

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université d'Aïn-Témouchent Belhadj Bouchaib – UATBB-
Faculté des sciences et de la technologie
Département de l'Agroalimentaire

0673474780

0667596712



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie environnement

Spécialité : Ecologie végétale et environnement

Par :

M^{elle} BENAICHA Chahrazed

M^{elle} YAHIAOUI Kawther

Thème

Analyse physico-chimique du sol d'une plante médicinale : Daphne gnidium L au niveau de la région de Ain Temouchent .

Soutenu le 12/09/2022

Devant le jury composé de :

Président : ILIAS Faiza « MCA » U.B.B.A.T

Examinatrice : DERRAG Zineb « MCA » U.B.B.A.T

Encadrant : CHIHAB Mounir « MCB » U.B.B.A.T

Année universitaire : 2021-2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la persistance et nous a permis d'exploiter les moyens disponibles afin d'accomplir ce modeste travail.

*Nos remerciements s'adressent en particulier à notre encadrant Docteur de thèse **CHIHAB MOUNIR** qui nous a encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique. Sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'il nous a accordé, nous a permis de réaliser ce travail.*

*Mes remerciements reviennent également à Dr **ILIAS Faiza** pour avoir honoré de sa présidence du jury.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à **DERRAG Zineb** d'avoir accepté d'examiner notre travail.*

Nous exprimons notre gratitude à tous les enseignants rencontrés lors de notre cycle universitaire.

Dédicace

*Avant tout, je dédie **le Dieu** le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce modeste travail Que Je dédie.*

A ma Mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expérience de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A mon Père, et ma mère qui ont sacrifiées toute leur vie afin de me voir grandir et réussir dans le parcours de l'enseignement. Ils ont toujours restées à mes côtés dans les moments rudes de ma vie. Je n'oublierai jamais leurs soutenir.

A mes grand-mère Yamina et Fatna et à mes grand-père Mohammed et Moussa

A mes sœurs Asma et Chahinaz et Salsabil et mon frère Mostapha .Son oublier mes chères amis Kawther et Rachida; et toute la famille "BENAICHA" À to ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation

de cette mémoire

Chahrazed



Dédicace

Avant tout, je dédie le Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce modeste travail Que Je dédie.

A ma Mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expérience de mes sentiments et de mon éternelle gratitude. A mon Père qui ont sacrifiées toute leur vie afin de me voir grandir et réussir dans le parcours de l'enseignement. Ils ont toujours restées à mes côtés dans les moments rudes de ma vie. Je n'oublierai jamais leurs soutenir.

Cependant. Je prie Dieu le Miséricordieux qu'il te portera récompense, car la mienne ne sera guère complète, Et te protège et te garde en bonne santé.

A ma grand-mère, que dieu la protège et la garde en bonne santé.

A mes grands-pères Rabi yarhamhom.

A les plus chères sœurs Amina et inesse et mes meilleurs frères

Omar Et Ahmed. Mes chères amis ; A tous mes oncles et mes tantes ; et toute la famille "Yahiaoui " À tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de cette mémoire

Kawther



Résumé

Le présent travail a été réalisé au niveau de la forêt de Sassel, wilaya d'Ain Temouchent. Notre région est caractérisée par sa grande diversité écosystémique

La plante *Daphne gniduum* L, appartient à la famille des Thymelacées classée parmi les plantes médicinales identifiées auprès des populations et bénéficiant de bonne célébrité thérapeutique.

D'une façon générale elle est localisée au niveau de l'ouest algérien et se développe dans les montagnes, les forêts est sur les hauts plateaux.

Le but de travail est de déterminé les propriétés physico-chimiques des sols de l'espèce *Daphne gniduum* L, et mettre en évidence la relation sol-végétation.

Les résultats de ces analyses ont montré que l'espèce *Daphne gnidium* L. se développée sur des sols à texture limoneuse et limono-argileux, ces sols en une teneur de sol peu calcaire, les sols sont non salés avec un pH proche de la neutralité.

L'ACP nous a permis de recensée et de accentuer les conditions pédologiques qui renforcent l'existence et le développement de l'espèce.

Mots clés : foret de Sassel, *Daphne gniduum* L., Sols, Caractéristique physico-chimique, ACP.

الملخص:

نقد هذا العمل على مستوى غابة ساسيل بولاية عين تموشنت. تتميز منطقتنا بتنوعها البيئي الكبير ينتمي نبات *Daphne gnidium L* إلى فصيلة *Thymeleaceae* المصنفة ضمن النباتات الطبية المحددة مع السكان والتي تتمتع بشهرة علاجية جيدة.

بشكل عام تقع في غرب الجزائر وتتطور في الجبال والغابات والمضاب العالية.

الهدف من العمل هو تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة الأنواع *Daphne gnidium L* , وإبراز العلاقة بين التربة والغطاء النباتي.

أظهرت نتائج هذه التحليلات أن نوع *Daphne gnidium L*, يتطور على تربة ذات قوام طيني وغريني , تحتوي هذه التربة على محتوى تربة كلسية منخفضة , والتربة غير مملحة مع درجة حموضة قريبة من الحياد. سمح لنا ACP بتحديد وإبراز ظروف التربة التي تعزز وجود وتطور الأنواع.

الكلمات المفتاحية:

غابة ساسيل , *Daphne gnidium L* , التربة , الخصائص الفيزيائية والكيميائية، ACP.

Abstract

This work was carried out at the level of the forest of Sassel, wilaya of Ain Temouchent. Our region is characterized by its great ecosystem diversity

The plant *Daphne gnidium* L, belongs to the family of Thymeleaceae classified among the medicinal plants identified with the populations and benefiting from good therapeutic celebrity.

in general, it is located in western Algeria and develops in the mountains, the forests and on the high plateaus.

The aim of the work is to determine the physico-chemical properties of the soils of the species *Daphne gnidium* L, and to highlight the soil-vegetation relationship.

The results of these analyzes showed that the species *Daphne gnidium* L. develops on soils with a loamy and silty-clay texture, these soils have a low calcareous soil content, the soils are unsalted with a pH close to neutrality.

The ACP allowed us to identify and accentuate the soil conditions that reinforce the existence and development of the species.

Keywords: Sassel forest, *Daphne gnidium* L., Soils, Physico-chemical characteristics, ACP.

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Les données mensuelles et annuelles des précipitations | 33 |
| Tableau 2: Les données mensuelles et annuelles des températures | 34 |
| Tableau 3: les données des incendies d'après 11 ans..... | 36 |
| Tableau 4 : Caractéristique stationnels des différentes stations dans la commune de | 41 |
| Tableau 5: Normes d'interprétation du taux de calcaire dans le sol | 45 |
| Tableau 6: Pourcentage des différentes composantes de la terre fine des stations étudiées dans la commune du El Messaid | 48 |
| Tableau 7 : Texture du sol des stations étudiées dans la région de Sassel | 50 |
| Tableau 8 Couleur des stations étudiée dans la commune du El Messaid (forêt Sidi Mohammed El Habib)..... | 50 |
| Tableau 9: Potentiel hydrogène des sols des stations étudiées dans la commune d'El Messaid (forêt Sidi Mohammed El Habib)..... | 51 |
| Tableau 10: Conductivité électrique du sol des stations étudiées. | 52 |
| Tableau 11 : Matière organique du sol des stations étudiées | 52 |
| Tableau 12: Taux de calcaire total du sol des stations dans la zone d'étude. | 53 |
| Tableau 13: données de la matrice de l'analyse en composantes principales..... | 54 |
| Tableau 14: Matrice des corrélations entre les variables édaphiques | 54 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Carte de répartition mondiale des Thyméléacées (Ouzlifi, 2015) | 6 |
| Figure 2: Daphne gniduum (photo : Benaicha chahrazed et Yahiaoui kawther 2022). | 7 |
| Figure 3 : Feuille de <i>Daphne gniduum</i> L (photo: Benaicha chahrazed et yahiaoui kawther 2022)..... | 8 |
| Figure 4: Tiges de <i>Daphne gniduum</i> L (photo : Benaicha chahrazed et Yahiaoui kawther 2022)..... | 8 |
| Figure 5: Herbier de Daphne gniduum (photo : Benaicha chahrazed et Yahiaoui kawther 2022)..... | 9 |
| Figure 6: Schéma de d'horizons dans un profil du sol | 16 |
| Figure 7: Triangle des textures minérales (Gobat <i>et al.</i> , 2003)..... | 20 |
| Figure 8: type de structure (Web master 03)..... | 21 |
| Figure 9: Carte géographique de wilaya d'Ain Temouchent (web master 09) | 30 |
| Figure 10: carte de la Forêt de Sassel avec les routes d'accès (Kadour ,2022)..... | 31 |
| Figure 11: carte géologique régionale de Sassel (Kadour, 2022)..... | 32 |
| Figure 12: Variations des précipitations moyennes mensuelles..... | 34 |
| Figure 13 :variations de température moyenne mensuelle..... | 35 |
| Figure 14: Localisation des stations d'échantillonnage | 39 |
| Figure 15: Les stations S1 à S5 dans les commune de El Messaid (forêt de Sidi Mohamed El Habib) (photo : Benaicha Chahrazed et Yahiaoui Kawther 2022)..... | 40 |
| Figure 16: L'échelle de valeur du pH entre 0- 14..... | 44 |
| Figure 17: Echelle de salure en fonction de la conductivité (Aubert, 1978)..... | 44 |
| Figure 18 : Le graphique montre la différence de pourcentages de terre dans les stations de commune du EL Messaid. | 49 |
| Figure 19 Triangle du sol des stations étudiées dans la commune du EL Messaid (forêt de Sidi Mohammed El Habib) . Le triangle de Jamagne (1967),..... | 49 |
| Figure 20: Pourcentage d'humidité du sol de différentes stations échantillonnées dans la commune d'El Messaid (forêt Sidi Mohammed El Habib)..... | 51 |

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

Table des matières

Liste des abréviations

Introduction générale

Synthèse Bibliographique

Chapitre I : *Daphne Gnidium* L

| | |
|--|----|
| I. Généralité sur la famille des Thyméléacées : | 5 |
| Le genre daphne : | 5 |
| I.1 Répartition des Thyméléacées dans le monde : | 5 |
| I.2. Intérêt économique : | 6 |
| II. Espèce <i>Daphne gnidium</i> L : | 6 |
| II.1.1 Les Feuilles : | 7 |
| II-1.2 Les Tiges : | 8 |
| II.1.3 Herbar : | 9 |
| II.1.1. Classification APG III (2009) (phylogénétique) : | 10 |
| II.2. Position systématique de <i>Daphne gnidium</i> L : | 10 |
| II.3. Ecologie de daphne : | 10 |
| II.4. L'intérêt médicinal en générale : | 10 |
| II.5 Toxicité de l'espèce : | 11 |
| II.5.1. Toxicité aiguë de <i>Daphne</i> : | 12 |
| II.6. Nom vernaculaire et synonymes taxonomique : | 13 |

Chapitre II :

Généralités sur les sols

| | |
|------------------------------|----|
| I. Définition du sol : | 15 |
|------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| II. Origines de la diversité des sols : | 15 |
| III. Type d'horizons dans un profil du sol : | 16 |
| IV. Les constituants du sol : | 17 |
| IV.1 La fraction minérale : | 17 |
| IV.2 La fraction organique : | 17 |
| V. Différent phase du sol : | 17 |
| V.1 La phase solide : | 17 |
| V.1.1 Éléments grossière : | 17 |
| V.1.2 Terre fine : | 18 |
| V.2 La phase liquide : | 18 |
| V.3 La phase gazeuse : | 19 |
| VI. Texture du sol : | 19 |
| VI.1 Texture minérale : | 19 |
| VI.2 Texture organique : | 20 |
| VI. Structure du sol : | 20 |
| VII.1 type de structure : | 21 |
| VIII. propriétés chimiques | 22 |
| VIII.1 Le pH | 22 |
| VIII-2 Calcaire actif : | 22 |
| VIII-3 Phosphore assimilable : | 22 |
| VIII-4 Azote : | 22 |
| VIII-5 La capacité d'échange cationique (CEC) : | 23 |
| IX. 1 Le rôle de matière organique : | 23 |
| IX- 2 Les facture influencent le contenu en matière organique : | 23 |
| X. Activité biologique : | 24 |
| X-1 La faune du sol : | 24 |
| X-2 La flore du sol : | 24 |
| XI-Relation sol-végétation : | 24 |
| XI-1 Action de sol sur la végétation : | 25 |
| XI-2 Sol en tant que support : | 25 |
| XI-3 sol tant que pourvoyeur : | 26 |
| XI-4 Végétation et pédogénèse : | 27 |
| XI-5 Particularité édaphiques des plantes : | 28 |

Chapitre III : Présentation de la zone étude

| | |
|--|----|
| I-Généralité sur la willaya d'Ain Témouchent : | 30 |
| I-1-Situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent : | 30 |

| | |
|--|----|
| II. Position géographique : | 31 |
| III. Géologie : | 32 |
| IV. Caractéristiques géomorphologiques : | 33 |
| IV.1 Climat : | 33 |
| 1. Précipitation : | 33 |
| 2. Température : | 34 |
| V. Végétation : | 35 |
| VI. Différent type de menaces : | 36 |
| VI. 1. Incendies : | 36 |
| VI.2 surpâturage : | 36 |
| VI. 3 Influences anthropiques : | 36 |

Chapitre IV :

Matériels et méthodes

| | |
|--|----|
| I. Localisation des stations d'échantillonnage : | 39 |
| II. Étude pédologique : | 41 |
| II.1. Structure du sol: | 42 |
| II-2- Couleur : | 42 |
| II-3- Humidité : | 42 |
| II- 4. Granulométrie..... | 43 |
| II-3- Le PH (potentiel hydrogène) : | 43 |
| II-4- Conductivité électrique : | 44 |
| 5-Calcaire totale : | 44 |
| II.6. Calcaire actif : | 45 |
| II.7. Matière organique : | 45 |
| II. 8. Etude statistique : | 46 |

Chapitre V :

Résultats et discussion

| | |
|--|----|
| I. Etude pédologique : | 48 |
| I - 1. Analyse granulométrique : | 48 |
| I.2 Couleur : | 50 |
| I.3. Humidité : | 51 |
| I.4 PH (potentiel hydrogène) : | 51 |
| I.5 conductivité électrique : | 52 |
| I.6 Matière Organique: | 52 |
| I.7 Calcaire totale : | 53 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| II.8 Etude statistique:..... | 53 |
| Conclusion :..... | 56 |
| Références Bibliographiques : | 59 |
| Annexe | |

Liste des abréviations

CFD : Conservation Des Forêt.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Km : Kilomètre.

ha : hectare.

mm : millimètre.

m : mètre.

P : Précipitation.

% : Pourcentage.

PH : potentiel hydrogène.

CO2 : Dioxyde de carbone.

ACP : Analyses en Composantes Principales.

S : Station.

M.O : Matière organique

Alt : Altitude.

Sab : Sables.

Arg : Argiles.

Lim : Limons.

Hm : Humidité.

C.E : Conductivité électrique.

C.T : Calcaire totale.

Introduction Générale

Introduction Générale

La zone méditerranéenne est particulièrement fragile. Cette fragilité vient à la fois du climat, de la composition et du pH du sol, du régime hydrique et de la présence des maquis et garrigues que la folie ou l'intérêt des incendiaires transforment chaque année en brasier. Ces facteurs expliquent qu'on trouve ici des fleurs adventices particulières. Le climat méditerranéen se caractérise notamment par l'abondance des plantes herbacées et arbustives très riches en huiles essentielles (**Gérard Ducerf, s.d**)

Quézel (1983) explique cette importante diversité, par les modifications climatiques durement subies dans cette région, La zone d'Ain Temouchent a été choisie pour mener notre étude, et donc la zone est à vocation agricole avec une superficie totale de 238.634 ha. Les terres forestières occupent une surface de 29592ha qui représente un taux de couverture de 12% de la surface total de la wilaya (**CFD**).

Les plantes ont été utilisées par l'homme, depuis la période préhistorique, comme une source principale de nourriture. Ensuite, leur intérêt s'est développé pour être employées comme médicaments et remèdes à fin de soigner les différentes maladies (**Damintoti, 2005**). Selon certaines estimations, environ 60 à 75% de la population mondiale et 80% de la population africaine ont recourt à la médecine traditionnelle. Cette pratique répond à leurs besoins pour lesquelles la majeure partie des thérapies implique l'exploitation de principes actifs de ces plantes (**Biyiti et al. , 2004 ; Newmann et al .., 2007 ; Oyedemi et al., 2011**),

En a choisi la forêt de sassel qui domine la région de Sassel, elle couvre une superficie approximative de 3103 ha. Elle est limitée à l'ouest par la mer méditerranéenne et elle est entourée à l'est, le sud et le Nord par les terres communales et privées. Elle est située au Nord-ouest de la wilaya de Ain Temouchent, à une distance de 35 Km de la capitale de la wilaya d'Ain Temouchent, et à proximité immédiate des communes de Oued Boudjamaa et M'said (**Ksel Ahmed, 2004**),

Le but de travail c'est d'effectuer des analyses physico-chimiques des échantillons du sol qui correspondent à la végétation de *daphne gniduum* L de la région de sassel (commune El Messaid), notre travail se divise en 2 parties :

- ❖ La première partie c'est la synthèse bibliographique :
 - Chapitre sur l'espèce *daphne gniduum* L.
 - Chapitre sur les généralités du sol
 - Chapitre sur la présentation de la zone d'étude

- ❖ La deuxième partie c'est la partie expérimentale :

Introduction Générale

- chapitre sur matériel et méthode
- chapitre sur les résultats et discussion.

Et Quelle est la plante *Daphne gnidium* L et quel est son système écologique ?

Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Daphne Gnidium L

I. Généralité sur la famille des Thyméléacées :

Les Thymelaeaceae sont une petite famille de dicotylédones, appartenant au Magnoliopsida (Amari, 2015) composée de quelque 1200 espèces réparties en 67 genres (Mekhelfi, 2016).

Plus connue en France sous le nom de daphnacées ; cette famille réunit des arbustes, des arbrisseaux, rarement des herbacés et des lianes. Le 1er prix d'AUGUSTIN_PYRAMUS DE CANDOLLE a été décerné au prof MEISNER DE BALE en 1851 pour sa monographie des thyméléacées paru en 1857 dans le tome XIV du prodrome. (Ouzlifi, 2015).

En étymologie, les thymélées doivent leur nom générique à une espèce dont les feuilles ressemblent à celles du thym et le fruit ressemble à une petite « olive » du mot grec « elaiia ». (Beniston, 1984).

Le genre daphne :

Parmi les principaux genres de Thymelaeaceae, nous avons le genre *Daphne* avec environ 70 espèces. Ce sont des arbustes ou arbrisseaux connues par leurs fleurs odorantes et leurs baies toxiques (Ouzlifi, 2015).

Les trois *Daphne* les plus répandues sont :

1/*Daphne mezereum* (L) (Bois gentil).

2/*Daphne laureola* (L) (La lauréole).

3/*Daphne gnidium* (L) (Le garou) (Ramdani *et al*, 2015).

I.1 Répartition des Thyméléacées dans le monde :

Les thyméléacées représentent la famille la plus cosmopolite de l'ordre des malvales. Nous la rencontrons dans l'ancien monde, en Afrique du sud, en Australie et en Europe et elle est abondante en région méditerranéenne. Assez commune dans le littoral atlantique (Gironde, Charente, Vendée). En plus dans l'étage méditerranéen et collinéen atlantique jusqu'à 800m, et en Afrique du nord (Algérie, Tunisie, Maroc) (Ouzlifi, 2015).

En Europe occidentale, les Thymelaeaceae sont représentées par une dizaine d'espèces appartenant aux genres *Thymelaea* et *Daphne* (Ferrari, 2002). Les membres de la famille des Thyméléacées sont répandus surtout dans l'hémisphère sud et dans les climats tropicaux et tempérés voire dans les zones arides pour quelques espèces et sont absents seulement dans les régions aux climats froids (Gueriani et, Boudraf 2018). (Fig.1)

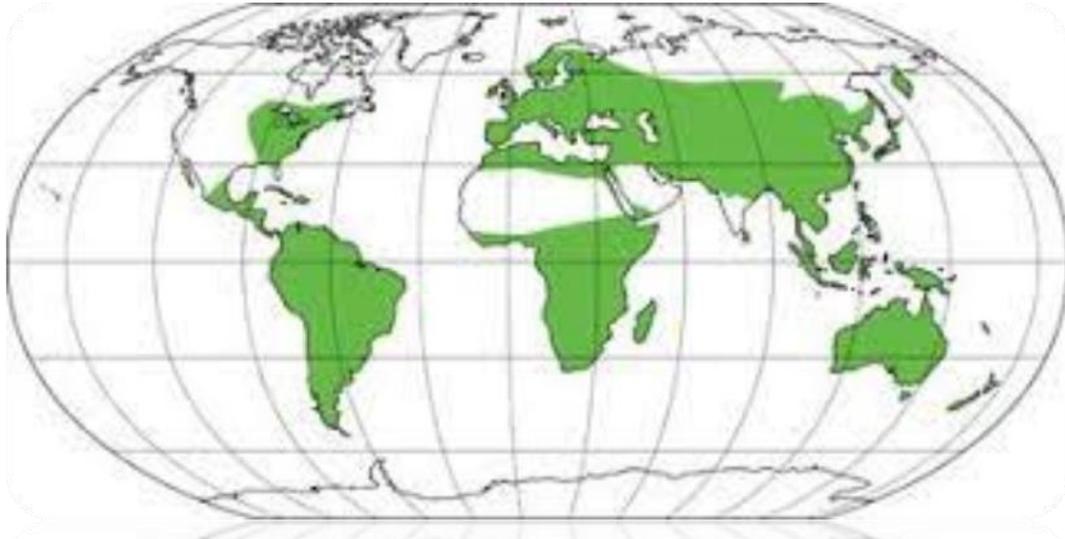


Figure 1 : Carte de répartition mondiale des Thyméléacées (Ouzlifi, 2015)

I.2. Intérêt économique :

Les thyméléacées ont des utilisations très variées dans l'industrie textile ; celle de la teinturerie et de la parfumerie, leur conférant une importance économique non négligeable dans les régions où elles poussent. (Ouzlifi, 2015)

II. Espèce *Daphne gnidium* L :

Le Daphné, Garou, nom latin *Daphné gnidium* appelle aussi «sain bois» (Meslay.C., 2007).Le Garou est un arbuste de la famille des thyméléacées. Il croit assez communément dans les maquis méditerranéens, en particulier dans les régions montagneuses du Tell Nord-Africain de Tunis, au Maroc. On le retrouve souvent sur les talus escarpés bordant les oueds. (El Fennouni, 2012).



Figure 2: *Daphne gnidium L* (photo : Benaicha chahrazed et Yahiaoui kawther 2022).

II.1. Caractéristiques botanique et morphologique du genre *Daphne gnidium L* :

Le Garou est un arbrisseau vivace, de 60 cm à 2 m de haut ou plus, à tige dressée, ramifiée. À feuilles persistantes, lancéolées-linéaires. Larges de 5-7mm au plus, cupsidées, très denses ou ovales-oblongues, aiguës, glanduleuses dessous et terminées par une petite pointe. Type Biologique est nanophanérophytes (2 à 4 m), formation végétale est nanophanérophytaie (**Web master 1**). Ses rameaux sont minces très feuillés et pubérulents au sommet. C'est un arbuste des garrigues méditerranéennes et des sables atlantiques, existe dans tout le Tell de l'Algérie. La floraison va d'octobre à mars, c'est une plante entomogame (**Ladhari et al, 2011 ; El Fennouni, 2012 ; Mohammedi, 2012**)

II.1.1 Les Feuilles :

Les feuilles sont persistantes pendant un an, sessiles alternes et sans stipules, longues de 2 à 4 cm sur 3 à 7 mm, lancéolées à linéaires ; terminées en pointe ; entières et uninerves. De couleur un peu glauque ; luisante en dessus, pales en dessous. ; subcoriaces et glabres. Elles laissent une cicatrice apparente après leur chute (**Ouzlifi, 2015**), (**figure n°3**).



Figure 3 : Feuille de *Daphne gnidium* L (photo: Benaicha chahrazed et yahiaoui kawther 2022).

II-1.2 Les Tiges :

Les tiges sont des rameaux cylindriques et lisses, à jeunes branches mollement pubescentes, et dressée, ramifié (**Ghichi *et al* ; 2003**). (**Figure 4**)



Figure 4: Tiges de *Daphne gnidium* L (photo : Benaicha chahrazed et Yahiaoui kawther 2022).

II.1.3 Herbier :



Figure 5: Herbier de *Daphne gnidium* L (photo : Benaïcha chahrazed et Yahiaoui kawther 2022).

-Le périanthe long de 6 à 10 mm, blanc soyeux est réduit à 4 sépales formant un antonnoire s'ouvrant par 4 lobes obtus: on parle de fleur à hypanthium pétaloïde.

-L'androcée formé de 2 verticilles E (4+4) est généralement inséré à l'intérieur du tube périanthaire

Les étamines ont des filets très courts et les anthères ne dépassent jamais le sommet du tube du calice.

-Le gynécée est formé d'un ovaire super uniloculaire et uniovulé libre au fond de la coupe réceptaculaire.

-Le style est court à stigmate arrondi. -Entre le gynécée et l'androcée, existe un disque hypogyne. C'est un verticille surnuméraire, le plus souvent hypogyne et se présentant sous forme d'un anneau lobé ou de squamule (**Ouzlifi, 2015**)

II.1.1. Classification APG III (2009) (phylogénétique) :

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Règne | Plantes. |
| Embranchement | Spermaphytes. |
| Sous-embranchement | Angiospermes. |
| Classe | Eudicots. |
| Sous-classe | Rosidees (EurosidéésII). |
| Ordre | Malvales. |
| Famille | Thymeleacées. |
| Sous-famille | Thymelaeoideae (Thymelaeaceae (S.S)). |
| Genre | Daphne. |
| Espèce | <i>Daphne gnidium</i> L (1753). |

II.2. Position systématique de *Daphne gnidium* L :

Daphne gnidium est une plante de la famille des thymeleacées de l'octandrie monogynie de Linné avec un calice tubulé à limbe quadrifide (**Ouzlifi, 2015**)

II.3. Ecologie de daphne :

Daphne garou est une plante des franges forestière et de sous _ bois sur sables plus ou moins carbonatés, et ne tolérant pas la salinité. C'est une espèce pionnière, et des premières plantes qui poussent sur les terres incendiées (**Ouzlifi, 2015**)

Daphne garou préfère le milieu riche en matière organique et sol argileux, elle peut pousser au sol pauvre, et préfère aussi le milieu acide, neutre et basique, elle peut pousser dans un milieu demi ombragé ou nom ombragé). Elle associe souvent à un insecte, un papillon qui y pond ses larves : lobesia botrana (**Ghichi et al ; 2003**)

II.4. L'intérêt médicinal en générale :

Le *Daphne gnidium* L. contient:

- ❖ Des coumarines (Daphnétine, daphnine, acétylimbelliférone, daphnorétine).

❖ Des flavonoïdes (lutéolin-3',7-di-O-glucosidelutéoline, orientine, isoorient quercétine, apigénine-7-O-glucoside, genkwanine, 5-O-b-D-primeverosyl genkwanine, 2, 5, 7,4'- tétrahydroxyisoflavan)

Anciennement, l'écorce du *Daphne gnidium* était utilisé sous forme de pommade aux propriétés épispastiques, irritant la peau, provoquant la formation d'ampoules ; pour soigner des maladies de la peau tel la lèpre, syphilis, les furoncles. Traditionnellement, il a été utilisé comme purgatif drastique pour traiter la constipation. (**Lahsissene H et al, 2009**). Encore qu'elle provoque assez souvent L'apparition de cloques sur la peau (**Lahmar et al ; 2008**)

L'écorce du garou contient : Daphnine, huile volatile, résine acre, cire, matières colorante jaune, matières azotées, extractif, acide malique, sels. C'est aux matières résineuses et oléagineuses quelle doit ses propriétés. Les fruits contiennent du diterpènes et de la mezereine, substance résineuse irritante non détruite par la dessiccation. On trouve aussi du mucilage, des protéines et un principe amer. Les graines sont riches on huile de mezereum.

Les feuilles, séchées et pulvérisées, sont associées au henné, dans le traitement des cheveux (croissance, assouplissement et dégraissage) (**El fennouni, 2012**).

- En phytothérapie, la plante est indiquée dans le traitement des leucémies, des tumeurs solides et la sclérose en plaque (**Mahmoud Dif et al ; 2015**).
- Dans les traditions populaires, Le garou était cloué par les bergers pour éloigner à la fois les puces et les sorcières, Les rameaux minces étaient utilisés comme aiguilles à tricoter. Au Maroc, les femmes utilisent les feuilles du garou pour lisser les cheveux et aussi contre la gale par friction sur le corps (**Ouzlifi, 2015**)
- Dans la pharmacopée traditionnelle, il était utilisé pour ses propriétés antiseptiques, insecticides, dépuratives, cicatrisantes, sudorifiques et abortives. Le Garou possède des effets cytotoxique, antioxydant et antimicrobien (**Ladhari et al ; 2011**). Autre fois, on en faisait des pommades, du papier de la plus haute qualité, des taffetas..... (**Ouzlifi, 2015**).

II.5 Toxicité de l'espèce :

Toutes les parties de la plante sont toxiques par leurs feuilles et leurs fruits. Le contact de la sève avec la peau peut causer chez certaines personnes des dermatites,

on observe une violente inflammation de la bouche, avec tuméfaction des lèvres et de la langue, ptyalisme, vomissements. Secondairement s'installe une diarrhée souvent hémorragique avec coliques. Enfin, dans les cas graves, on note l'apparition de signes neurologiques : une ataxie avec convulsions, céphalées et vertiges. (**Gueriani et Boudraf, 2018**)

L'ingestion des fruits déclenche une ulcération du tube digestif et le contact des écorces avec la peau ou les muqueuses provoque une irritation importante (**Mohammedi, 2012**)

La toxicité des thyméléacées est bien établie pour les êtres humains, aussi bien que pour de nombreuses espèces animales. Les graines et les écorces de différentes espèces de *Daphne* renferment des diterpènes toxiques, la daphnétoxine (écorce) et la mézéréine (graines). Dans les cas plus graves on assiste à un œdème du poumon, une néphrite et diminution du rythme cardiaque, jusqu'au point de causer la mort (**Ferrari, 2002 ; El fennouni, 2012**).

II.5.1. Toxicité aiguë de *Daphne* :

- Chez l'homme :

Au cours des intoxications provoquées par ces fruits, les symptômes les plus fréquents sont:

- Irritation intense voire ulcération des muqueuses «bouche, œsophage» avec salivation et impression de soif intense.
- irritation rénale avec hématurie et protéinurie.

En cas d'action externe, une rougeur type érysipèle de la peau et de la muqueuse buccale avec formation des vésicules apparaît. 10 à 12 baies chez l'adulte et seulement 6 baies chez l'enfant sont considérées comme létales (**Reichl.F X., 2004**)

- Chez l'animal :

La toxicité pour les animaux domestiques constitue un sérieux problème dans l'industrie du bétail particulièrement dans le sud de l'Afrique et en Australie, ces animaux ont développé dans des symptômes similaires, de faiblesse progressive (**Ferrari, 2002**)

II.6. Nom vernaculaire et synonymes taxonomique :

- **Nom français :** Garou, Daphné Garou, Thymèle, Saint Bois.
- **Nom anglais :** Flax-leaved Daphne.
- **Nom arabe :** Lazzaz.
- **Nom marocain :** Lazaz
- **Nom tunisien :** alzaz
- **Nom espagnol :** Torvisco, Torrisco.
- **Nom italien :** Gnidio, Erba corsa.
- **Nom allemand :** Herbst-seidelbast.
- **Nom portugais :** *Daphne gnidium*, erva-de-João-pires, gorreiro, lauréola-macha mezereão-menor, trovisco-fêmea trovisqueira.,

Chapitre II :
Généralités sur les sols

I. Définition du sol :

Le sol est un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Ils ont évolués en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat et la végétation (**Ozenda, 1954**). L'édaphologie est un volet de la pédologie qui a pour objectif de connaître les propriétés physico-chimique et biologique du sol (texture, structure, taux d'humidité, taux nombre d'horizons, matière organique, micro et micro-organismes...) et qui ont une influence profonde sur la répartition des formations végétales. L'épaisseur du sol étudié varie de quelques centimètres à quelques mètres. **Du chauffour (1977)**, souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique. Les principaux facteurs responsables de ces interactions sont l'homme et le climat.

II. Origines de la diversité des sols :

Les sols résultent de transformations affectant les matériaux de l'écorce terrestre. Les climats successifs, l'activité biologique et l'homme en sont les agents directement responsables ; leur effet dépend non seulement de la nature des roches et de leurs formations dérivées, mais aussi du relief et de la migration de la matière à l'état de solution ou de suspension dans l'eau. L'organisation originelle des matériaux géologiques disparaît pour laisser place à une organisation entièrement nouvelle d'origine pédologique. Force est de constater que les sols actuels sont essentiellement un héritage du passé. Le processus de différenciation d'un sol au dépend d'un matériau géologique est connu sous la dénomination de pédogenèse ; les facteurs de cette pédogenèse sont ; les matériaux originels, le climat, le relief, l'occupation végétale, le facteur temps et essentiellement les influences anthropique (**Mirsal, 2004**).

III. Type d'horizons dans un profil du sol :

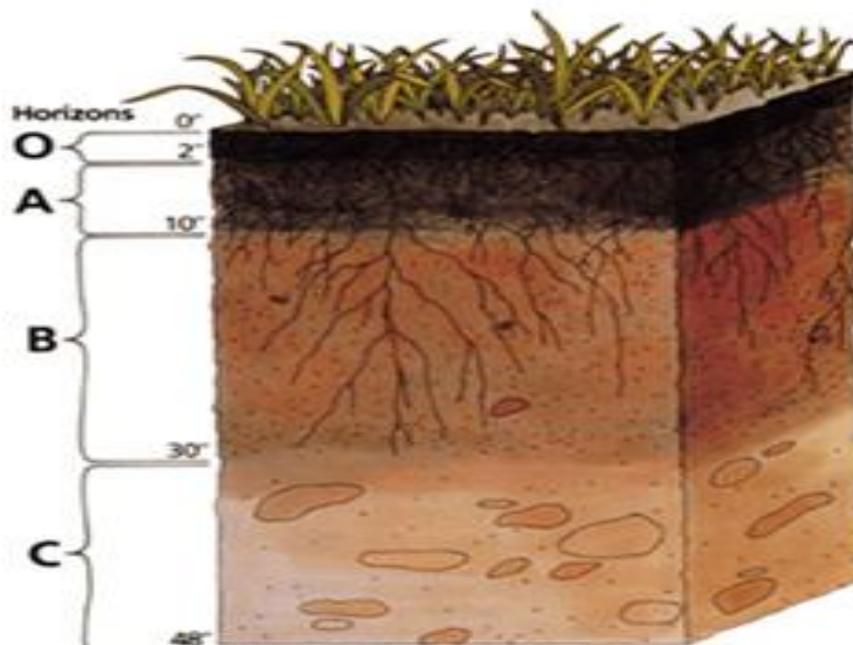


Figure 6: Schéma de d'horizons dans un profil du sol

| | |
|------------------|---|
| Horizon O | L'horizon organique (ou humus) résulte de la transformation en matière organique des débris végétaux qui s'accumulent à la surface du sol. |
| Horizon A | L'horizon A contient à la fois de la matière organique et de la matière minérale. Il est le résultat du travail des organismes vivants dans le sol (vers, insectes). |
| Horizon B | C'est un horizon enrichi en divers constituants minéraux ou organiques: argile, fer, matière organique, carbonate de calcium, ... Il résulte de la transformation des minéraux primaires issus de la roche sous-jacente |
| Horizon C | C'est un horizon d'altération de la roche mère sous-jacente. |

IV. Les constituants du sol :

Le sol est constitué par trois fractions :

Une fraction solide: formée par des éléments minéraux et organiques

Une fraction liquide: formée par de l'eau et des substances dissoutes,

Une fraction gazeuse : représentant l'atmosphère du sol. La répartition des éléments en poids est de 81% en constituants minéraux solides, de 2% en constituants organiques solides et de 17% en constituants liquides. Le sol est d'abord caractérisé par une texture et une structure qui vont fortement conditionner ses propriétés physiques, chimiques, notamment celles liées à l'eau. (**Souchier. B. 1979**).

IV.1 La fraction minérale :

La fraction minérale est principalement constituée de minéraux primaires (quartz, micas, feldspaths...) et de minéraux secondaire, les oxydes métalliques ou les argiles (**Duchaufour, 2001**). **Mirsal (2004)** rapporte que la fraction minérale n'intervient pas ou peu dans la sorption des polluants organiques sauf quand la teneur en carbone organique du sol est faible.

IV.2 La fraction organique :

La fraction organique est formée en grande partie de cellulose, d'hémicellulose, de lignine et de tanins en plus faibles pourcentages, venant de la matière décomposée. Cette matière organique contient également de petites quantités de protéines et des fragments d'hydrates de carbone, des composés aminés, phénoliques ou aromatiques issus de l'activité biologique (**Mirsal, 2004**). **Gabet (2004)**.

V. Différent phase du sol :

V.1 La phase solide :

Elle est constituée par des minéraux et des matières organiques en proportions variables. On pourrait considérer les organismes vivants du sol comme une partie de la phase solide, puisqu'ils ne sont ni gazeux ni liquides (**Calvet R., 2000**).

V.1.1 Éléments grossière :

Ce sont les éléments > 2mm et on les classe par dimensions :

| graviers | cailloux | Pierre | blocs |
|----------------|-----------|------------|-------|
| 0,2cm à 2cm | 2cm à 5cm | 5cm à 20cm | >20cm |

Leur expression se fait en pourcentage, qu'on donne sur le terrain en fonction du volume et en laboratoire en fonction de la masse (sur un échantillon de sol, au laboratoire, on estime le pourcentage après passage au tamis de 2mm). (**Calvet R .s.d**).

V.1.2 Terre fine :

La terre fine est la fraction de terre qu'il reste lorsqu'on retire les éléments grossiers (donc < 2 mm, au tamis). On peut classer les éléments de la terre fine par dimensions :

| Agiles | Limons fins | Limons grossières | Sable fins | Sable grossiers |
|------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
| <2 μ m | 20 μ à 2 μ | 50 μ m à 20mm | 0.2mm à 50 μ m | 2mm à 0.2mm |

Elle comprend aussi une fraction organique dont le taux varie selon le type de sol et les conditions de pédogenèse. Les sols cultivés présentent des taux de matière organique compris dans une gamme allant de moins de 1% à 20% de la masse du sol. (**Calvet R.s.d**).

V.2 La phase liquide :

Cette phase représente l'eau contenue dans le sol et dans laquelle sont dissoutes les substances solubles provenant à la fois de l'altération des roches, de la décomposition des MOS (matière organique du sol) et des apports extérieurs tels que les fertilisants et pesticides. Cette fraction est le lieu des réactions chimiques permanentes indispensables (**Mustin ,1987**), l'eau qui circule dans les pores du sol (eau de percolation) véhicule une grande diversité de matériels dissous ou en suspension (organiques, inorganiques, organo-minéral). Les échanges ioniques entre l'eau et le substrat solide, en particulier les argiles constituent une des fonctions du sol les plus importantes pour la nutrition végétale (**Frontier et Pichod-Viale, 1995**).

V.3 La phase gazeuse :

L'air du sol contient en général les mêmes substances que l'air atmosphérique tel que N₂, CO₂, O₂. Sauf que, la composition est très différente dans le sol en raison de la présence d'une activité biologique exercée par les microorganismes (**Soulas *et al.*, 1983**). Les plus importants de ces gaz sont le l'O₂ provenant de l'atmosphère et le CO₂ provenant des respirations et fermentations des organismes du sol et des organes non chlorophylliens des plantes supérieures (**Frontier et Pichod-Viale, 1995**). L'air du sol contient également d'autres substances, et parfois des composés organiques volatils (NH₃, CH₄, H₂S) (**Calvet, 2000**).

VI. Texture du sol :

La texture du sol est définie par la grosseur des particules qui le composent: graviers, sable, limon, argile. La composition minéralogique des particules est d'ailleurs en relation avec leur taille (Les grossières sont surtout à base de quartz, les fines à base de phyllosilicates). (**Beauchamp J. 1989**).

VI.1 Texture minérale :

Elle s'exprime par un terme, simple (ex .sableuse, argileuse) ou composé (ex. limon-sableuse, argilo lamineuse), repéré dans un triangle des textures minérales, au sein duquel des catégories sont délimitées. (**Figure n°07**).

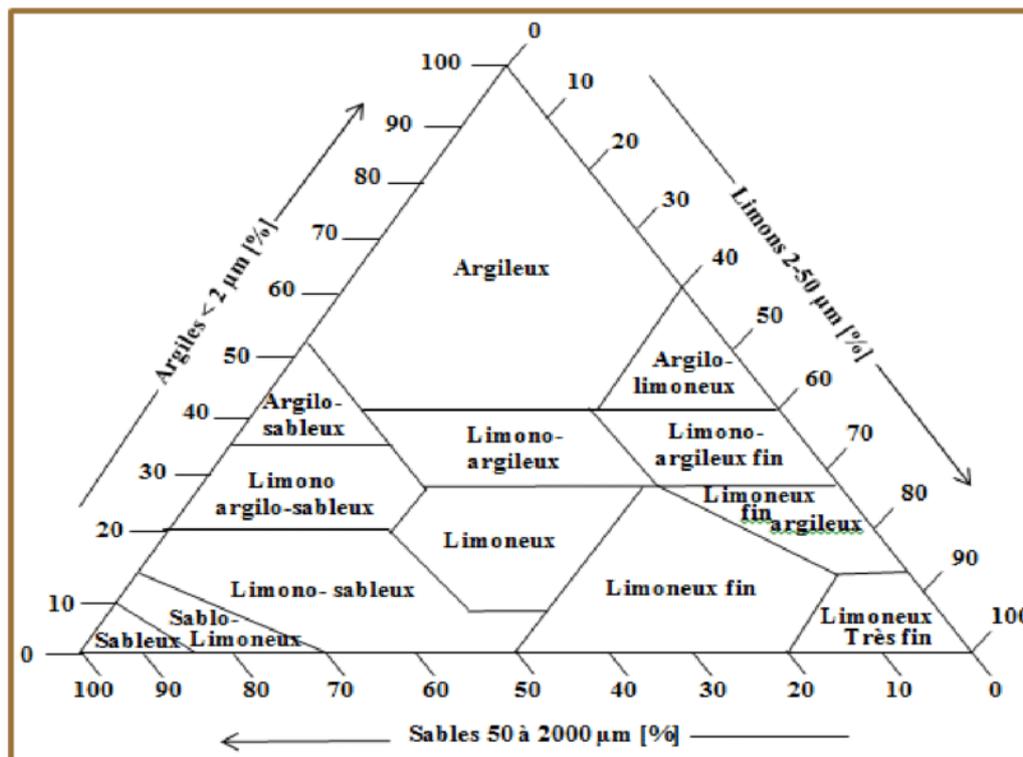


Figure 7: Triangle des textures minérales (Gobat et al., 2003)

VI.2 Texture organique :

La texture organique est aussi déterminée dans un triangle, qui permet l'attribution de l'échantillon aux dominances fibrique, mésique ou saprique, bases de la classification des tourbes (Gobat et al, 1991). En plus d'indication granulométrique, elle fournit R_c c'est là une différence par rapport à la texture minérale des informations sur la microstructure du matériel (Gobat et al, 2010). Les constituants du sol interagissent pour lui conférer ses propriétés (Gobat et al, 2005). L'agencement des trois fractions décrites ci-dessus contrôle les fonctions de transfert (eau, soluté et gaz) et les propriétés mécaniques des sols (stabilité structurale, résistance à la compaction). La texture d'un sol se définit par les proportions relatives des constituants triés selon leur taille (Gobat et al, 1998).

VI. Structure du sol :

La structure du sol représente le mode de disposition et d'arrangement des constituants solides qui déterminent la texture (Web master 04).

Les éléments constitutifs de la fraction « terre fine » soudés par l'humus, forment des agrégats, qui ménagent entre eux des espaces lacunaires remplis d'air et d'eau.

C'est le complexe argilo humique, qui en présence de calcium confère au sol une structure stable. Les agrégats se rassemblent pour former des mottes. La forme, la taille et la disposition des agrégats caractérisent la structure du sol, qui doit être à la fois stable et poreuse :

- **Stable**, pour que les racines puissent explorer en permanence un grand volume de terre.
- **Poreuse**, de façon à permettre la circulation de l'air et de l'eau.

Le sol est de ce fait propice à la vie biologique, à un bon enracinement et à la disponibilité des éléments minéraux. (**Web master 02**).

VII.1 type de structure :

Le type de structure décrit la forme de l'agrégat individuel les pédologues considère généralement sept types de structure du sol. Mais nous n'en utiliserons que quatre, classés de 1 à 4 comme suit (**Abdeljalil et Achraf ,2016**):

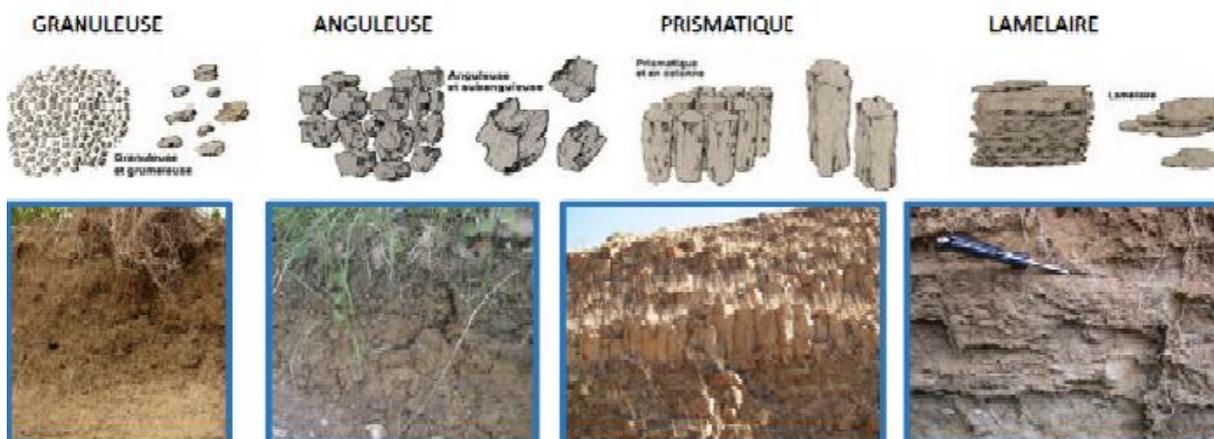


Figure 8: type de structure (Web master 03).

1. Structure granuleuse :

Les particules individuelles de sable, limon et argile s'agrègent en petits grains presque sphériques. L'eau circule très facilement dans ces sols. On les trouve couramment dans l'horizon A des profils pédologiques

2. Structure anguleuse :

Les particules s'agrègent En blocs presque cubiques ou polyédriques, dont les angles sont plus ou moins tranchants. Des blocs relativement gros indiquent que le sol résiste à la pénétration et au mouvement de l'eau. On les trouve couramment dans l'horizon B où l'argile s'est accumulée.

3. Structure prismatique :

Les particules ont formé des colonnes ou piliers verticaux, séparés par des fentes verticales minuscules mais bien visibles. L'eau circule avec beaucoup de difficulté et le drainage est médiocre. On les trouve couramment dans l'horizon B où s'est accumulée l'argile

4. Structure lamellaire :

Les particules s'agrègent en fines plaquettes ou lamelles superposées horizontalement. Les plaquettes se chevauchent souvent, gênant considérablement la circulation de l'eau. On les trouve fréquemment dans les sols forestiers, dans une partie de l'horizon A et dans les sols à claypan (Abdeljalil et Achraf, 2016).

VIII. propriétés chimiques :**VIII.1 Le pH :**

Le pH est défini comme le logarithme décimal de la concentration d'une solution en ion H⁺. Il permet d'approfondir les modalités d'interaction entre les ions et les surfaces absorbantes du sol (Mirsal, 2004).

VIII.2 Calcaire actif :

La fraction de calcaire d'un sol capable de libérer assez facilement du calcium est appelée calcaire actif. Une terre peut être riche en calcaire total et relativement pauvre en calcaire actif. L'excès de calcaire actif nuit à certaines plantes. On considère généralement que des problèmes sérieux peuvent commencer à apparaître à partir de teneurs en calcaire actif voisines de 50 pour mille (Pousset, 2000).

VIII.3 Phosphore assimilable :

Le phosphore (P) est un élément essentiel de tous les organismes vivants. Chez les végétaux, il joue un rôle essentiel dans de nombreux processus biologiques comme la croissance, la photosynthèse et la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique, il représente souvent un facteur limitant, par suite de sa faible concentration dans les Sols (Pousset, 2000).

VIII.4 Azote :

Contrairement à la plupart des autres éléments présents dans le sol, l'azote ne provient jamais de l'altération des roches sur lesquelles se sont élaborés les sols au cours du temps.

L'azote est souvent le nutriment limitant dans le sol. Il est recyclé plusieurs fois par les organismes avant son assimilation par la plante. Lorsqu'on ajoute de l'azote dans le sol, il faut le faire pour les microbes et non pour la plante. Il s'agit toujours de petites quantités (10-20 U/ha) à mettre juste avant le démarrage de l'activité des microbes (**Mirsal, 2004**).

VIII.5 La capacité d'échange cationique (CEC) :

On appelle capacité d'échange cationique du sol (CEC) l'ensemble des sites électro-négatifs susceptibles de fixer, à un pH déterminé et de façon réversible, des actions échangeables. La CEC est toujours exprimée en cmolc kg⁻¹ de sol. Elle correspond pratiquement à la quantité maximale de cations pouvant être retenus sous forme échangeable (**Aldja, 2016**).

La capacité d'échange des cations est très variable dans les sols : de 1 à 5 cmolc kg⁻¹ en sol sableux jusqu'à 60 à 80 cmolc kg⁻¹ en sol argileux et humifère. Au plan agronomique, on considère qu'une CEC < 10 cmolc kg⁻¹ est très faible, qu'entre 10 et 15 cmolc kg⁻¹ elle est faible, moyenne entre 15 et 20 cmolc kg⁻¹, élevée entre 20 et 25 cmolc kg⁻¹ et très élevée lorsqu'elle est > 25 cmolc kg⁻¹ (**Chamayou et Legros, 1989**).

IX. 1 Le rôle de matière organique :

Les constituants organiques du sol proviennent de la décomposition de la matière organique végétale, animale et bactérienne. Ces substances sont en constante évolution dans le sol et sont transformées par divers processus géochimiques à travers le temps. Comme elle joue un rôle majeur sur les propriétés du sol, il est important que la matière organique soit constamment renouvelée (**Brady et Weil, 2007**). D'ailleurs, la matière organique est un important indicateur de fertilité et de qualité des sols, c'est pourquoi ce paramètre est souvent le premier mesuré lors de l'étude d'un sol et de son écosystème (**Paré, 2011**).

IX 2 Les facteurs influencent le contenu en matière organique :

Une des caractéristiques principales qui influence le contenu en MO est la texture du sol. Tout autre facteur étant égal, les sols cultivés argileux présentent un taux de MO plus élevé que les sols sableux. Les facteurs naturels les plus importants sont le climat, le type de roche mère, la topographie et la couverture végétale. Les facteurs anthropiques ont trait surtout à l'utilisation du sol (types de système agricole, aménagements

forestiers...) et à la gestion des intrants (engrais, MO exogène...) et des résidus de culture. (**Web master 06**)

X. Activité biologique :

Le sol est un milieu vivant dans lequel se développe une multitude d'organismes variés appartenant aux règnes animal et végétal. (**Web master 02**).

X.1 La faune du sol :

La macrofaune est représentée par des rongeurs, des arthropodes, des mollusques et des annélides. Les plus utiles sont les vers de terre (lombriciens), qui améliorent la structure du sol et sa porosité. Leur poids peut atteindre 4 tonnes par hectare.

La microfaune du sol a surtout un rôle d'enfouissement et de mélange de la matière organique avec le sol. (**Web master 02**).

Les bactéries et les champignons constituent les microorganismes les plus représentés dans les sols où ils sont les principaux responsables de la minéralisation des matières organiques (**Quénéa, 2004**).

X.2 La flore du sol :

Elle comprend algues, champignons, actinomycètes et bactéries. Les champignons agissent sur les processus de formation de l'humus et la stabilisation des agrégats.

Les bactéries dégradent les matières organiques et interviennent dans diverses étapes essentielles du cycle des éléments fertilisants (azote, phosphore et soufre).

Les techniques de culture du sol doivent tendre à améliorer les conditions de milieu favorables à l'activité de tous ces microorganismes (**Web master 02**).

XI-Relation sol-végétation :

La végétation est organisée en groupements. Les groupements végétaux constituent « les unités élémentaires de la végétation définies floristiquement, écologiquement, statistiquement et ordonnées par l'interaction des facteurs du milieu et la concurrence vitale » (**Emberger et Lemee, 1962**). **Ozenda (1964)** définit le groupement végétal comme « un ensemble de plantes réunies dans une même station, par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines. La composition floristique en est relativement constante quand on compare entre-elles des stations semblables ». L'inventaire et la cartographie des groupements végétaux ont fait l'objet de très nombreuses études en Afrique du Nord, l'apport de tous ces travaux permet d'ordonner les principaux

groupements végétaux en fonction des caractéristiques majeures du milieu. Il permet en outre d'établir, dans ses grandes lignes, la dynamique de la végétation : succession dans le temps des groupements végétaux sur un même substrat (**Pouget, 1980**).

Le sol et la grande biodiversité que l'on y trouve créent des écosystèmes souterrains qui assurent des services écosystémiques essentiels, comme on peut le constater hors-sol. Les services écosystémiques sont des avantages (tels que des ressources ou des procédés) produits par l'environnement et nécessaires à la bonne santé de la vie animale, végétale et humaine sur Terre. Par exemple, les sols sont essentiels à la croissance des plantes, ainsi qu'à la production de cultures, forêts et bétail ; ils fournissent des nutriments et de l'eau que les plantes absorbent par leurs racines ; et ils régulent les niveaux des eaux et des gaz dans l'atmosphère. (**FAO, 2015**)

Le rôle de La végétation il est protège les sols de l'ablation par réduction de l'énergie érosifs et maintien des sols .La végétation permet de réduire l'énergie de des agents l'érosion pluviale en jouant un rôle d'interception des gouttes de pluie, grâce aux parties aériennes des plants (**Géoscience ,2004**).

XI1 Action de sol sur la végétation :

L'action du sol sur la vie végétale ne peut être étudiée sans tenir compte de l'influence de l'environnement pédrographique, topographique ou climatologique: la prise en considération de l'ensemble des phénomènes conditionnant au niveau du sol la vie de la plante conduit à la notion de milieu édaphique. Dans ce complexe le sol joue un rôle essentiel • Il intervient à la fois comme support et comme pourvoyeur (**O.R.S.T.O.M-B.D.P.A, 1968**).

XI.2 Sol en tant que support :

Pour constituer un bon support, un sol doit être relativement meuble et profond : Une pierriste excessive, une forte compacité à faible distance de la surface ne permettent pas à une végétation continue et puissante de s'implanter solidement. Il faut encore qu'il présente une bonne stabilité mécanique et structurale. Il faut enfin que par rapport aux horizons sous-jacents, l'horizon supérieur ne soit pas trop riche, ce qui amènerait les racines à s'y développer de manière exclusive. L'instabilité des sols lessivés sur fortes pentes, instabilité liée à la différenciation d'un horizon argileux jouant le rôle de plan de glissement entraîne la destruction périodique de la forêt dans les massifs granitiques du Viêt-Nam et de Madagascar. Au cours de pluies cycloniques particulièrement

abondante, ces glissements peuvent être nombreux et spectaculaires. Les phénomènes de gonflement et de retrait consécutifs alternent d'humidité et de sécheresse, dans le cas des vert-sols, l'absence de structure ou la fragilité des agrégats, qu'il s'agisse de sables ou d'éluvions sodiques, rendent le milieu impropre à l'implantation de beaucoup d'espèces. Lorsque les substances utiles tendent à se concentrer à un certain niveau du profil, il est clair que les conditions les plus favorables se trouvent réalisées lorsque ce niveau se situe assez en profondeur tout en restant accessible à des systèmes racinaires normalement développés. De ce point de vue, les sols sous forêt dense en zone tropicale humide ne constituent pas généralement de bons supports, les éléments libérés par la décomposition de la litière s'accumulent en surface avec la matière organique au-dessus d'un horizon ferrallitique presque stérile. La végétation est alors sensible à certains éléments tels que sécheresse, feux, vents. Une fois la forêt défrichée, l'épuisement de cet horizon superficiel, par l'action conjuguée des cultures et de l'érosion peut être très rapide.

Aux Nouvelles-Hébrides, la richesse de la terre jointe à sa relative compacité favorise sur sols brun-rouge, connus pour leur exceptionnelle fertilité, l'extension de groupements d'espèces à enracinement superficiel résistant, mal aux vents cycloniques. A l'inverse, on observe parfois de très grands arbres sur des sols d'apparence squelettique mais associés à des roches fissurées où les racines peuvent s'ancrer. C'est, dans le domaine néo-calédonien, le cas des forêts d'Araucarias des Loyautés, toujours situées dans des stations exposées à des vents très violents, et dans le domaine malgache, le cas des forêts sèches qui occupent les calcaires karstiques de l'Ouest. (O.R.S.T.O.M-B.D.P.A, 1968).

XI3 sol tant que pourvoyeur :

Le sol pourvoit aux besoins de la végétation mettant à sa disposition l'eau et les diverses substances minérales. Dans l'examen de ce rôle de pourvoyeur, deux ensembles de propriétés sont à prendre en considération; les propriétés concernant l'existence ou la constitution des réserves, celles concernant la mobilisation des réserves, L'importance des réserves en eau dépend du volume et de la périodicité des apports, directement ou indirectement d'origine atmosphérique, et de la capacité d'absorption et de rétention du sol. Sa richesse en constituants minéraux utiles varie avec la composition des matières dont il est issu et avec les processus pédogénétiques, la liaison entre l'importance des réserves et la composition de la roche-mère présentant un caractère plus générale dans le cas du phosphore et du potassium que dans celui du calcium, du magnésium ou des

oligo-éléments. Quant aux teneurs en azote, elles dépendent dans une large mesure de la composition de la couverture végétale. L'étude des conditions rendant possible l'utilisation par la plante des substances présentes dans le sol conduit aux notions d'assimilabilité et de capacité, en eau utile. Des liaisons de différents types rendant compte de la mobilisation des réserves pendant la phase critique d'un cycle saisonnier ou consécutivement à certaines opérations culturales ont été mises en évidence (potentiel capillaire, capacité d'échange ●●), mais les échanges lents et continus, conditionnant sur une longue période de temps l'évolution de la couverture végétale, sont encore mal expliqués. Dans l'esprit de beaucoup de botanistes, les propriétés physique~ des sols, en particulier leur capacité en eau utile, jouent un rôle plus important. Dans le développement de la végétation que leurs propriétés physico-chimiques. Ils pensent que, si la connaissance de ces derniers permet à l'agronome de mieux comprendre les comportements de groupements artificiels peu longévifs et gros consommateurs de substances minérales, elle présente peu d'intérêt dans l'étude de la distribution des groupements naturels, au moins en zone tropicale. L'attention dans la recherche écologique s'étant portée d'abord sur les facteurs climatiques, il était normal que l'on s'intéressât spécialement au rôle du sol dans l'alimentation en eau de la plante; en outre cette opinion se trouve en partie justifiée par la pauvreté chimique assez générale des sols dans les régions chaudes et humides, où la forêt bien souvent vit sur ses propres réserves minérales, et par l'importance majeure de l'économie en eau dans les régions semi-arides. Des travaux assez récents ont montré cependant que l'évolution de la flore pouvait dépendre dans une large mesure de certaines propriétés chimiques des sols, en particulières variations des teneurs en phosphore. Il convient enfin d'observer qu'entre les propriétés physiques des sols et leurs propriétés chimiques, ou tout au moins leurs propriétés physico-chimiques, les liaisons sont parfois manifestes: dans l'étude de leur influence sur la végétation, on ne saurait ignorer l'existence de ces liaisons. (O.R.S.T.O.M-B.D.P.A, 1968).

XI4 Végétation et pédogénèse :

Les relations entre la végétation et le sol ont été étudiées en se plaçant successivement au point de vue du pédologue et au point de vue du botaniste. Il faut examiner maintenant, dans le cadre du véritable complexe qu'ils constituent, l'influence du monde végétal sur l'évolution des sols et les conséquences qu'elle peut avoir en retour sur la vie de la plante. Les systèmes racinaires et, surtout, la matière organique issue des litières interviennent

très activement dans les phénomènes de décomposition et de transport qui sont à la base de la formation des sols; en outre, la couverture végétale en réduisant l'érosion superficielle rend possible l'accumulation sur place des. Produits d'altération et, par voie de conséquence, la différenciation des horizons.

Le rôle de la végétation dans la pédogénèse apparaît donc au début essentiellement constructif; mais, sur une longue période de temps, il ne présente pas que des aspects positifs. En effet, l'approfondissement continu du profil, s'accompagnant généralement d'un appauvrissement chimique en milieu équatorial ou tropical humide, et la différenciation de plus en plus accentuée des horizons, entraînent l'isolement des couches supérieures du sol, les seules qui soient accessibles aux racines, par rapport à la roche mère, source première des substances minérales indispensables. Au terme de l'évolution, on trouve en surface une couche de terre riche en matière organique et en éléments assimilables mais dépourvue de réserves, constituant la couverture végétale une sureté de complexe symbiotique et reposant sur des horizons morts où très peu de racines pénètrent (**O.R.S.T.O.M-B.D.P.A ,1968**).

XI.5 Particularité édaphiques des plantes :

Si les végétaux supérieurs du sol n'ont fait l'objet d'aucune présentation particulière, à l'inverse des bactéries, des champignons, des algues ou des invertébrés, c'est qu'il est impossible de définir une « plante du sol » comme on le fait des champignons ou des bactéries. Intervenant à la fois en profondeur par leurs racines et au-dessus par leurs organes aériens, les végétaux influencent le sol autant par les processus actifs de leur nécro masse et de leur litière. Avec lui, ils échangent en permanence de l'eau et des substances dissoutes, absorbée par sécrétion et excrétion (**Jean-Michel et al., 2003**).

Chapitre III:
Présentation de la zone étude

I. Généralité sur la wilaya d'Ain Témouchent :

La wilaya d'Ain Témouchent est à vocation agricole avec une superficie totale de 238.634 ha. Les terres forestières occupent une surface de 29592ha qui représente un taux de couverture de 12% de la surface total de la wilaya.

I.1 Situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent :

La wilaya d'Ain Témouchent est située en Oranie, et limitée à l'est par la wilaya d'Oran, au sud-est par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès, au sud-ouest par celle de Tlemcen, et au nord-ouest par la mer Méditerranée qui la borde sur une distance de 80 km environ.

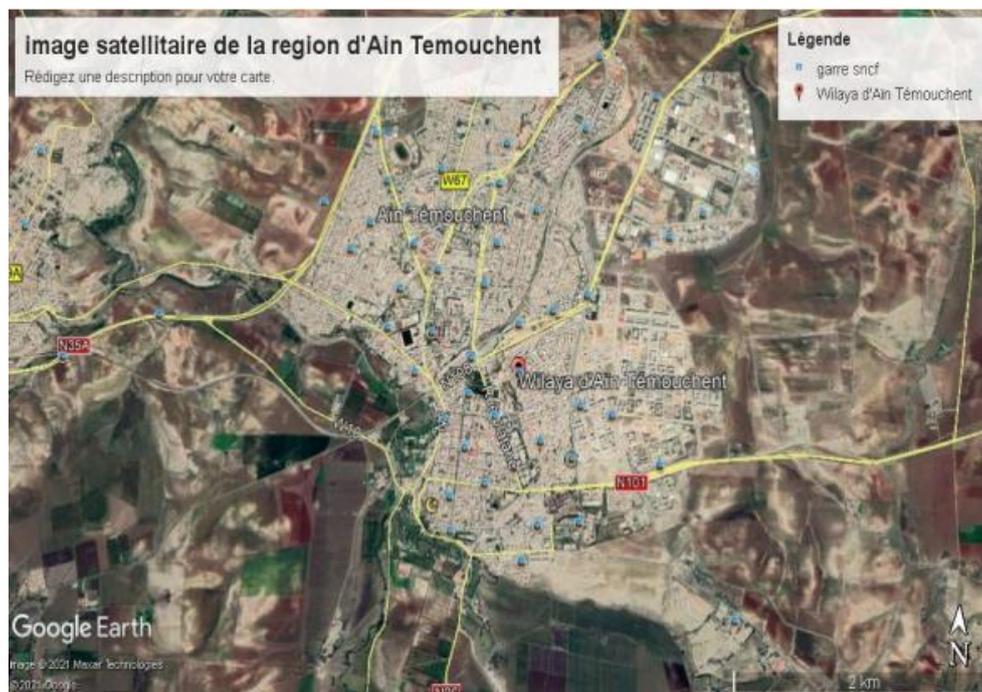


Figure 9: image satellitaire de wilaya d'Ain Temouchent (Google Earth)

II. Position géographique :

La forêt dominant de Sassel couvre une superficie approximative de 6205 ha. Elle est limitée à l'ouest par la mer méditerranéenne et elle est tournée à l'est, le sud et le Nord par les terres communales et privées. Elle est située au Nord-ouest de la wilaya de Ain Temouchent, à distance de 35 Km de capitale de la wilaya d'Ain témouchent, et à proximité immédiate des communes de Oued Boudjamaa et Messaid.

Présentation de la zone :

- *Wilaya* : Ain Témouchent.
- *Daira* : El Amria
- *Commune* : M'said
- *Périmètre* : Sassel
- *Lieu-dit* : Ain Sassel
- *Nom de forêts* : Sassel

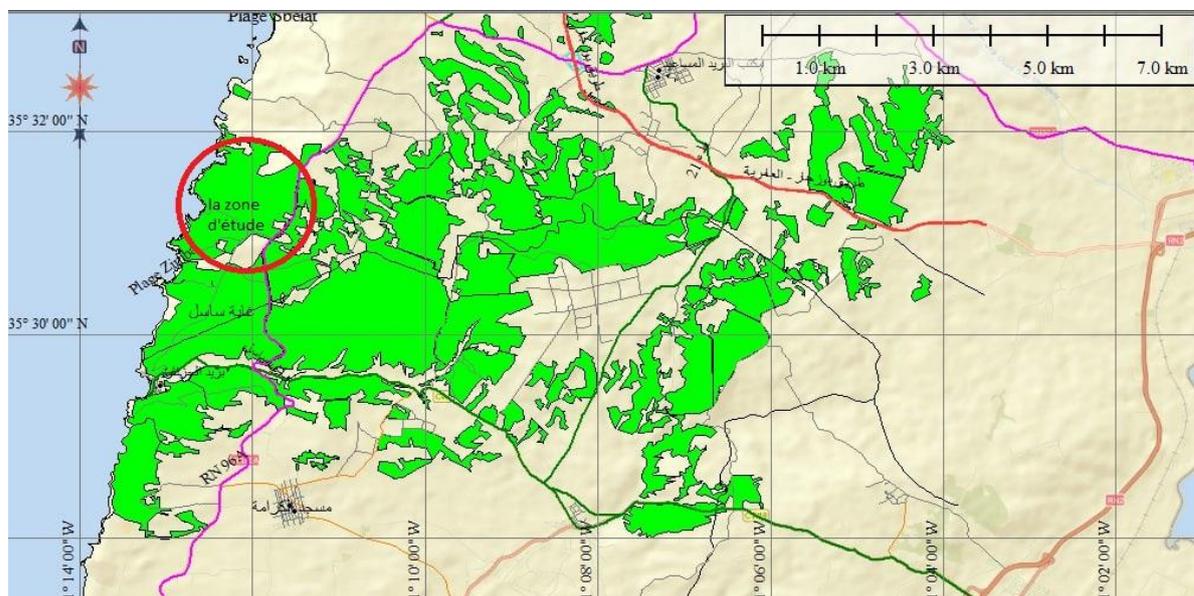


Figure 10: carte de la Forêt de Sassel avec les routes d'accès (Hakim,2022).

III. Géologie :

En absence de documentations relatives à la région d'étude , nous somme référés à la carte de l'Algérie à échelle 1/500.00.donc on a pu faire sortir les formation suivantes :

- Calabriens : grés marins et formation dunaires associées.
Dunes récentes grés marins et formation dunaires associées.
- Miocène terminal marin et lagunaire : couche à tripoli, marnes à gypse.
- Les lapis : sur les flancs des hauteurs à couverture calcaire, sont en relation avec la présence de bancs sableux ou dolomitiques .On en trouve entre oued Sassel et Hassi ghelle
- Les dunes : offrent des aspects variés, elles sont réduites à d'étroits cordons à Sassel.
- Sol sableux coloré par l'oxyde de fer, provenant de la décomposition de la mollasse pliocène, occupe tous les points creux (**Tinthoin, 1948**).



Figure 11: carte géologique régionale de Sassel (Hakim, 2022).

IV. Caractéristiques géomorphologiques :

IV.1 Climat :

1. Précipitation :

Définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest ; et devient importante au niveau des montagnes. Ceci a été confirmé par **Chaâbane (1993)**. Cet auteur précise que le gradient pluviométrique est décroissant d'Est en Ouest ; cela est dû au fait que les nuages chargés de pluie qui viennent de l'Atlantique sont arrêtés ou déviés vers l'Est par la Sierra Nevada en Espagne et aussi par la barrière constituée par les hautes montagnes du Maroc et que ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

Le tableau représente les données mensuelles et annuelles des précipitations pendant 15ans.

On constate que le minimum pluviométrique apparait en juillet avec 1.57 mm alors que le maximum en Janvier avec une valeur de 76,96 mm

| Période | Mois | J | F | M | AV | M | J | JU | A | S | O | Nv | D | P (mm) |
|---------------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2006- 2020 | Pourcentage De pluie (%) | 76, 96 | 45, 43 | 39, 25 | 43, 19 | 25, 47 | 9, 71 | 1, 57 | 2 , 43 | 23, 28 | 45, 05 | 59, 49 | 69, 95 | 442,19 |

Tableau 1: Les données mensuelles et annuelles des précipitations (CFD)

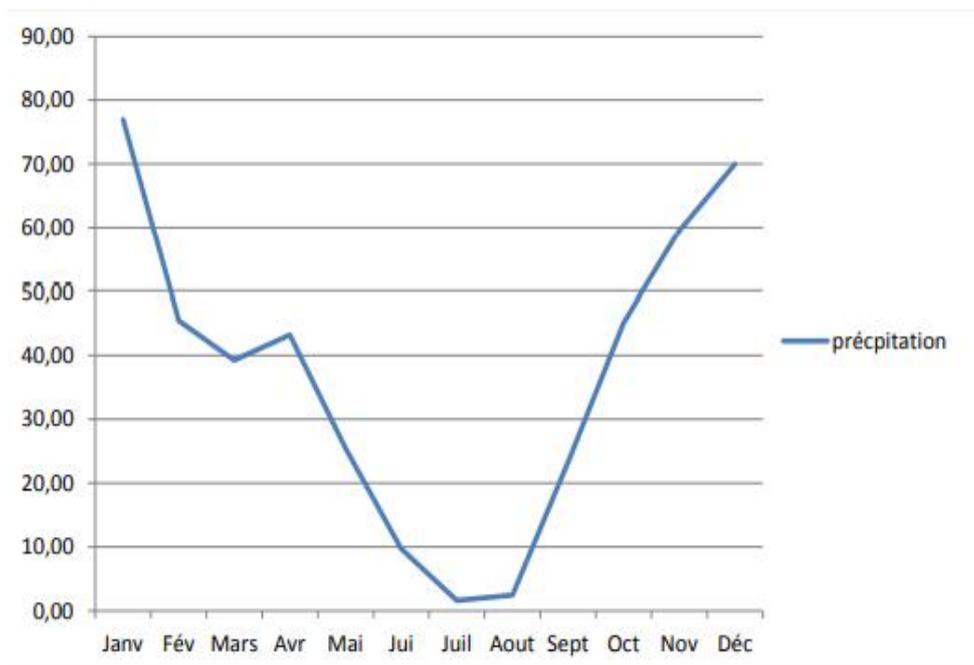


Figure 12: Variations des précipitations moyennes mensuelles (CFD)

2. Température :

Les paramètres jouent un rôle déterminant dans la vie végétale, en effet la température intervient dans le déroulement de tous processus biologiques selon des modalités divers. Elle contrôle la croissance des espèces, leur production leur survie est par conséquent, leur répartition géographique générant les paysages les plus divers (Daget ,1984).

L'examen des températures pour cette station nous amène à distinguer une variation des minima et des amplitudes thermiques.

| Période | Mois | J | F | M | AV | M | J | JUL | O | S | OCT | NEV | DEC |
|-----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2001-2020 | Pourcentage (%) | 13,08 | 13,26 | 14,82 | 16,62 | 19,34 | 22,72 | 25,74 | 26,51 | 24,05 | 21,25 | 16,77 | 14,15 |

Tableau 2: Les données mensuelles et annuelles des températures (CFD)

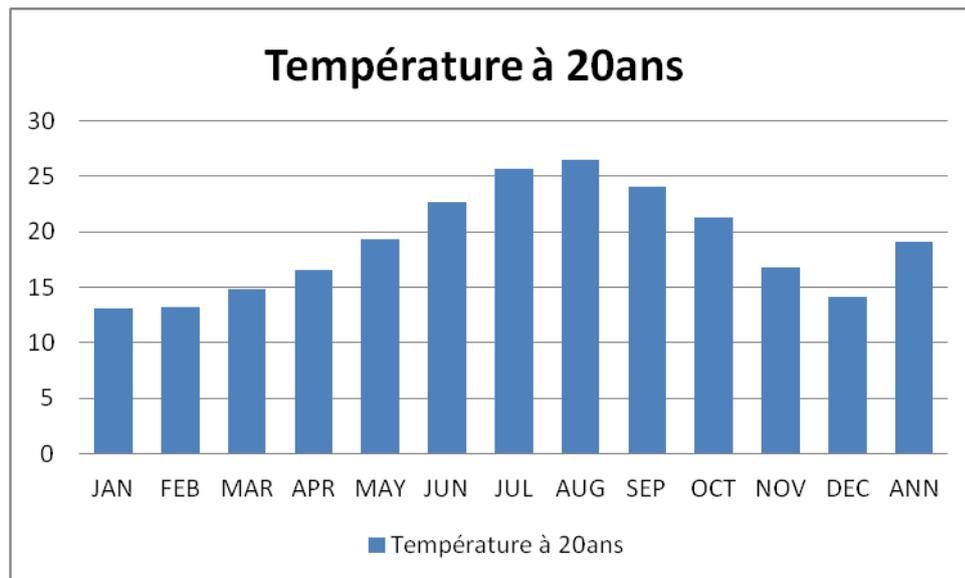


Figure 13 : variations de température moyenne mensuelle (CFD)

V. Végétation :

Le couvert végétal naturel est principalement constitué d'espaces de jungles ouvertes dégradées, et cette dégradation résulte du pâturage et des incendies fréquents chaque année (**Bentayeb, 2019**).

| M'said | Superficie forêt +maquis | Taux de boisement |
|---------------|--------------------------|-------------------|
| | (Hectares). | (%) |
| | 3285 | 36 |

Les principales espèces formant son cortège floristique sont :

- Le Pin d'Alep espèce dominante avec un taux de 75 %
- Rosmarinus officinalis 10%
- Lavondula dentata 10%
- Daphne gniduum 5%

VI. Différent type de menaces :

VI. 1. Incendies :

Le feu est un facteur déterminant de la dynamique de la végétation dans la région méditerranéenne (Trabaud, 1970).

| Année | 1992 | 1993 | 1994 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---------|------|--------|------|-------|-------|-------|-------|--------|------|------|
| Surface | 07 | 1,5 ha | 500 | 50 ha | 20 ha | 09 ha | 60 ha | 0.5 ha | 100 | 2500 |
| Ravagée | ha | | ha | | | | | | ha | ha |

Tableau 3: les données des incendies d'après 11 ans (CFD)

D'après ce tableau on peut dire que la forêt n'a pas touché des graves incendies mis à part celui de 1994 qui a détruit de 500 ha.

Mais en année 2021 Trente foyers ont été enregistrés durant la campagne de lutte contre les feux de forêts les pertes enregistrées sont de 34,69 ha toutes végétations confondues.

Aussi il importe de souligner que cette superficie n'est pas entièrement perdue, compte tenu du fait qu'elle n'est pas parcourue par le feu dans sa majorité et donc entre (80% et 90%) va enregistrer une reprise végétale (CFD, 2021).

VI2 surpâturage :

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours (Soto, 1997). Cette sur exploitation est aggravé par l'utilisation des moyens de transport puissants et rapides, qui permettent la concentration d'effectifs importants du cheptel au niveau des zones fraîchement arrosée sans laisser pour cela le temps nécessaire à la végétation de se développer (piétinements, surcharge....) (Mard, 2000).

VI 3 Influences anthropiques :

Le Houerou (2002) affirme que l'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des région arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de

production. En effet, suite à l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide à l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissantes. Cette destruction est également aggravée par l'accroissement de la pression animale sur les surfaces pastorales de plus en plus réduites et par le prélèvement des produits ligneux destinés à la satisfaction des besoins en combustibles (Floret *et al*, 1992). Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production.

Chapitre IV : Matériels et méthodes

Notre objectif dans cette étude est déterminé les propriétés du sol de l'espèce *Daphne gnidium* L dans la forêt de Sidi Mohamed El Habib, à côté de la commune d'El Messaid, et pour cela nous avons divisé le travail comme suit :

1. Déterminer l'emplacement de l'espèce et l'étudier selon les critères requis.
2. Consiste à effectuer un traitement statistique pour déterminer les corrélations qui existent entre l'espèce et les éléments du sol.

I. Localisation des stations d'échantillonnage :

Une sortie a été effectuée le 09-05-2022 au niveau de la commune de El Messaid, au cours de laquelle nous avons inspecté le terrain pour rechercher notre espèce (*Daphne gnidium* L), les résultats de la recherche ont montré qu'elle est présente dans le sud, le nord-est, le sud-ouest au niveau de cinq sites comme stations de prélèvement (S1, S2, S3, S4, S5).



Figure 14: Localisation des stations d'échantillonnage



Figure 15: Les stations S1 à S5 dans les commune de El Messaid (forêt de Sidi Mohamed El Habib) (photo : Benaicha Chahrazed et Yahiaoui Kawther 2022).

Dans chaque station nous avons déterminé la localisation géographique, longitude et l'altitude.

| Stations | Latitude (Nord) | Longitude (Ouest) | Altitude (m) | Exposition |
|----------|--------------------|----------------------|-----------------|------------|
| S1 | 35°32.305' | 1°8.4970' | 243.5 | Nord-est |
| S2 | 35°32.3020' | 1°8.5040' | 238.1 | Sud-ouest |
| S3 | 35°32.2570' | 1°8.5050' | 247.3 | Sud-ouest |
| S4 | 35°32.2330' | 1°8.5330' | 249.6 | Nord-est |
| S5 | 35°32.2330' | 1°8.5240' | 246.5 | Sud |

Tableau 4 : Caractéristique stationnels des différentes stations dans la commune de El-Messaid (GPS statut : Benaicha chahrazed et yahiaoui kawther)

II. Étude pédologique :

Le sol et la grande biodiversité que l'on y trouve créent des écosystèmes souterrains qui assurent des services écosystémiques essentiels, comme on peut le constater hors-sol. Les services écosystémiques sont des avantages (tels que des ressources ou des procédés) produits par l'environnement et nécessaires à la bonne santé de la vie animale, végétale et humaine sur Terre, (FAO, 2015). Afin de prouver les études qui ont été menées, nous avons prélevé des échantillons de sol de l'horizon de surface à toutes les stations afin de déterminer les propriétés du sol, qui à leur tour sont responsables de la répartition et de la présence de *daphne gnidium* L.

Prélevé des échantillons de sol verticalement dans toutes les stations à une profondeur de 15 cm, puis prélevé échantillons et effectué les analyses au niveau du laboratoire d'Oran (laboratoire géotechnique et béton).

II.1. Structure du sol:

La structure du sol est définie comme l'agencement en 3D des particules primaire de ce sol, c'est -à-dire la manière dont les particules sont situées et reliées les unes par rapport aux autres. Dans un sol bien structure les particules de sable et limons sont liées en agrégats (petites mottes) par l'argile, l'humus et calcium. (Abdeljalil et Achraf, 2016).

Les particules du sol maintenues ensemble des forces physique, chimique, forment des agrégats (Pierzinky et al, 2005), on distingue cinq classes suivantes :

- **Granulaire** : petits fragments
- **Polyédrique** : gros fragments.
- **Feuilletée** : plaques horizontales.
- **Colonnaire** : grandes colonnes de sol, de forme circulaire grossière, au sommet rond.
- **Prismatique** : le sol est composé de fentes verticales, assez régulières.

II.2. Couleur :

La couleur est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogenèse et parfois les vocations du sol considéré (Allam, 2014).

- ❖ La couleur plus foncée est généralement due à la matière organique.
- ❖ Les couleurs plus blanches sont souvent associées au calcaire.
- ❖ Le brun correspond à la brunification des sols qui est la pédogenèse commune sous les climats tempérés (formation d'hydroxyde de fer).
- ❖ La couleur rouge est due à l'oxydation du fer. Elle peut aussi être héritée de la roche-mère. Pour déterminer la couleur on utilise un code. De préférence le code international (Munsell, 1992).

II.3- Humidité :

L'humidité du sol est déterminée selon la méthode gravimétrique avec séchage dans l'étuve des échantillons prélevés à 105°C. La différence entre poids avant et après

séchage exprime la teneur en eau des échantillons. Les poids frais (PF) et sec (PS) sont déterminés avec une balance de précision (**Benahmed Mohamed, 2017**). L'humidité pondérale (H %) du sol est déduite par la formule suivante :

$$H(\%) = \frac{\text{PF-PS}}{\text{PS}} \times 100$$

II.4. Granulométrie

La granulométrie est définie comme étant la classification des éléments constitutifs d'un sol selon leur taille et la détermination de la quantité et le pourcentage respectif des différents éléments constituant (sables, limons, argiles). L'analyse granulométrique du sol consiste à classer les éléments du sol d'après leur grosseur, et de terminer le pourcentage de chaque fraction (**Soltner, 1988**).

Les pédologues divisent les différents agrégats selon leurs diamètres en (Afnor, 1996 in Baize, 2000):

- **Sables grossiers** : 2 mm 200 m
- **Sables fins** : 200 m 50 m
- **Limons grossiers** : 50 m 20 m
- **Limons fins** : 20 m 2 m
- **Fraction argileuse** : 2 m

II.3.Le PH (potentiel hydrogène) :

L'acidification des sols est une notion courante en agriculture, puisqu'elle désigne un processus important la " fertilité " des sols cultivable. Bien que naturel, l'homme, par ses activités (pollution atmosphériques, engrais) peut en accélérer les effets (**Benmezroua, 2014**).

Le pH joue un rôle conséquent sur la dynamique des éléments, particulièrement sur les propriétés chimiques du sol.

Le principe consiste à mesurer la force électromotrice d'une solution aqueuse du sol (rapport eau / sol) est égale à 2,5 à l'aide d'un pH-mètre (**Belhacini, 2011**).

Si le produit est acide: alors la valeur de son pH sera inférieure à 7. Si le produit est basique ou alcalin, alors la valeur de son pH sera supérieure. (Figure n° 16).

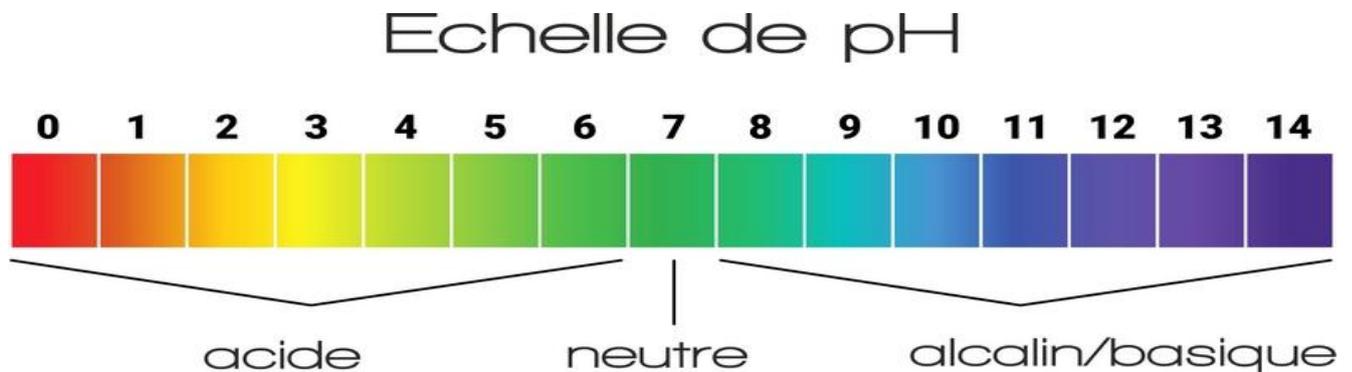


Figure 16: L'échelle de valeur du pH entre 0- 14

II.4. Conductivité électrique :

La Conductivité électrique détermine la quantité totale en sels solubles correspondant à la salinité globale du sol. Elle dépend de la teneur et de la nature des sels solubles présents dans ce sol (Baize, 1988).

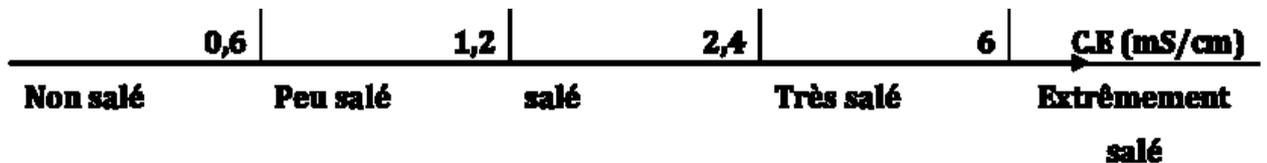
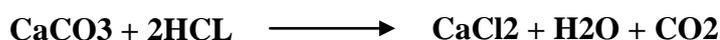


Figure 17: Echelle de salure en fonction de la conductivité (Aubert, 1978).

5. Calcaire totale :

Le calcaire est un élément particulièrement important dans le sol, il se trouve sous diverses formes (grains grossiers et durs, particules fines). Le dosage du calcaire a été effectué par la méthode volumétrique à l'aide du Calcimètre de Bernard (Moussaoui, 2016).



$$\text{CaCO}_3(\%) = \frac{P' \times V}{P \times V'}$$

Dans la quelle :

P' = prise d'essai de CaCO_3 pur.

V' = le volume de CO_2 dégagé par CaCO_3 pur.

V = le volume de CO_2 dégagé par la terre.

P = prise d'essai de terre.

| Carbonates % | Charge en calcaire |
|--------------|-----------------------------|
| < 1% | Sol non calcaire |
| 1 à 5 % | Sol peu calcaire |
| 5 à 25 % | Sol modérément calcaire |
| 25 à 50 | Sol fortement calcaire |
| 50 à 80 % | Sol très fortement calcaire |
| > 80 % | Sol excessivement calcaire |

Tableau 5: Normes d'interprétation du taux de calcaire dans le sol

II.6. Calcaire actif :

Alors que pour la détermination du calcaire totale, on utilise une réaction violente et totale, on pratique ici une réaction modérée qui n'intéresse que les particules calcaires les plus fins ou la surface des particules plus grossières, d'où l'importance du respect des conditions conventionnelles d'agitation. Pour le dosage du calcaire actif on utilise la propriété du calcium de sa combiner aux oxalates pour donner de l'oxalate de calcium insoluble (**Drouineau, 1942**).

II.7. Matière organique :

La matière organique joue un rôle essentiel dans le bon fonctionnement du sol .Elle contribue à assurer ses propriétés physique, chimique et biologiques. Elle contribue à permettre aux sols de résister aux phénomène de désagrégation , de tassement (stabilité

de structure) et de compaction grâce à sa capacité à former des complexes organo-minéraux stables qui confèrent au sol des propriétés plastique .Elle contribue ainsi à assurer la capacité de respiration des sols (porosité) , c'est-à-dire la bonne circulation des flux gazeux et liquides nécessaires au bon fonctionnement des sols. (**Web master 06**)

II. 8. Etude statistique :

L'analyse statistique pouvant répondre à nos traitements est l'analyse en composantes principales (ACP) qui rend compte des affinités entre des ensembles caractérisés statistiquement. Dans notre cas, c'est entre les paramètres pédologiques.

Elles ont pour but de résumer l'information contenue dans les données reflétant au mieux les proximités entre les observations et les variables (**Lincy, 2003**).

Chapitre V :
Résultats et discussion

I. Etude pédologique :

Le sol fait partie de la biosphère, dynamique et vivant, c'est le résultat d'une évolution lente au cours de laquelle le climat, le relief et les organismes ont participé à le façonner en altérant la roche mère et en la faisant interagir avec la matière vivante (Soltner, 1992). Le sol constitue le support pédologique de la plante et sa base de vie et de production (Dagadi, 2011).

I.1. Analyse granulométrique :

Le but de l'analyse granulométrique est de déterminer la distribution dimensionnelle des « particules élémentaires » du matériau constitutif d'un sol. Comme celles-ci sont le plus souvent agrégées les unes aux autres, l'analyse proprement dite doit être précédée par une préparation de l'échantillon qui a pour but de les dissocier (A. Chauvel, Gwendal Monnier).

La propriété granulaire des différents échantillons prélevés aux stations dans la zone d'étude a été déterminée par le triangle de Jamagne (1967).

Les résultats suivants des analyses granulométriques dans la commune de l'El Messaid (forêt de Sidi Mohammed El Habib) indiquent la présence d'une quantité moyenne de sables, limon et l'argile.

| | station 01 | station 02 | station 03 | station 04 | station 05 |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Argile | 4,72% | 30,04% | 16,86% | 23,22% | 21,17% |
| Limon | 51,73% | 38,09% | 44,59% | 41,91% | 41,23% |
| Sable | 43,55% | 31,87% | 38,55% | 34,87% | 37,6% |

Tableau 6: Pourcentage des différentes composantes de la terre fine des stations étudiées dans la commune de l'El Messaid.

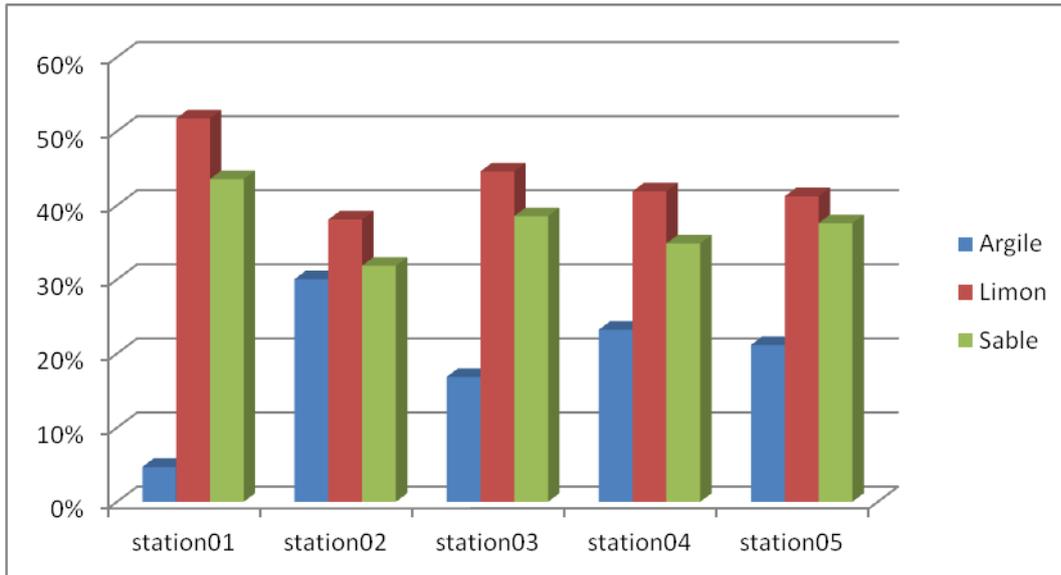


Figure 18 : Le graphique montre la différence de pourcentages de terre dans les stations de commune de l'EL Messaid.

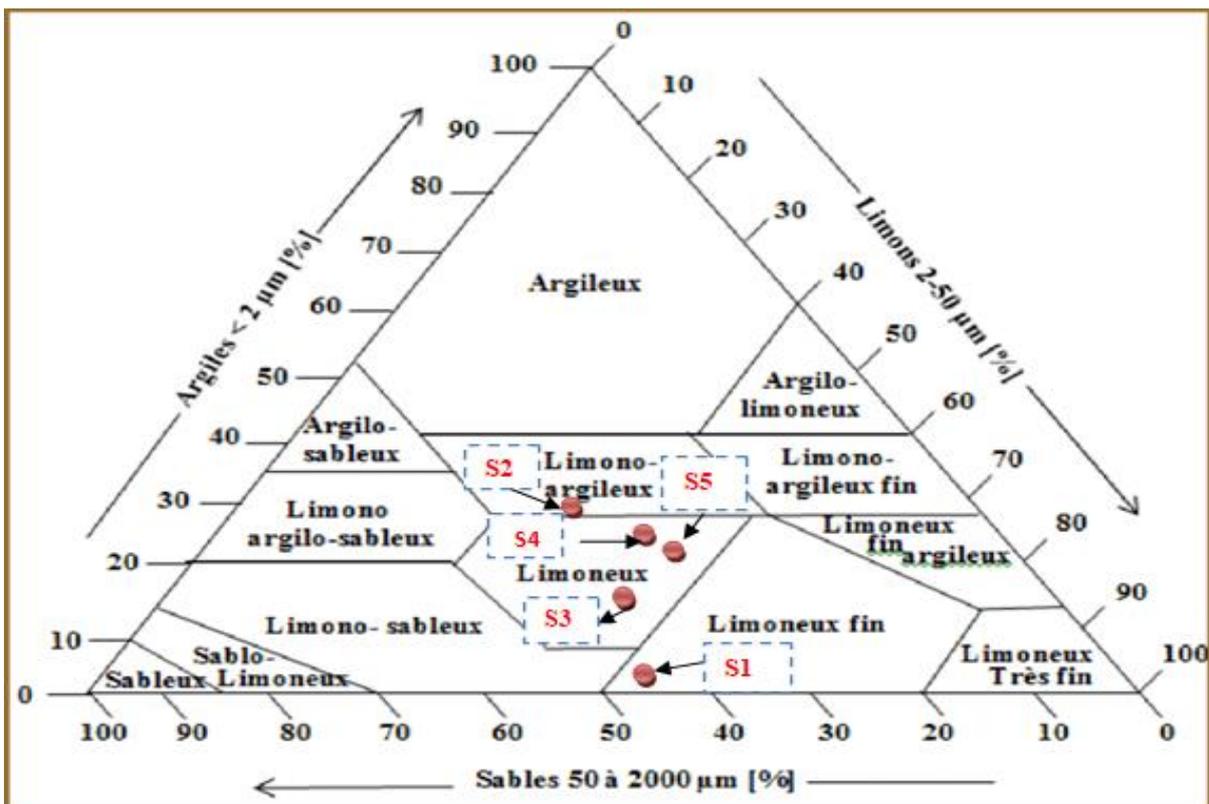


Figure 19 Triangle du sol des stations étudiées dans la commune du EL Messaid (forêt de Sidi Mohammed El Habib) . Le triangle de Jamagne (1967),

| Station | Texture |
|------------|-----------------|
| Station 01 | Limoneux fin |
| Station 02 | Limono-argileux |
| Station 03 | Limoneux |
| Station 04 | Limoneux |
| Station 05 | Limoneux |

Tableau 7 : Texture du sol des stations étudiées dans la région de Sasse

D'après les résultats des analyses granulométriques nous avons observé que la texture limoneuse domine dans la plupart des stations d'étude (03,04 et 05). Le sol limoneux donne plusieurs avantages pour les plantes. Il est fertile et facile à travailler, il a une bonne capacité de rétention d'eaux, il est perméable à l'air et à l'eau.

I.2 Couleur :

Les couleurs sont des caractères très significatifs lors de la description des sols (Allam, 2014). Les couleurs des sols étudiés dans les stations de la commune El Messaid sont hétérogènes. On y rencontre des sols marron foncé à rougeâtre (station 1), marron claire (station 2 et 4) , marron foncé (station 3) ,marron clair à foncé (station 5) La couleur est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les vocations possibles du sol considéré (Aubert, 1978).

(Tableau n°08).

| Stations | Couleur |
|------------|--------------------------|
| Station 01 | Marron foncé à rougeâtre |
| Station 02 | Marron claire |
| Station 03 | Marron foncé |
| Station 04 | Marron claire |
| Station 05 | Marron clair à foncé |

Tableau 8 Couleur des stations étudiée dans la commune du El Messaid (forêt Sidi

Mohammed El Habib)

I.3. Humidité :

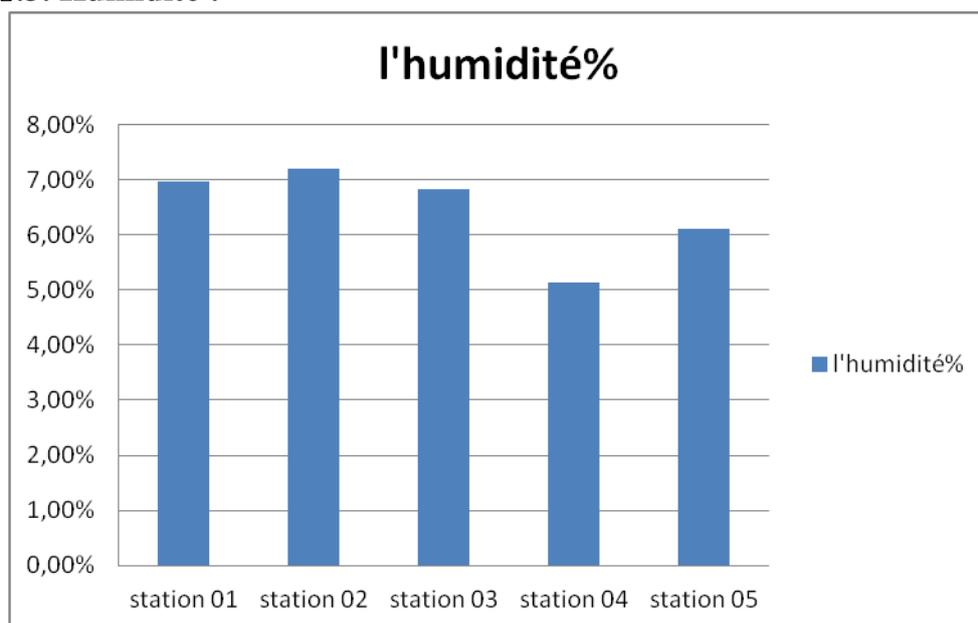


Figure 20: Pourcentage d'humidité du sol de différentes stations échantillonnées dans la commune d'El Messaid (forêt Sidi Mohammed El Habib).

Le taux d'humidité diffère d'une station à une autre dans la commune de el Messaid forêt sidi Mohammed el Habib , la valeur basse caractérise les stations 1 ,3,4 et 5 avec un taux 6.97%,6.82%, 5.14%, 6.12% et les valeurs les plus élevée sont enregistrée dans le station 2 avec un taux 7.21(**figure n°20**).

Le contexte d'humidité dépend d'une façon générale du type de sol, de l'existence de la matière organique et de la période et le lieu de prélèvement (**Aubert., 2003**).

I.4 PH (potentiel hydrogène) :

La valeur de PH correspond à une solution neutre (**ni acide, ni basique**), Elle diffère de 6,85 dans la station 04 à 6.79 dans station 03 dans la commune de El Messaid (forêt Sidi Mohammed El Habib) (**Tableau n°09**).

| Stations | PH |
|------------|------|
| Station 01 | 6,82 |
| Station 02 | 6,80 |
| Station 03 | 6,79 |
| Station 04 | 6,85 |
| Station 05 | 6,83 |

Tableau 9: Potentiel hydrogène des sols des stations étudiées dans la commune d'El Messaid (forêt Sidi Mohammed El Habib).

En remarque que le PH dans la plupart des stations des sols pour les zones d'étude, et proche de la neutralité avec un maximum de 6,87 enregistré dans la station 4.

La valeur du PH dépend principalement des différents cations absorbés et également par la nature du couvert végétal et les conditions climatiques (**Dajoz, 1982**).

I.5 conductivité électrique :

| Station | C.E (ms /cm) |
|------------|--------------|
| Station 01 | 0.24 |
| Station 02 | 0.30 |
| Station 03 | 0.19 |
| Station 04 | 0.15 |
| Station 05 | 0.21 |

Tableau 10: Conductivité électrique du sol des stations étudiées.

Les résultats de la conductivité électrique désignent des sols non salés dans l'ensemble des échantillons de la zone d'étude.

I.6 Matière Organique:

| N° | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 |
|------------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Poids creuset P0 | 16,26 | 17,05 | 16,25 | 16,20 | 16,25 |
| Poids hum 20g | 20 | | | | |
| Poids sec P1 | 35,97 | 36,58 | 35,36 | 35,45 | 35,90 |
| Poids calcine P2 | 34,95 | 35,34 | 34,07 | 34,25 | 34,68 |
| M.O% | 5,1 | 5,75 | 6,45 | 6,0 | 6,1 |

Tableau 11 : Matière organique du sol des stations étudiées

Le sol est un complexe dynamique où les matières végétales de la litière subissent des transformations. Les processus d'humification, liées à l'activité des micro-organismes,

permettent à la matière organique de devenir humus. (Andrianirina Yves Francklin, 2007).

Nous avons constaté que le pourcentage le plus élevé de matière organique est présent à la station 3, où il atteint 6,45, puis suivi du même pourcentage (6,0-6,1) en stations 4 et 5, et le pourcentage diminue dans la station 1 et 2 comme indiqué dans le tableau d'analyse. Nous en concluons que le pourcentage de matière organique confiné entre (3-10) donc notre sol est un sol moyennement riche en matière organique. La forme de la matière organique varie selon la diversité et la richesse spécifique du couvert végétal, les conditions climatiques et la nature du substrat (Belkacem *et al.* 1998).

I.7 Calcaire totale :

| Station | C.T(%) |
|------------|--------|
| Station 01 | 3,5 |
| Station 02 | 3,8 |
| Station 03 | 4,2 |
| Station 04 | 4,9 |
| Station 05 | 4,5 |

Tableau 12: Taux de calcaire total du sol des stations dans la zone d'étude.

Le taux de calcaire total dans la zone d'étude varie de 1 à 5 sols peu calcaires pour les stations 1, 2, 3, 4, 5 avec des valeurs respectives de l'ordre de 3,5%, 3,8%, 4,2%, 4,9%, 4,5%, Nous ne concluons que le sol peu calcaire.

Si ce sont des sols peu calcaires (1 à 5 %) (CaCO_3) l'extraction est faite, suivant la méthode DYER, par l'acide citrique (G. Aubert *et al.*, s.d).

II.8 Etude statistique:

L'analyse des Composantes Principales (ACP) est une méthode de la famille de l'analyse des données et plus généralement de la statistique multi variée, qui consiste à transformer des variables liées entre elles en nouvelles variables corrélées les unes des autres. Ces nouvelles variables sont nommées « composantes principales »

Pour cela nous nous sommes basés sur l'ensemble des données des résultats pédologiques qui ont été considérés comme variables pour les traitements statistiques (tableau n° 13).

| | Alt | Hm | Sab | Lim | Arg | Ph | C.E | M.O | C.T |
|-----------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|
| S1 | 243 | 6,97 | 43,55 | 51,73 | 4,72 | 6,82 | 0,24 | 5,1 | 3,5 |
| S2 | 238 | 7,21 | 31,87 | 38,09 | 30,04 | 6,80 | 0,30 | 5,75 | 3,8 |
| S3 | 247 | 6,82 | 38,55 | 44,59 | 16,86 | 6,79 | 0,19 | 6,45 | 4,2 |
| S4 | 249 | 5,14 | 34,87 | 41,91 | 23,22 | 6,85 | 0,15 | 6,0 | 4,9 |
| S5 | 246 | 6,12 | 37,6 | 41,23 | 21,17 | 6,83 | 0,21 | 6,1 | 4,5 |

Tableau 13: données de la matrice de l'analyse en composantes principales.

Alt : Altitude, **Sab** : Sables, **Arg** : Argiles, **Lim** : Limons, **Hm** : Humidité, **pH** : Potentiel hydrogène, **C.E** : Conductivité électrique, **C.T** : Calcaire totale, **M.O** : Matière Organique **C.T** : Calcaire Total

La matrice de corrélation (**tableau n°13**) entre les variables où l'information est représentée montrent l'existence d'une corrélation entre l'altitude et humidité (0.766), et également une corrélation entre la matière organique et l'humidité (0.789), et le PH et l'humidité (0,823) caractérisant ainsi le rôle que joue l'altitude et l'humidité favorisant l'augmentation ou diminution du pH dont l'humidité joue un rôle dominant dans le sol.

(**Limaux et al., 1998**).

| Variabes | Alt | Hm | Sab | Lim | Arg | PH | CE | MO | CT |
|----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Alt | 1 | | | | | | | | |
| Hm | 0,766 | 1 | | | | | | | |
| Sab | -0,476 | 0,151 | 1 | | | | | | |
| Lim | 0,210 | 0,344 | -0,100 | 1 | | | | | |
| Arg | 0,112 | -0,511 | -0,421 | 0,098 | 1 | | | | |
| PH | 0,531 | 0,823 | 0,198 | -0,401 | -0,735 | 1 | | | |
| CE | 0,018 | 0,097 | -0,065 | 0,521 | -0,009 | -0,018 | 1 | | |
| MO | 0,301 | 0,789 | -0,208 | 0,315 | 0,441 | -0,053 | 0,122 | 1 | |
| CT | -0,201 | -0,326 | 0,191 | -0,086 | -0,054 | 0,021 | -0,152 | -0,311 | 1 |

Tableau 14: Matrice des corrélations entre les variables édaphiques

Conclusion Générale

Conclusion :

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 (**DuChauffour, 1988**). En 1972, Benchetrit souligne que : « quand le climat devient plus sec et les conditions de semi-aridité règnent, la pluviosité n'est pas forte pour modifier le complexe absorbants des profils des sols ».

L'édaphologie ne constitue qu'un volet de la pédologie, qui a pour objectif de connaître les propriétés physico-chimiques du sol et qui ont une influence profonde sur la répartition des formations végétales, cependant certains sols permettent aux végétaux d'avoir une période de végétation plus longue et ceci uniquement en fonction des caractéristiques physico-chimiques de leurs horizons (**Floret et Pontanier, 1982**).

Dans ce travail, les résultats des analyses physico-chimiques des sols occupés par *Daphne gnidium* L. Au niveau de la commune EL Messaid (région d'Ain Temouchent)

Les résultats obtenus pour nos stations d'étude en montrés que :

- L'espèce se prospère à des altitudes qui varie entre 238 et 249 mètres
- *Daphne gnidium* L. se développe sur des sols à texture balancée, plus précisément entre une texture limoneuse et une texture limono-argileuse
- Les résultats affichent aussi, que l'espèce peut pousser sur des sols non salés avec un pH neutre (ni acide ni basique).
- De plus, nous avons également observé, le taux de calcaire présentes dans tous les échantillons du sol restant homogènes (**peu calcaire**).
- En effet, nous remarquons que *Daphne gnidium* L se prospère sur des sols moyennement riches en matière organique. La forme de la matière organique varie selon la diversité et la richesse spécifique du couvert végétal.

Finalement on peut dire que *Daphne gnidium* L, est une espèce d'un gros intérêt qui peut jouer un rôle marquant dans le renforcement de la tradition botanique et de l'économie de notre pays.

Pour cela il faut réfléchir à mettre des méthodes de protection afin de préserver notre espèce du pâturage inconscient car la plupart des plantes que nous avons trouvées sont détruites par

les animaux et mettre des outils de protection sont nécessaires pour les forêts dégradées afin de préserver cette diversité d'une manière générale.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques :

Afnor., (1996). Méthodes statistique, Vol 1, vocabulaire et symboles AFNOR,

Amari, N, O., (2015). Etude Phytochimique, Potentiel Antioxydant et Activité antifongique de *Thymelaea hirsuta* (Cas des dermatophytes). Thèse De Doctorat, Université ABDELHAMID IBN BADIS, MOSTAGANEM.

Andrianirina Yves Franklin., (2007). Effet de différentes sources organiques de phosphore sur les caractéristiques physico-chimique des ferral sols de tanety. en vue de l'obtention de diplôme d'étude, Université de fianarant SOA, p15.

Augmentée Technique et pratique. INRA. Paris. 257p.

Baize D., (1988). Guides Des Analyse courantes en pédologie. INRA. Paris 172p.

Baize D., (2000). Guides Des Analyse En pédologie. 2ème édition revue et

Belhacini Fatima., (2011). Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen », En vue de l'obtention du Diplôme de Magistère, UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID-TLEMEN, p15.

BENAHMED Mohamed, (2017). Effet des précipitations sur la distribution du Zn et du Pb issus de retombées atmosphériques dans le sol : Cas de la fonderie de Tiaret (ALFET). , Thèse de doctorat, Université Djilali Liabes De Sidi Bel Abbes, p80.

Beniston, W. S., (1984). Fleurs d'Algérie. Alger: Edition Entreprise Nationale du livre.

Bentayeb A. (2019). Le Reboisement. Rapport de fin de stage – conservation des forêts d’Ain Temouchent.

Berbéro M., (1992). Evolution actuelle de la forêt méditerranéenne .Int .les recherches en France sur les écosystèmes forestiers. Landmann G. (Ed), Ministère de l’agriculture et de la forêt, Paris, P.19-20.

Biyiti, L.F., Mokp’o, D.J.L., Tamzc, V., AmvamZollo, P.H., (2004). Recherche de l'activité antibactérienne de quatre Plantes médicinales camerounaises. Pharmaceutical Méditerranéen traditionnel africain, 13: 11-20.

Boudiaf Nait-Kaci M., Hedde M., Mouas Bourbia S., Derridj A., (2014). Hiérarchisation des facteurs déterminant la macrofaune du sol de vergers du nord de l'Algérie. Vol. 18, No 1.

Brady, N.C.et R.R. Weil., (2007). The nature and properties of soils 14th ed. PrenticeHall, London.

Bruneton, J., (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 2eme édition, Paris: Editions médicales internationales, Tercet Doc Lavoisier, p 1120.

Calvet R., (2000). Le sol propriétés et fonctions, constitution et structure, phénomènes aux interfaces. Tome 1. Edition France Agricole. Paris (France), 83-90.

Calvet, R. Le Sol : Propriétés Et Fonctions. Tome 1 : Constitution Et Structure, Phénomènes Aux Interfaces. Ed. France Agricole. 456 P. 2003.

CFD., (2022). Conservation des forêts, de la wilaya d’Ain Témouchent.

Chamayou et Legros., (1989), Melle Bounedjoum Aldja. (2016).

Dagadi., (2011). Cours D'agriculture Durable, G2 Isdr/Gl.

Daget J.,(1984).Modèles mathématique en écologie. Masson , paris ,P170.

El Fennouni, M., (2012). Les plantes réputées abortives dans les pratiques traditionnelles d'AVORTEMENT AU MAROC. Doctorat, Mohammed V, Rabat.

El Kedmiri Abdeljalil Et Ait Yazza Achraf., (2016), STRUCTURE DU SOL Un Élément Clé De Sa Fertilité, Mémoire De Master, Université Hassan II De Casablanca, P 6-7.

Emberger *et al* ., (1962) IN DJEBAILI., 1984- Steppe Algérienne phytosociologie et écologie. Ed. OPU. p 177.

FAO., (2015), organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture .Insigne des sols. p44.

Ferrari, J., (2002). Contribution à la connaissance du métabolisme secondaire des Thymelaeaceae et investigation phytochimique de l'une d'elles : *Gnidia involucrata* Steud. ex A. Rich. Doctorat, Lausanne.

FLORET C., LE FLOC'HE. Et PONTANIER R., (1992). Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne In : Le Flic'h E., Gouzis M., Cornet A., Bille J. C. (EDS) L'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés. Ed. Orostom, Paris : 449-463.993p.

Floret Ch. et Pontanier R., (1982) . L'aridité en Tunisie pré saharienne. Trav. et Doc. O.R.S.T.O.M., (150), Ed. O.R.S.T.O.M., Paris, 544 p.

Frontier S., et Pichod-Viale D., (1995). Ecosystemes. Structure, fonctionnement, évolution. 2ème édition. Masson, Paris. 447 p. Thèse : Interactions entre la communauté microbienne du sol (bactéries et champignons mycorhiziens) et les nématodes bactéricivores: effet sur la nutrition minérale et la croissance de différentes plantes.

Gabet S., (2004). Remobilisation D'hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hap) Présents Dans Les Sols Contaminés A L'aide D'un Tensioactif D'origine Biologique. Thèse De Doctorat, Université De Limoges.

Géoscience de surface 336 0. , (2004).

Gérard Ducerf., (s.d). L'encyclopédie des plantes bio-indicatrice alimentaires et médicinales, Guide de diagnostic des sols.

Ghichi, N., Aissani, A., Kennouche, F., (2003). Contribution à l'Etude de l'Effet de l'Extrait brut de la Plante *Daphne gnidium*. L Sur les Rates Gestantes, Mémoire, Université de Jijel.

Gobat J M., Aragno M Et Mathey W., (2010). Le Sol Vivant Bases De Pédologie Biologie Des Sols (3eme Ed., Vol.1).Italie : Revu Et Augmentée

Gobat J. M., M. Aragno, W. Matthey., (1998). Le Sol Vivant. Bases De Pédologie Biologie Des Sols. Presses Polytechniques Et Universitaires Romandes, Lausanne.

Gonrand. , (2001).Un facteur de la diversité végétale sous climat méditerranéen : L'exploitation forestière. Cas des peuplements de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) du sud de la France. Thèse de Doctorat, Université D'Aix-Marseille.163p.

Gueriani, R. et Boudraf, O., (2018). Etude phytochimique et effets antifongique de *Daphne gnidium* L. Master, Université AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA.

Ibrahim Mirsal A., (2004). Soil Pollution. Origine, Monitoring And Remédiation. Springer Verlag Berlin Heidelberg.

Jamagne M., (1967). Bases Et Technique d'une cartographie des sols-Ann. Agro. Vol.18. Hors series.

Jean Michel, Jauze., (2003), espaces, sociétés et environnement. Université de la réunion, Faculté des lettres et des sciences Humaines. « Travaux et Documents », p266.

Judy, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. and. Donogh, E. M. J. (2002). Plant Systematics: à phylogenetic approach. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.

Ksel Ahmed. , (2004). Diversité végétal dans une pinède dans l'oranie (cas de forêt de sassel ; W. de Ain Temouchent, mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en foresterie, faculté des sciences département de foresterie, université Abdou Bekr Belkaid - Tlemcen ,15p.

Ladhari, A., Omezzine, F., Rinez, A., & Haouala, R., (2011). Phytotoxicity of Daphne Gnidium L. Occurring in Tunisia. World Academy of Science, Engineering and Technology, 59.

Lahmar Sihem et Lahoula Malika et Khellaf Ghania. , (2008). étude de la toxicité de deux plantes spontanées de la région de Jijel Arimi Italicum et Daphne Gnidium. Mémoire En vue de l'obtention du diplôme d'étude, Université De Jijel

Lahsissene H, kahouadj A, tijane M et Hseini S, (2009), catalogue des plantes médicinales utilisées dans la région de zaer (Maroc occidental). Lejeunia, revue de botanique, BE ISSN 0457-4184 ,186p.

LE HOUEROU H.N., (2002). Man-made deserts: Desertization processes and threats. Arid Land Res. Manag., 16: 1-36.

MADR., (2000). L'Agriculture par les chiffres. 15p.

Mahmoud DIF, M., Benali, F., Benyahia, M., & Mekhfi, N., (2014). Optimization of extraction in *Daphne gnidium* L. leaves. *Global Journal of Medicinal Plant Research*, 7.

Mekhelfi, T., (2016). Séparation et Détermination Structurale de Métabolites Secondaires de deux Plantes Algériennes - Activités Biologiques. Thèse De Doctorat, Université Des Frères Mentouri Constantine.

Mémoire de la fin d'étude, Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem.
.p15et p 26

Meslay.C., (2007). Herbi er mediteréeneen.

Meziane H., (2010). Contribution à l'étude des groupements psammophytes de la région de Tlemcen. Thèse Doc. Univ. Tlemcen, 230 p.

Mohammedi, Z., (2012). Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. Doctorat, Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen.

Mr. Benmezroua Hocine., (2014). Contribution à l'étude de la biodiversité dans les Monts de Tlemcen, Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement, Université ABOU BAKER BELKAID-Tlemcen, p26.

Mustin M., (1987). Le compost, gestion de la matière organique. Editions François Dubusc, Paris. Mémoire IGEAT 2006-2007.

Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2007). Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. *Journal of natural products*, 70(3), 461-477p.

Oleg Polunin, Anthong Huxley ., (1972), fleurs de bassin Méditerranéen. imprimé en France, N° éditeur : n° 16176 (A.C.V. II), 171, 172p.

Ouzlifi, D., (2015). Contribution a une étude morphométrique de daphne gnidium L (thymeleacees) dans la region de Tlemcen. Master, Université Abou Bekr Belkaid, Telemcen.

Oyedemi, S. O., &Afolayan, A. J., (2011).Antibactérien and antioxidant activities of hydroalcoholic stem bark extract of Schotia latifolia Jacq. Asian Pacific journal of tropical medicine, 4(12), 952-958p.

Ozenda., (1964). Biogéographie végétale. Doin, Paris., 374 p.

p51-60.

Paré, M. C. (2011). Organic matter quality in cryosols: effect on soil nitrogen Dynamics and green house gas émissions. Thèse de doctorat en philosophie, sous la direction d'Angela Bedard-Haughn, Saskatoon, Université de la Saskatchewan, Département des sciences du sol, 170 p.

Paris, 408 PP.

Plamondon A., (2009). Bassins Versants Et Erosion : Application En Forêt Tropicale Humide, Notes De Cours, 3ème Graduat Foresterie, Faculté De Foresterie, De Géomatique Et De Géographie, Université Laval, Québec.

Pousset J., (2000). Engrais Vert Et Fertilité Des Sols, 2ème Ed. Agri-Décisions, Paris.

Quezel P et Berbéro M., (1992). Le pin d'Alep et les espèces voisines : répartition et caractères écologique généraux, sa dynamique récente en France méditerranéenne. Forêt Méditerranéen, XII(3) : 158-170.

Quézel P., (1983). Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées-Bothalia, 14: 411-416.

Ramdani, M., Lograda, T., Chalard, P., & Figueredo, G., (2015). Phytochemistry, Antibacterial activity and Chromosome number of two species

of Daphne from Algeria. International Journal Of Advances In Pharmacy, Biology And Chemistry, 11.

Reichl.F X., (2004). Guide pratique de toxicologie. Édts De-boeck université (Bruxelles), pp 266.

Saadoune, Fatma Zohra ., (2016), effets de l'amendement en gypse et en DS sur les caractéristiques physico-chimiques et hydriques d'un sol salé d'EL Hmadena (RELIZANE), faculté des sciences se la nature et de la vie, Département d'agronomie, mémoire de master, université Mostaganem, 19p.

Soltner, D., (1992). Les Bases De La Production Végétale. Tome 1 : Le Sol. Collection Sciences Et Techniques Agricoles, 19è Edition, Sainte Gemmes Sur Loire.

Soltner., (1988). Les grandes productions végétales. Les collections sciences et

SOTO G., (1997). Atriplex nummularia, espèce pionnière contre la désertification. FAO. XI Thèse de doctorat, Université Layon, 140 P. Thèse Doctorat. .Université .Sc. Tech. De Languedoc Montpellier, OPU, Alger, 1984. 177 p. Travaux et document. OST ROM. N° 116. Paris. 555 P.

Soulas G., Codaccioni P. and Fournier J.C., (1983). Effect of cross treatment on the subsequent breakdown of 2,4-D, MCPA and 2, 4,5-T in the soil. Behaviour of the degrading microbial populations. Chemosphere, 12 (7/8): 1101-1106.). Biodégradation du 2,4-dichlorophénol par le microbiote tellurique de la région de Hamla (Batna).

Stenggel P., (2009). Le Sol. Éditorial. Institut Des Sciences De La Terre D'Orléans.

Techniques agricoles, Ed. 16ème éditions 464 P.

Thèse : Biodégradation du 2,4-dichlorophénol par le microbiote tellurique de la région de Hamla (Batna).

Thinthoin R., (1948). Les aspects physiques du Tel Oranais. Essai de morphologie du pays semi – aride .ouvrage publié avec le concours de CNRS. Edit L. Fourquet P1-639.

Véla E., Benhouhou S., (2007). Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord) , C. R. Biologies, no 330, 2007, p. 589–605.

Biblio-net:

Web master 01 :

https://www.tela-botanica.org/eflore/?referentiel=bdtfx&niveau=2&module=pdf-export&action=pdf-export&num_nom=21581.

Web master 02 :

https://www.academia.edu/31411839/Mon_expos%C3%A9_sur_le_sol p07-09-10.

Web master 03:

<https://slideplayer.fr/slide/15156632/> (CLAUDIA SALAMANCA).

Web master04 :

<https://agronomie.info/fr/la-structure-du-sol/>.

Web master 05 :

<https://www.slideshare.net/AbdelJalilELKedmiri/structure-du-sol-lment-cl-de-sa-fertilite>.

Web master 06 :

<http://etat.environnement.wallonie.be/files/live/sites/eew/files/Publications/Rapp>

Références Bibliographiques

[ort%20analytique%202006-](#)

[2007/Chap11/3_MatiereOrganiqueSols/SOLS_02.pdf](#). p469-470.

Web master 07:

[cours_methodes_danalyse_des_sols_mme_ghanem.pdf](#) p05.

Web master 08 :

<https://www.infometha.org/pour-aller-plus-loin/la-matiere-organique/le-role-de-la-matiere-organique-dans-les-sols>

Web master 09 :

<https://wp.unil.ch/swissoil/introduction/>.

Les Annexes

Annexe :

Détail du mode opératoire

Analyse granulométrique (N°01)

Il s'agit de déterminer la répartition en poids des grains du sol suivant leur dimension.

1- Détermination de la masse sèche de l'échantillon :

- ❖ Pesée de l'échantillon **M1h**.
- ❖ Séchage à l'étuve
- ❖ Pesée de l'échantillon sec: **M1s**

2- Lavage de l'échantillon (N°02)

L'échantillon humide est versé sur le tamis de diamètre 2 mm, supérieur à ce tamis le faire sécher et conservé pendant 24 h environ, pour le tamisage, inférieur à ce tamis sera conservé à l'étuvage.

3- Tamisage de l'échantillon (N°03)

Verser le matériau lavé et séché dans la colonne de tamis. Cette colonne est constituée par l'emboîtement des tamis, en les classant de haut en bas dans l'ordre de mailles décroissantes, et en ajoutant un fond plein et un couvercle.

4- Pesées :

Peser les refus du tamis ayant la plus grande maille : soit **R1** la masse de ce refus. Ajouter les refus obtenu sur le tamis immédiatement inférieur. Soit **R2** la masse du refus cumulé.

5- Appareillage : le matériel suivant est nécessaire :

- Balance
- Tamis
- Bac
- Etuve (50° a105°C)
- Agitation
- Eau distillée
- Eprouvette : deux éprouvette cylindrique en verre transparent, graduée et d'une contenance minimale de 2500cm³.
- Densimètre

- Chronomètre

6- Traitement de l'échantillon de sol :

Le tamisât, au tamis 80 μ m, de l'échantillon de sol, préparé selon la norme **NF P94-056**, est recueilli avec son eau de lavage dans un bac .



Tamissage ET Séchage du sol

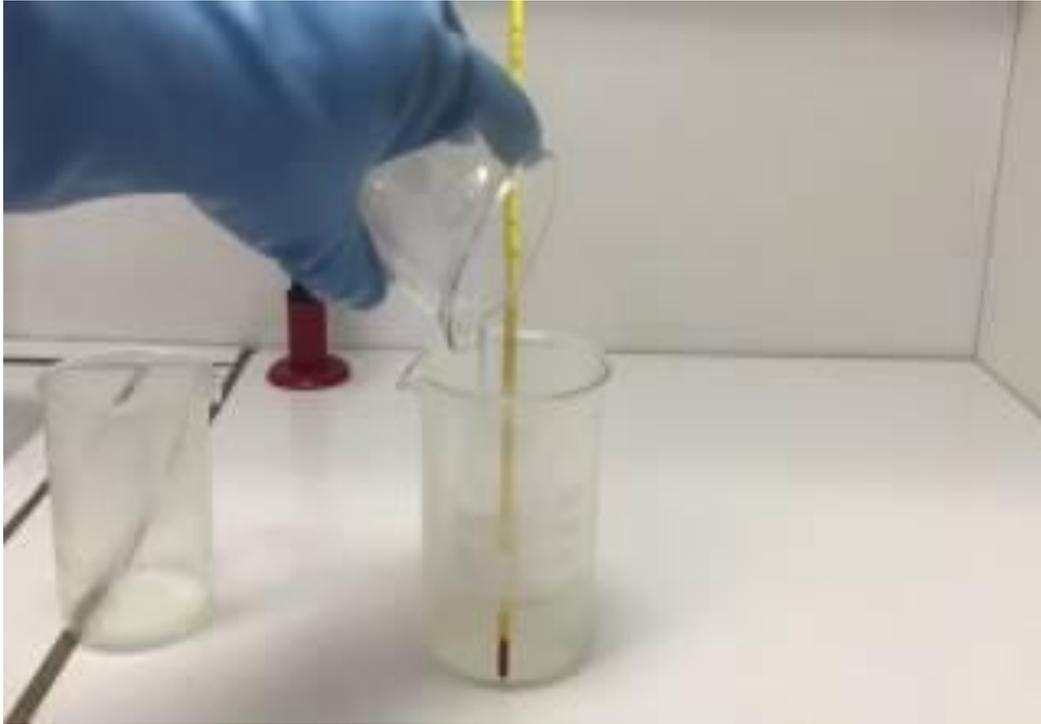
Annexes



Etuve isothermique



La Balance Analytique



Solution de HCl et NaOH