30 : Comparaison des variations de l'épaisseur du mésophile chez les deux espèces**Anova test**

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group  1 2860.2  2860.2   15.83 0.0164 *
Residuals  4  722.7   180.7
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|---------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 2860.17 | 2860.17 | 15.83 | 0.0164 |
| Residuals | 4 | 722.67 | 180.67 | | |

2- Les Tiges :

2-1- Histologie

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 :

➤ L'écorce :

- **Poils tecteurs** ramifiés. (DOUZET, 2007).

- **L'épiderme** : possède une épaisseur plus ou moins large en raison de son importance pour la protection des tissus internes.

- **Le parenchyme cortical** 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 (DESTOVER, 2003).

- **Sclérenchyme** : tissu de soutien dur composé de cellules mortes dont la membrane s'est épaissie suite à la présence d'une substance appelée la lignine (DOUZET, 2007).

➤ 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 II 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 (DOUZET, 2007).

- **Phloème** : Le phloème II ou liber, conduit la sève élaborée, qui est une solution de substances organiques riches en glucides, des feuilles vers les autres organes (DOUZET, 2007).

- **Le cambium** : cellules méristimatiques génératrices des tissus conducteurs situées entre le bois et le liber.

- **Parenchyme médullaire ou la moelle** : il est constitué de cellules parenchymateuses à méats cellulodiques formant un tissu relativement uniforme qui remplit le centre de la tige (DOUZET, 2007)

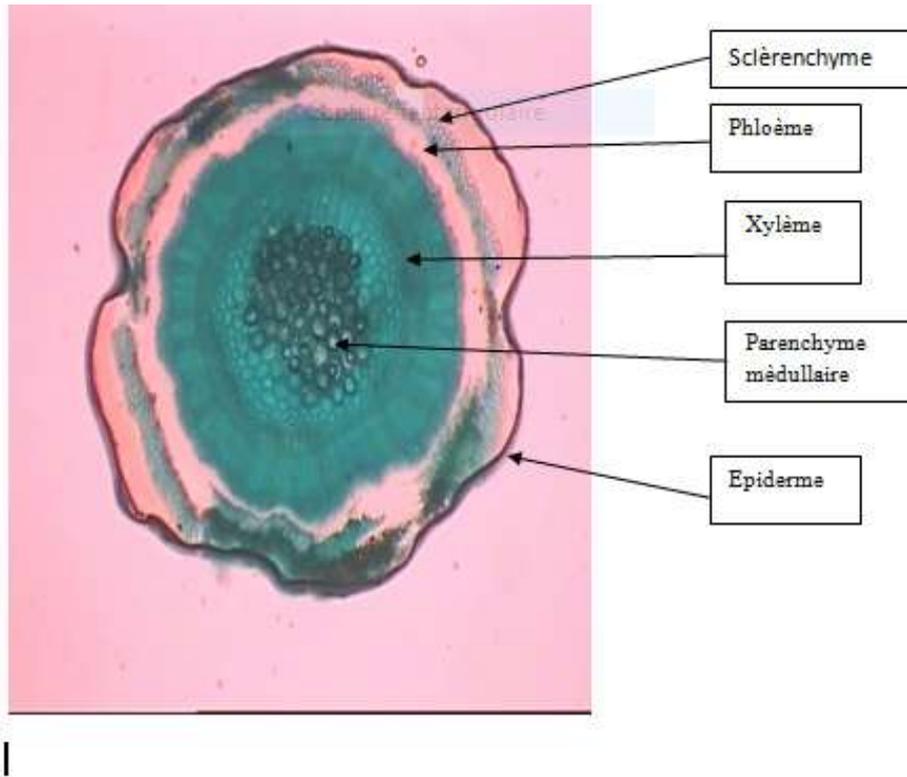


Figure45: Observation d'une Coupe histologique de la tige de *Rosmarinus Gr40* .

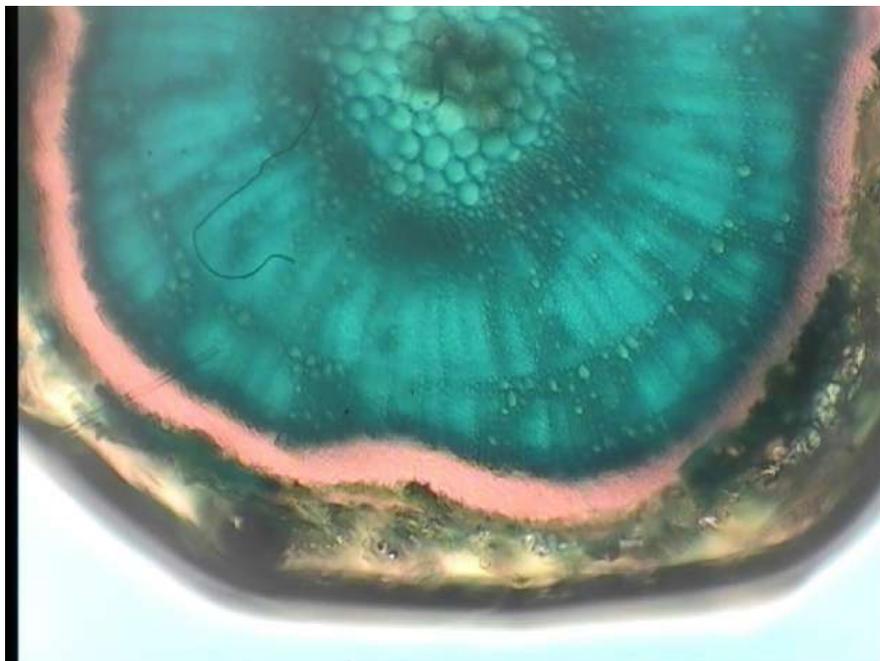
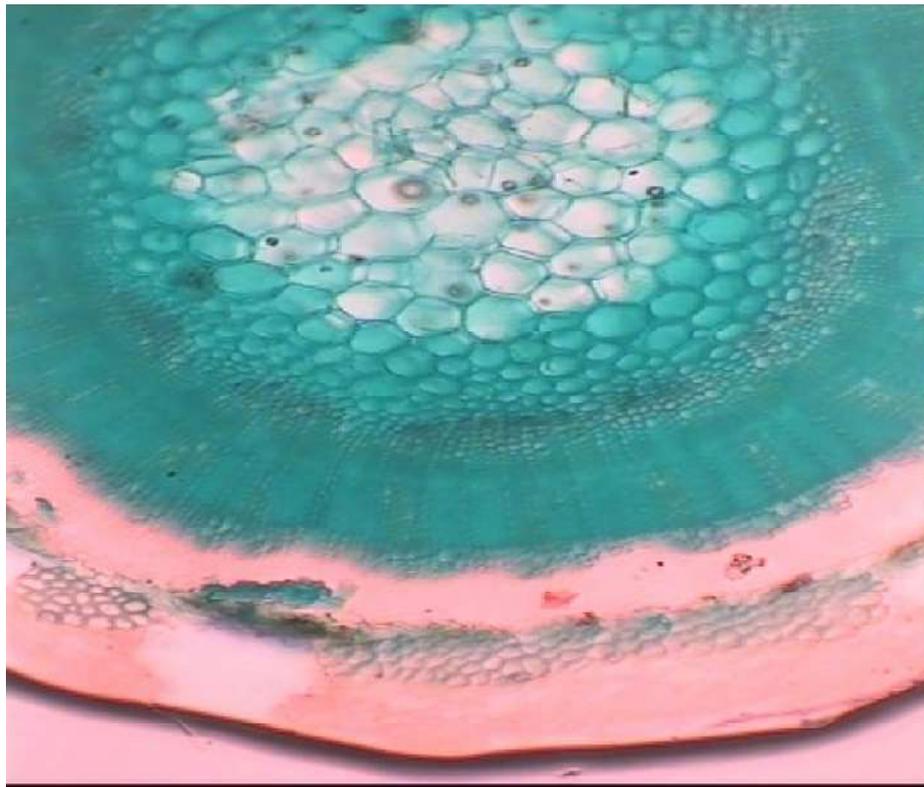


Figure 46: coupe histologique de la tige de *Rosmarinus Tournefortii*.



Figur47 : Coupe histologique de la tige de *Rosmarinus officinalis* L.

2-2 Histométrie :

Les mesures de l'épaisseur des trois tissus bois, liber et moelle de la tige des deux espèces sont reportées sur le tableau suivant :

Tableau 31: Epaisseur des tissus de la tige des deux espèces.

| | Moelle | | Bois | | Liber | |
|----------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | <i>R. officinalis</i> | <i>R. tournefortii</i> | <i>R. officinalis</i> | <i>R. tournefortii</i> | <i>R. officinalis</i> | <i>R. tournefortii</i> |
| 1 | 364 | 186 | 92 | 168 | 45 | 25 |
| 2 | 380 | 190 | 93,5 | 172,7 | 43 | 30 |
| 3 | 407 | 176 | 98,5 | 156,6 | 32 | 31 |

a) Moelle :

L'épaisseur de la moelle varie de 364 μ m à 407 μ m pour l'espèce *R. officinalis* et de 176 μ m à 190 μ m pour l'espèce *R. tournefortii*. L'analyse ANOVA au risque $\alpha= 5\%$ (Tableau 32) montre que la différence de l'épaisseur de la moelle entre les deux espèces est hautement significative ($P=0,000112***$).

Tableau 32 : Comparaison des variations de l'épaisseur de la moelle chez les deux espèces**Anova test**

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group  1  59800   59800   228.1 0.000112 ***
Residuals  4   1049     262
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|----------|----------|---------|--------|
| group | 1 | 59800.17 | 59800.17 | 228.10 | 0.0001 |
| Residuals | 4 | 1048.67 | 262.17 | | |

b) Bois

L'épaisseur du bois varie de 92 μ m à 98,5 μ m pour l'espèce *R. officinalis* et de 156,6 μ m à 172,7 μ m pour l'espèce *R. tournefortii*. L'analyse ANOVA au risque $\alpha= 5\%$ (Tableau 32) montre que la différence de l'épaisseur du bois entre les deux espèces est hautement significative ($P=0,000162***$).

Tableau 33 : Comparaison des variations de l'épaisseur du bois chez les deux espèces.**Anova test**

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group  1  7597    7597    189 0.000162 ***
Residuals  4    161     40
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|---------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 7597.04 | 7597.04 | 189.04 | 0.0002 |
| Residuals | 4 | 160.75 | 40.19 | | |

c) Le liber :

L'épaisseur du liber varie de 32 μ m à 45 μ m pour l'espèce *R. officinalis* et de 25 μ m à 31 μ m pour l'espèce *R. tournefortii*. L'analyse ANOVA au risque $\alpha=5\%$ (Tableau 33) montre que la différence de l'épaisseur du liber entre les deux espèces est non significative ($P=0,0634$).

Tableau 34 : Comparaison des variations de l'épaisseur du liber chez les deux espèces**Anova test**

```

      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
group  1  192.7    192.67   6.494 0.0634 .
Residuals  4  118.7     29.67
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|--------|
| group | 1 | 192.67 | 192.67 | 6.49 | 0.0634 |
| Residuals | 4 | 118.67 | 29.67 | | |

III- Discussion :

Les résultats des paramètres morpho métriques et histométriques retenus pour les deux espèces *R. officinalis* et *R. tournefortii* révèlent que les deux espèces se comportent différemment sur les deux aspects morphologique et anatomique.

Morphologiquement, nous pouvons constater que les touffes de *R. officinalis* sont significativement plus hautes ($P=0,0080$ au risque $\alpha=5\%$), atteignant jusqu'à 80 cm, que celles de *R. tournefortii* qui ne dépassent pas 55 cm. Cela s'explique par le port dressé de l'espèce *R. officinalis*. Les variations du diamètre et du nombre de rameaux entre les deux espèces ne sont pas significatives ($P>0,005$ au risque $\alpha=5\%$). D'autre part, les corrélations entre les paramètres morpho métriques de chaque espèce montrent une corrélation positive ($R=0,84$ et $R^2=0,71$) entre le diamètre et le nombre de rameaux chez l'espèce *R. officinalis* ; ces résultats corroborent les travaux de Mostefaï (2017) et Moussi (2015) sur *R. officinalis* dans la région de Tlemcen. Cette corrélation est positive ($R=0,78$ et $R^2=0,61$) entre la hauteur et le diamètre chez *R. tournefortii*.

L'étude histologique des parties aériennes a permis d'identifier les différents types de tissus composant les organes d'espèces dicotylédones (DOUZET, 2007).

Les feuilles des deux espèces présentent la même structure avec :

- un épiderme supérieur et un autre inférieur formés de cellules de revêtement et des stomates plus nombreux sur la face abaxiale,
- un mésophile formé de cellules parenchymateuses permettant le stockage de diverses substances (chlorophylle, amidon...)
- un faisceau libéro-ligneux au niveau de la nervure centrale formé de xylème pour la conduction de la sève brute et de phloème pour la conduction de la sève élaborée ; ces deux tissus sont soutenus par une faible quantité de sclérenchyme formé de cellules mortes à paroi lignifiée et une quantité importante de collenchyme formé de cellules vivantes à paroi pecto-cellulosique.

- une cuticule épaisse sur la face adaxiale, de nombreux poils tecteurs ramifiés présentes seulement sur la face abaxiale et des poils glandulaires disséminés aussi bien sur l'épiderme adaxial que sur l'épiderme abaxial.

Les tiges se caractérisent par la succession des tissus suivants en allant de l'extérieur vers l'intérieur :

- un épiderme épais de protection avec des poils tecteurs ramifiés.
- un parenchyme cortical formé de cellules vivantes à paroi pectocellulosique dont le rôle principale est le stockage des réserves.
- une gaine de sclérenchyme composé de cellules mortes à paroi lignifié pour donner plus de rigidité à la tige et pour la maintenir dressée.
- les tissus conducteurs composés de liber pour la conduction de la sève élaborée et le bois pour la conduction de la sève brute, les deux séparés par une assise de cellules méristimatiques appelée le cambium.
- un parenchyme médullaire (moelle) formant un tissu uniforme qui remplit le centre de la tige.

Toutefois, l'étude histométrique révèle une croissance disproportionnée des tissus conducteurs et de réserves entre les feuilles et les tiges des deux espèces. Nous constatons que l'épaisseur du mésophyle des feuilles de *R. officinalis* (141µm à 151µm) est significativement supérieure à celui des feuilles de *R. tournefortii* (80µm à 112µm). Ainsi qu'au niveau de la nervure centrale, l'épaisseur et donc la quantité du xylème est significativement plus importante chez *R. officinalis* (36µm à 41µm) contrairement à *R. tournefortii* (24µm à 33µm); En revanche l'épaisseur du phloème est significativement plus grande chez *R. tournefortii* (40µm à 49,1µm) comparativement à *R. officinalis* (17µm à 25,2µm). De même, la moelle occupe un espace significativement plus grand au centre de la tige chez *R. officinalis* (364µm à 407µm) en comparaison avec la moelle chez *R. tournefortii* (176µm à 190µm); mais l'épaisseur du bois est significativement plus large chez les tiges de *R. tournefortii* (156,5µm à 172,7µm) que l'épaisseur du bois chez les tiges de *R. officinalis* (92µm à 98,5µm). La croissance du liber des tiges semble comparable entre les deux espèces (25µm à 45µm).

L'épaisseur importante du phloème des feuilles et du bois des tiges chez *R. tournefortii* s'expliquerait par une activité métabolique plus intense (élaboration des huiles essentielles) ce qui justifie l'odeur piquante des feuilles particulièrement de cette espèce par rapport à *R. officinalis*.

Conclusion Générale

Conclusion

Rosmarinus est une espèce qui appartient à la famille des lamiacées et existe plusieurs espèces dans le monde, les plus connues *Rosmarinus officinalis* L et *Rosmarinus tournefortii* L. L'objectif de notre travail est basé sur l'étude comparative sur le plan morphométrique et histométrique entre les deux espèces mentionnées précédemment dans la wilaya de Saïda (commune Ouled Brahime, commune Maamora).

Pour l'étude bibliographique de cette espèce nous sommes réunis en général la Morphologie et écologie son intérêt et aussi sa répartition géographique dans l'Algérie. Dans la partie morphologique la biométrie est une étude statistique des dimensions et de la croissance des êtres vivants et dans notre étude comparative sur les deux espèces pour chaque station les caractères pris en compte sont les suivants : Hauteur, Nombre de rameaux, Diamètre en ce qui concerne la première espèce *R. officinalis* L. l'hauteur varie entre (33cm à 80cm) et pour l'espèce *R. tournefortii* l'hauteur (23cm à 55cm) cette variation est très significative et pour le diamètre moyen des touffes de *R. tournefortii* variant entre (11cm à 32 cm) par touffes de *R. officinalis* L le diamètre entre (14cm à 22,5cm) cette variation n'est pas significative, et la troisième le nombre de rameaux par *R. officinalis* L qui compte (05 à 28) rameaux et par *R. tournefortii* (05 à 28) rameaux que la variation de rameaux entre les deux espèces n'est pas significative.

La deuxième étape de comparaison histologique des deux espèces entre les feuilles et les tiges nous constatons que l'épaisseur de xylème est significativement plus importante chez *Rosmarinus officinalis* (36µm à 41µm) contrairement à *Rosmarinus tournefortii* (24µm à 33µm); en revanche l'épaisseur du phloème est significativement plus grande chez *R. tournefortii* (40µm à 49,1µm) comparativement à *R. officinalis* (17µm à 25,2µm). De même la moelle est significativement plus grande chez *R. officinalis* (364µm à 407µm) avec chez le *R. tournefortii* (176µm à 190µm); mais l'épaisseur du bois est significativement plus large chez les tiges de *R. tournefortii* (156,5µm à 172,7µm) que l'épaisseur du bois chez les tiges de *R. officinalis* (92µm à 98,5µm). La croissance du liber des tiges semble comparable entre les deux espèces (25µm à 45µm).

Référence bibliographique :

BNEDER 1992 : Etude du développement agricole de la wilaya de Saïda. Rapport final et annexe, 212 p.

(**ANONYME , 1996**) : Revue, tout sur le jardin –tout pour réussir votre jardin .ISB N°2-BG72126.6-Imprimerie Belgique, Paris .24p.

(**BENISTON ,1984**) : Fleurs d’Algérie « Rosmarinus officinalis » E.N.L.Alger. 47p.

Quezel P., et Santa S. , (1962) : -Nouvelle flore d’Algérie et des régions désertiques.

ANGENO et coll, 1981 :

(**SANON, 1992**):-Arbre et arbrisseaux en Algérie O.P.U. Ben Aknoun.Algerie N°686 Alger. 121p.

(**SEDJELMASSI A, 1993**): Les plantes médicinales du Maroc, Najah et El Djadida Casa pp.201203.

(**GUINOCHET, 1973**):Phytosociologie. Paris .Masson éd. 227p

POUGET 1980 : les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises. Edition ORSTOM.,paris,569p.

KEFIFA A., 2005 : conservation de la biodiversité végétale en milieu steppique, cas de la région de Maamora (Saida, algérie). These de Magister , centre universitaire de Mascara, 146p.

BERCHICHE T., 1992 : Enjeux et stratégies d’appropriation du territoire steppique, cas de la zone de Maamora (saida). CIHAM_ Option Méditerranéenne, Série A/n°32 , 2000 nouvelle image de l’élevage sur parcours.

D.P.A.T ,2011 : La direction de la planification et l’Aménagement du territoire saida (Annuaire des statistiques de la wilaya de Saida).

D.S.A., 2012 : Direction des services Agricole de Maàmora.

BAGNOULS ETGAUSSEN., 1953 : Saision sèche et indice Xérothermique. Bul. Soc .Hist. Nat .Toulouse.88. pp . 193-239.

P.D.A.U., 2006 : plan directeur d’aménagement de d’urbanisme (annuaire).

SELTZER., 1946 : le climat de l’Algérie, institut de météo et de phys, Du globe de l’Univ. D’alger, 219 p, et une carte couleur H-T.

EMBERGER L., 1955 : Une classification biologique des climats. Recueil . Trav. Lab .Géol. Zool .Fac. Sci. Montpellier.p : 3-43.

GAUSSEN ., 1953 : les résineux d’afrique du Nord , écologie et rebiose et rebiosement .Revue de Botanique Appliquée 361-362 : 504-532.

Mébarki S& Ragueb K (2009) : Apport de la télédétection spatiale dans la cartographie des groupement forestiers (la daïra d’Ouled Brahim, Wilaya de Saida) Diplôme d’ingénieur d’état en Biologie, universié Dr Tahar Moulay Saida .p141.

D.P.A.T(2010) : Monographie de wilyaya de saida rapport ministère, 150p.

Terras, (2003) : Propotion d’un plan d’aménagement rural pour un développement intégré et retenu dans la Daïra d’Ouled Brahim, Wilaya de saida (Algérie), thèse , master uni. Saragosse p57-60.

Sites utilisé :

[https://www .aquaportail.com](https://www.aquaportail.com)

[https://www.wiki.garrigne.info.](https://www.wiki.garrigne.info)

[https//fr.m .wikipedia.org.](https://fr.m.wikipedia.org)