

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

Centre Universitaire SALHI Ahmed de Naâma



Institut des Sciences et Technologies

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire

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

Thème

**Valorisation agropastorale et industrielle des espèces végétales
spontanées du genre *Rétama* au niveau de la région de Naâma.**

Présenté par : CHABANI Youcef

BENOUIS Nadir

Soutenu le : 07Juillet 2019devant le jury suivant :

| | | |
|--------------------|----------------------------------|--|
| Président : | M.AMROUCHE Abdelilah | MCA CENTRE UNIVERSITAIRE de Naâma |
| Encadreur : | M.AOUISSAT Miloud | MCA CENTRE UNIVERSITAIRE de Naâma |
| Examineur : | M.BENARADJ Abdelkrim | MCA CENTRE UNIVERSITAIRE de Naâma |
| Examineur : | M. MERRIOUA Sidi Mohammed | MCA CENTRE UNIVERSITAIRE de Naâma |

Année Universitaire 2018 / 2019

Remerciements

*"Premièrement, Nous remercions Dieu avant tout pour
la grâce de la facilitation et du succès "*

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre stage et qui nous ont aidés lors de la rédaction de ce mémoire.

Nous voudrions remercier, notre directeur de mémoire M. **AOUISSAT Miloud**, Docteur en Biologie végétale au Centre Universitaire **SALHI Ahmed** de **Naâma-Algérie**, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Nous exprimons nos profonds respects à Messieurs **AMROUCHE Abdelilah MCA** qui nous fait l'honneur d'accepter l'examen de ce travail de même que Monsieur **BENARADJ Abdelkrim MCA** et **MERRIOUA Sidi Mohammed MCA**, pour avoir accepté de juger ce mémoire.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique du Centre Universitaire **SALHI Ahmed** de **Naâma** et les intervenants professionnels responsables de notre formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Nous tenons à témoigner toute notre reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire : Messieurs **HITACH Rachid** , **BENABDELHADI Youcef** , **Mehammedi Mohamed** et **KHIRI Mostapha** et qu'ils ont partagé ses connaissances et expériences dans ce milieu, tout en nous accordant la confiance et une large indépendance dans l'exécution de missions valorisantes.

Messieurs **BOUARFA Said**, de la cartographie, **GHRIB Mohamed** et **BOUAFIA Miloud** du laboratoire ; pour nous avoir accordé temps pour les entretiens et avoir répondu à nos questions, ainsi que pour avoir mis leurs expériences personnelles à notre profit. Ils ont été d'un grand soutien dans l'élaboration de ce mémoire.

Messieurs **NASRALLAH Ossama** , **GOURDO Belkacem** et **ZAIR Mostapha** , pour avoir relu et corrigé notre mémoire. Leurs conseils de rédaction ont été très précieux.

Nous remercions nos parents et nos frères et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la finalisation de ce mémoire, de même que pour leur soutien

Constant et leurs encouragements.



Dédicaces

Je dédie cet humble travail à mes parents et à ma famille, à tous mes collègues et camarades, et bien sur à vous même monsieur le lecteur et à tous ceux qui aiment rechercher le savoir et à tous ceux qui m'ont enseigne depuis primaire jusqu'à l'université et à tous ceux qui ont pris soin de mon éducation à l'intérieur et à l'extérieur de la maison

et à tous ceux qui aiment le bien pour

les autres et pour son pays et

sa nation.

Nadir



DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chères parents (Saïd et Rehila) pour leurs sacrifices, Leurs soutiens morales
,et pour toute les prières qui m'ont été destinées et leurs bénédictions pour laquelle je ne
serais sans doute pas arrivé au résultat espéré.

Mon frère : abd alkader .

Mes sœurs : Fatima ,Ahlem, kalthoum.

Ma chère grande mère Meriem et mon cher

grand père Mohamed.

Ma fiancée : nessrine

Toute ma famille et mes voisines

Tout mes amis sans aucune exception

La promotion 2018/2019.

Enfin, A tous ceux qui j'aime et j'estime.

Et à vous aussi.

CHABANI YOUSOUF

ملخص

في هذه الدراسة، حاولنا التأكيد على أهمية الأصناف النباتية من جنس الرتم في ولاية النعامة، ودراسة إمكانات استغلال خاصياته باجتياح الأراضي عفويا. كما وضعنا خريطة لوجوده في منطقة النعامة. جزء آخر من العمل يركز على استخراج البوليفينول و الفلافونويد و التحليل الكيميائي لجرعته و كروماتوغرافيا، من أجل مناقشة تثمين هذا النوع في مجالين؛المجال الفلاحي – الرعوي يهدف إلى حماية المنطقة السهبية والزراعية من خطر التصحر،وبالتالي نستنتج أن الجنس المدروس فعال للغاية في مكافحة التصحر،ولاسيما ترسيخه للأراضي المترملة،ثم تسميدها وإعادة تغطيتها بنباتات علفية، والتي سوف تسمح في نهاية المطاف للأرض باستعادة قدرتها الإنتاجية. من ناحية أخرى، مناقشة إمكانات استخدام هذا النوع من قبل البدو والمزارعين في حياتهم اليومية. المجال الثاني هو الأهمية الصناعية للجنس بسبب تركيبته المتميزة والغنية بعدة عناصر كيميائية حيوية، بعد إجراء تحليلات كمية ونوعية لتأهيله للاستخدام في العديد من الصناعات التحويلية،مثل البلاستيك القابل للتحلل الحيوي،الصناعة العلاجية،صناعة الورق والمبيدات الحشرية. بالطبع، لا يُسمح بهذه الصناعات إلا بعد ضمان توازن البيئة الطبيعية و بشرط الاستغلال العقلاني.

الكلمات المفتاحية:جنس الرتم، التحليل الكيميائي، تثمين، المجال الفلاحي – الرعوي، الأهمية الصناعية.

Résumé

Dans cette étude, nous avons essayé de souligner l'importance des espèces végétales du genre *Rétama* dans la wilaya de Naâma, et étudier les possibilités d'exploitation de ses facultés d'envahir le terrain spontanément. Nous avons également élaboré une carte de sa présence dans la région de Naâma. Une autre partie du travail a consisté sur l'extraction des poly phénols et flavonoïdes et analyser phyto-chimiquement leurs dosages totaux et chromatographie, afin de discuter la valorisation de ce genre dans deux domaines ; Le domaine agropastoral destiné à protéger la zone steppique et agricole du danger de la désertification, nous avons déduit donc que le genre étudié est très efficace pour lutter contre la désertification surtout sa faculté de stabiliser les terres ensablées, puis les fertiliser et revégétaliser par des plantes fourragères, ce qui va permettre par la suite aux terres de récupérer leur capacités productives. D'un autre côté les possibilités de l'usage de ce genre par les nomades et les agriculteurs dans leur vie quotidienne ont été abordées. Le deuxième domaine est celui de l'importance industriel du genre de par sa composition distinguée et riche en plusieurs éléments biochimiques, puis faire des analyses quantitatives et qualitatives pour le qualifier à une utilisation dans plusieurs industries de transformation, telles que le plastique biodégradable, l'industrie thérapeutique, l'industrie papetière et les insecticides. Bien entendu, ces industries ne sont autorisées qu'après garantir l'équilibre du milieu naturel et sous condition d'exploitation rationnelle.

Mots clés : genre *Rétama* , phyto-chimiquement , valorisation, domaine agropastoral, l'importance industriel

Abstract

In this study, we have tried to emphasize the importance of plant species of the genus *Rétama* in Naâma state, and to study the possibilities of exploiting its faculties to invade the terrain spontaneously. We have also developed a map of its presence in the Naâma region. Another part of the work consisted in the extraction of polyphenols and flavonoids and phyto-chemically analyze their total dosages and chromatography, in order to discuss the valorization of this kind in two domains; The agro-pastoral domain intended to protect the steppic and agricultural zone from the danger of desertification, we deduce therefore that the studied genus is very effective to fight against the desertification especially its faculty of stabilizing the silted land, then to fertilize them and to re-vegetate by forage plants, which will eventually allow the land to recover its productive capacity. On the other hand, the possibilities of the use of this kind by nomads and farmers in their daily lives were discussed. The second area is that of the industrial importance of the genus due to its distinguished composition and rich in several biochemical elements, then to make quantitative and qualitative analyzes to qualify it for use in several processing industries, such as biodegradable plastic, therapeutic industry, the paper industry and insecticides. Of course, these industries are allowed only after ensuring the balance of the natural environment and under the condition of rational exploitation.

Key words: *Retama* genus, phyto-chemically, valorization, agro-pastoral domain, industrial importance

Liste des Abréviations

- **A.N.R.H** : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
- **APFA** : Accession à la Propriété Foncière Agricole
- **CCM** : Chromatographie en Couche Mince
- **CENEAP** : Centre National d'Etudes et d'Analyses pour la Population et le Développement
- **CRSTRA** : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides
- **DHW** : Direction Hydraulique de la Wilaya
- **DPSB** : Direction des Programmations et Suivi Budgétaire
- **DSA** : direction services agricoles
- **FNRDA** : Fonds National de Régulation de Développement Agricole
- **INSID** : Institut National des Sols, de l'Irrigation et Drainage
- **SARM** :Staphylococcus Aureus Résistant à la Méricilline
- **SAU** : Surface Agricole Utile
- **SIG** : Système d'Information Géographique
- **STZ** : streptozotocine
- **UNESCO** : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture.
- **UTM** :Transverse Universelle de Mercator

Liste des Figures

| | |
|--|--|
| Figure 01 : Classification du genre Rétama | |
| Figure 02 : Répartition géographique du genre Rétama dans le bassin Méditerranéen | |
| Figure 03 : Situation géographique de la wilaya de Naâma | |
| Figure 04 : Carte lithologique de la wilaya de Naâma | |
| Figure 05 : Extrait de la carte pédologique - région centre -de la wilaya de Naâma | |
| Figure 06 : Répartition du cheptel par espèce | |
| Figure 07 : Répartition du cheptel | |
| Figure 08 : Répartition des éleveurs par commune | |
| Figure 09 : Carte de répartition des peuplements de <i>Retama raetam</i> et cèpées de <i>Retama sphaerocarpa</i> dans la wilaya de Naâma | |
| Figure 10 : Répartition des ressources mellifères dans la région d'étude | |
| Figure 11: Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de <i>Retama sphaerocarpa</i> | |
| Figure 12: Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de <i>Retama raetam</i> | |

Liste des Tableaux

| | |
|---|--|
| Tableau 01 : Systématique du genre Rétama | |
| Tableau 02 : Répartition de la population par strate au 31/12/2017 | |
| Tableau 03 : Répartition de la production végétale par commune au 31/12/2017(1/3) | |
| Tableau 04 : Répartition de la production végétale par commune au 31/12/2017 | |
| Tableau 05 : Répartition du cheptel par communes au 31/12/2017 | |
| Tableau 06 : Répartition des éleveurs par communes 31/12/2017 | |
| Tableau 07 : Localisation des peuplements de <i>Retama raetam</i> et les cèpées éparses de <i>Retama sphaerocarpa</i> dans la wilaya de Naâma (par commune et impact) | |
| Tableau 08 : La séparation des composés phénoliques par CCM du <i>Retama raetam</i> (fleurs, tige, feuilles) | |
| Tableau 09: La séparation des composés phénoliques par CCM <i>Retama sphaerocarpa</i> (fleurs, tige, feuilles) | |
| Tableau 10: Teneur en polyphénols des différents extraits bruts de Rétama | |
| Tableau 11: Teneur en flavonoïdes des différents extraits bruts de <i>Rétama</i> | |
| Tableau 12 : Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de <i>Retama raetam</i> | |
| Tableau 13: Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de <i>Retama sphaerocarpa</i> | |

Liste des Photos

| | |
|---|--|
| Photo 01 : Plante de <i>Retama raetam</i> (feuilles) | |
| Photo 02 : Plante de <i>Retama raetam</i> (fleurs) | |
| Photo 03 : Plante de <i>Retama raetam</i> (graines) | |
| Photo 04 : Plante de <i>Retama sphaerocarpa</i> (feuilles) | |
| Photo 05 : Plante de <i>Retama sphaerocarpa</i> (fleurs et racines) | |
| Photo 06 : Plante de <i>Retama sphaerocarpa</i> (graines) | |
| Photo 07 : Plante de <i>Retama monosperma</i> | |
| Photo 08 : Fleurs broyées de <i>Retama sphaerocarpa</i> | |
| Photo 09 : Feuille broyie <i>Retama raetam</i> | |
| Photo 10 : Tige broyie de <i>Retama raetam</i> | |
| Photo 11 : Fleurs broyée de <i>Retama raetam</i> | |
| Photo 12 : broyeur | |
| Photo 13 : Balance électrique | |
| Photo 14 : Extraction sous reflux | |
| Photo 15 : Evaporation a sec par le retavapor | |
| Photo 16 : Filtration d'échantillon | |
| Photo 17 : <i>Retama raetam</i> et <i>Retama sphaerocarpa</i> | |
| Photo 18 :Parcour steppique – Tirkount en 10-08-2004 | |
| Photo 19 :Parcour steppique – Tirkount en 20-05-2019 | |
| Photo 20 : Genista et ses graines | |
| Photos 21 : Une maladie inconnue du <i>Retama Raetam</i> (zone de Harraza –commune de Ain Sefra) | |
| Photo 22 : Fixation biologique: pour la protection des exploitations et périmètres agricoles | |
| Photo 23 : Brise vent en palissades sèches (protection des exploitations agricoles) | |
| Photo 24 : Revégétalisation des dunes-Suiga commune de Naâma | |
| Photo 25 : Pâturage | |
| Photo 26 : Photos des chromatogrammes résultant de l'analyse des extraits par CCM sous lampe UV à 254 et 254 nm | |
| Photo 27 : Photos des chromatogrammes résultant de l'analyse des extraits par CCM sous lampe UV à 254 et 365 nm | |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-------------|
| ملخص | <i>i</i> |
| Résumé | <i>ii</i> |
| Abstract | <i>iii</i> |
| Liste des Abréviations | <i>iiii</i> |
| Liste des Figures | <i>iiii</i> |
| Liste des Tableaux | <i>iiii</i> |
| Liste des photos | <i>iiii</i> |
| Problématique | 1 |
| Objectifs : | 1 |
| introduction | 2 |
| PREMIERE PARTIE : ASPECTS BIBLIOGRAPHIQUES | 3 |
| CHAPITRE N°1 : MONOGRAPHIE DE LA PLANTE | 4 |
| I. Le Rétame | 4 |
| I-1-Systématique du genre Rétama | 4 |
| I-2-Description du genre Rétama | 5 |
| I-2-1- <i>Rétama raetam</i> | 5 |
| I-2-2- <i>Rétama sphaerocarpa</i> | 6 |
| I-2-3- <i>Rétama monosperma</i> | 7 |
| I-3-Régénération et Croissance | 8 |
| I-4-Mécanismes d'adaptation | 8 |
| I-5-Exigences édaphiques | 9 |
| I-6-Répartition géographique des Rétames dans le monde et en Algérie | 9 |
| a) <i>Retama raetam</i> | 9 |
| b) <i>Retama sphaerocarpa</i> c) <i>Retama monosperma</i> | 11 |
| d) <i>Retama dasycarpa</i> | 11 |
| CHAPITRE II : PRESENTATION DU CADRE D'ETUDE | 12 |
| II-1 -Milieu physique | 12 |
| II-1 -1- Situation géographique | 12 |
| II-1-2- Potentialités de la wilaya | 13 |
| * Potentialités agropastorales | 13 |
| * Potentialités Hydriques | 13 |
| * Potentialités végétales | 13 |
| II-1.3 –Climat : | 13 |
| II-1 -4- Aspects édaphiques | 14 |
| II-1 -4.1- Géologie, lithologie et pédologie | 14 |
| II-1 -4.2- Hydrogéologie, Hydrographie, Hydrologie | 18 |
| II-1 -5- Aspects Floristiques | 19 |
| II-2 -FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES | 20 |
| II-2.1- La population | 20 |

| | |
|--|----|
| II-2.2-Structure de la population | 21 |
| | 22 |
| II.2.3- Activités et emplois | |
| a) Agro pastoralisme | 22 |
| DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE ET RESULTATS | |
| CHAPITRE III : Approche méthodologique | 27 |
| <u>III-1-Sur le plan agro-pastoral :</u> | 27 |
| III-1-1-Matériels et méthodes : | 27 |
| a) Cartographie des peuplements du genre Rétama : | 27 |
| b) Enquêtes concernant l'intérêt agro-pastoral du genre Rétama : | 27 |
| <u>III-2-Sur le plan industriel :</u> | 28 |
| III-2-1-Métabolites secondaires: | 28 |
| III-2-1.1-Principales classes de métabolites secondaires : | 28 |
| III-2-1.1.1-Composés phénoliques : | 29 |
| III-2-1.1.1-a) Les acides phénoliques : | 29 |
| III-2-1.1.1-b) Les flavonoïdes : | 29 |
| III-2-2-Matériels et méthodes : | 29 |
| III-2-2-1-Préparation des extraits : | 30 |
| III-2-2-1*1-Matériel végétal : | 30 |
| III-2-2-2*Extractions : | 30 |
| III-2-2-3*Préparation de l'extrait eau méthanol : | 30 |
| III-2-2-4*Matériel de laboratoire : | 31 |
| III-2-3-Analyses phytochimiques : | 32 |
| III-2-3-1-Chromatographie sur couche mince : | 32 |
| III-2-3-2-Protocole expérimental | 32 |
| III-2-3-3-Méthodes | 33 |
| a) Dosage des polyphénols par colorimètres : | 33 |
| b) Dosage des flavonoïdes par colorimétrie : | 34 |
| CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS : | 36 |
| <u>IV-1-Sur le plan agropastoral :</u> | 36 |
| IV-1-1-Cartographie des peuplements du genre Rétama : | 36 |
| IV-1-2-Résultats des enquêtes concernant l'intérêt agro-pastoral du genre Rétama : | 41 |
| IV-1-3-Valorisation agropastoral | 42 |
| a) Fixation de dunes : | 42 |
| b) Bio Fertilisation : | 44 |
| c) Plantes fourragères : | 45 |
| d) Apiculture : | 46 |
| e) Utilité du Rétame dans vie quotidienne des nomades : | 47 |
| <u>IV-2-Sur le plan industriel :</u> | 47 |
| IV-2-1 Analyses phytochimiques (analyses de Laboratoire) | 47 |
| IV-2-1 -1-L'analyse qualitative | 47 |
| a) Chromatographie sur couche mince (CCM): | 47 |

| | |
|--|----|
| IV-2-1 -1-2- L'analyse quantitative | 50 |
| a) Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes : | 50 |
| IV-2-2 Valorisation industrielle | 54 |
| <i>a) Fabrication des plastiques biodégradables</i> | 54 |
| <i>b) Industrie Papetière</i> | 54 |
| <i>c) Industrie des bio insecticides</i> | 54 |
| <i>d) Utilité thérapeutique :</i> | 54 |
| Conclusion | 57 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 58 |

Problématique :

En Algérie les rétames occupent une surface considérable du nord vers le sud, dont la wilaya de Naâma possède un patrimoine important de cette espèce autochtone.

Notre analyse porte sur le fait que vu cet état ; quel serait le profit ? Comment pourront nous tirer profit dans le futur de la présence de ce végétal du genre *Rétama* à nos régions tant sur le plan agropastoral et ou industriel dans la wilaya de Naâma ?

Objectifs :

- 1- Donner un aperçu sur le genre *Rétama* .
- 2- Présentation du cadre d'étude.
- 3- Localisation des peuplements de *Retama raetam* et l'autre espèce *Retama Sphaerocarpa* dans la wilaya de Naâma
- 4- Recherche des avantages de *Rétama* sur le plan agropastoral.
- 5- Savoir la composition biochimique de *Rétama*.
- 6- Recherche des avantages de *Rétama* sur le plan industriel.
- 7- Identification des dangers actuels qui menacent le *Rétame*.

INTRODUCTION :

Actuellement, plusieurs études effectuées pour constater l'état alarmant des parcours de Naâma du à la fragilité de l'écosystème steppique causant une dénudation de plus en plus croissante du sol, responsable d'une désertification progressive. Ce phénomène est la conséquence d'un déséquilibre écologique résultant d'une mauvaise gestion et une longue histoire d'exploitation intensive des ressources naturelles (**Le Houérou H in Chalabi kh, 2008**). Pour lutter contre ce phénomène et atteindre un développement durable, l'état a exécuté de nombreux projets en introduisant plusieurs espèces, mais malheureusement le pourcentage d'échec est élevé vu la difficulté des conditions naturelles et anthropozoogènes, donc il est indispensable d'approfondir les recherches sur la valorisation des espèces végétales autochtones spontanées et bien connu par leur adaptation aux conditions difficiles. Parmi eux le Rétame fait partie du patrimoine naturel de la wilaya de Naâma, le genre *Rétama* appartient à la famille des fabacées qui jouent un rôle important dans l'équilibre du milieu naturel et la lutte contre la désertification. Les rétames sont un bel exemple de plantes occupant une place considérable dans les régions arides et semi-arides (**Djabeur, Kaid Harch et al., 2007**).

PREMIÈRE PARTIE :

ASPECTS BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I. MONOGRAPHIE DE LA PLANTE :

I. Le Rétame :

Les Légumineuses du genre Rétama , avec quatre espèces (*Retama monosperma* (L.) Boiss., *Retama raetam* (Forssk.) Webb, *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. et *Retama dasycarpa* (Coss.). Sont des plantes pérennes arbustives appartenant à la sous-famille des *Papilionideae* et à la tribu des *Genisteae* et sont largement distribués dans le Nord de l’Afrique, dans les îles Canaries, dans le sud de l’Europe et dans l’Est de l’Asie (**Zohary, 1959**).

I-1-Systématique du genre Rétama :

Du point de vue systématique, le genre Rétama a fait l’objet de dénomination variée et fut longtemps confondu avec le genre *Genista* et *Spartium* (**Shalaby et al., 1972**).

Selon **Quezel et Santa (1962)** le genre Rétama et leurs espèces suivent le taxon suivant

Tableau 01 : Systématique du genre Rétama

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Règne: | Végétal |
| Embranchement: | Spermaphytes. |
| Sous-embranchement: | Angiospermes. |
| Classe: | Dicotylédones. |
| Famille: | Fabacées |
| Sous-famille: | Papilionacées. |
| Genre: | <i>Retama</i> . |
| Tribu: | Genisteae |
| Espèce: | <i>retam</i> (Forsskal) Webb |
| | <i>sphaerocarpa</i> L. Boiss. |
| | <i>monosperma</i> L. Boiss. |
| | <i>dasycarpa</i> .Cosson. |
| Nom vernaculaire: | R'tem. |

Maire (1952- 1987) divisa le genre Rétama en trois sous-genres; *Raetam* Webb (1843), *Sphaeropatou* Webb (1843) and *Retamopsis* Cosali (1900), et considéra deux taxa: *Retama raetam* (Forsk.) Webb, and *Retama monosperma* (L.) Boiss. Comme des espèces pour le premier sous genre avec deux sous espèces pour *Retama monosperma*; subsp. eu-

monosperma Maire et subsp. Bovei (Spach) Maire. Les deux variétés de *Retama monosperma*; var. *typica* (Maire) (= ssp *eumonosperma*) et var. *Webbii* (Spach) Maire (= ssp Bovei), sont endémiques d'Algérie et leurs localisations se trouvent dans l'un des plus chauds des « hotspots » des régions Méditerranéennes (Véla et Benhouhou, 2007). *Retama raetam* a été subdivisé en trois variétés; 1-var. *rigidula* f. *phaeocalyx* (Webb) Maire, 2-var. *rigidula* f. *pallens* (Chevalier) Boiss. et 3-var. *duriaei* (Spach).

Retama sphaerocarpa qui appartient au sous-genre *Sphaeropaton* est représentée par deux variétés; var. *eusphaerocarpa* (Maire) et var. *atlantica* (Pomel). Pour le dernier sous-genre *Retamopsis* une espèce distincte, *Retama dasycarpa* Cosson, a été mentionnée et qui est endémique du Maroc (Maire, 1952-1987) (Figure 01).

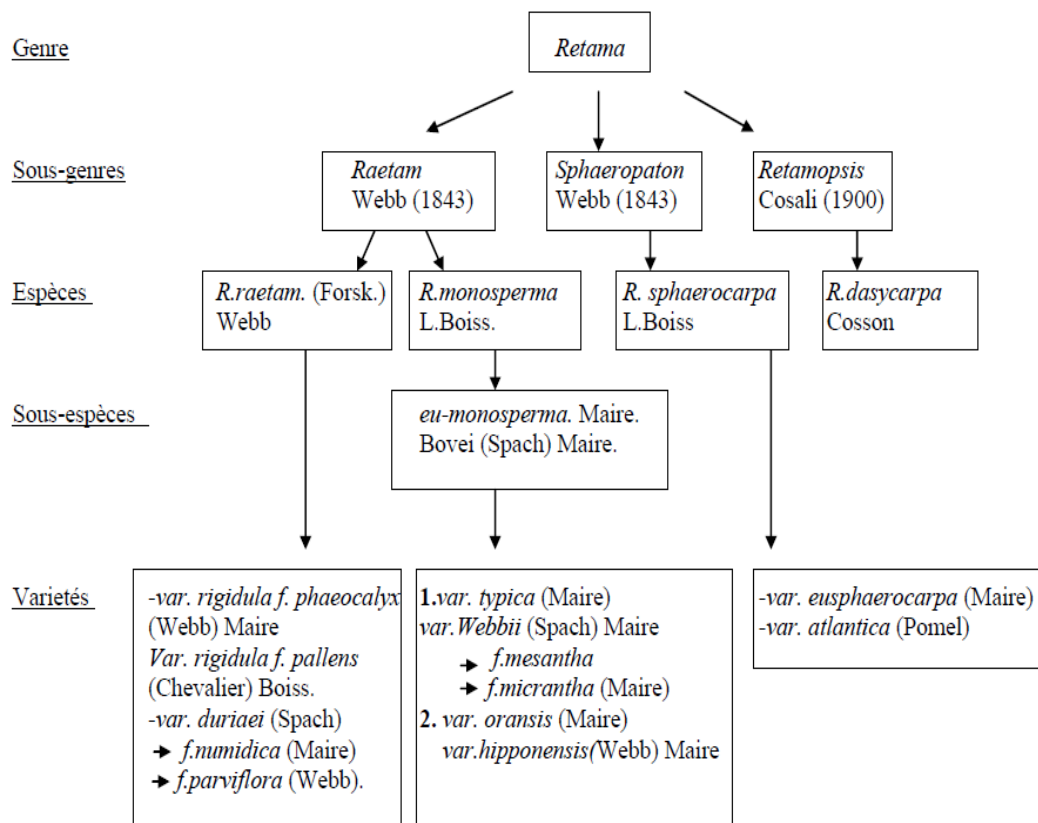


Figure 01: Classification du genre *Rétama* selon Maire (1952-1987).

I-2-Description du genre *Rétama*:

***I-2-1-Rétama raetam* :**

Arbuste saharien de 1 à 3,5 m de hauteur à rameaux veloutés, les fleurs blanches, grandes (8 - 10 mm), en grappes pauciflores de 5 à 10 fleurs; gousses ovoïdes, aiguës, terminées en bec. Les rameaux fortement sillonnés en long. Elle se trouve dans les dunes et lits des oueds voir (OZEBDA PAUL, 1991), les feuilles sont très caduques, les inférieurs sont trifoliolés, les supérieurs simples et unifoliées (De Witt. H., 1963). La floraison de la plante a lieu d'Avril à Mai (Maghrani et Al., 2003).

Le fruit est une étroite gousse indéhissante de moins de 2 cm, acuminées, avec une extrémité aigue, portant une à deux graines (Quezel et Santa, 1962)(photo01).



Photo 01 : *Retama raetam* (fleurs)



Photo 02 : *Retama raetam* (feuille)



Photo 03 : *Retama raetam* (graines)

***1-2-2-Retama sphaerocarpa* :**

Arbrisseaux de 1 à 2 m à rameaux pubescents plus ou moins dressés, caractérisés par de petites fleurs jaunes (5-6 mm), situées en grappes latérales sur les rameaux âgés, feuilles très petites, gousse globuleuse, jaune brun de 7- 13× 5-7 mm pâturage rocailleux (**photo 02**) (Quezel et Santa , 1962).



Photo 04 : *Retama sphaerocarpa*(fleurs)



Photo 05 : *Retama sphaerocarpa*(feuille,racines)



Photo 06 : *Retama sphaerocarpa*(graines)

I-2-3-Rétama monosperma :

Arbuste de 2 à 4 m des dunes littorales, Fleurs blanches de 14-15 mm étendards plus court que la carène, légèrement veiné de pourpre corole blanche, gousse à suture ventrale dilatée, ovoïde, portant une seule graine de couleur vert olive (**Quezel et Santa , 1962**). (**Photo 03**)



Photo 07: *Retama monosperma*(fleurs et graines)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Retama_monosperma consulté le 30 /05/2019

I-3-Régénération et Croissance :

Les espèces du genre *Rétama* sont des hermaphrodites et leur régénération ne peut se faire que par semis. Après la chute du fruit, la graine peut rester viable durant plusieurs années dans le sol sans germination avec une dormance tégumentaire, cette graine peut être transportée par plusieurs vecteurs tels que le vent, l'eau ou des animaux à des distances de plusieurs kilomètres où elle peut germer et donner un nouveau pied (**Espigares et al., 2004**). Les parties supérieures des tiges jouent un rôle de croissance modulaire, capable de produire de nouvelles tiges par les bourgeons axillaires basaux et des inflorescences par les bourgeons axillaires latéraux. Les nouvelles tiges du premier ordre nouvellement formées produisent d'autres tiges du deuxième et du troisième ordre, portant les structures végétatives et reproductives (**Fungairino et al., 2004**). La production des fleurs par les bourgeons axillaires basaux est un cas très rare (**Fungairino et al., 2004**).

I-4-Mécanismes d'adaptation

Le genre *Rétama* présente des caractères xérophytiques, parmi ces caractères on peut citer, la perte des feuilles pour diminuer la transpiration. Les tiges vertes, sont les seuls organes photosynthétiques de la plante. La rareté des stomates et leurs confinements dans des cryptes entourées de poils ou l'air y est toujours humide contribue à la diminution de la transpiration (**Ighil-Hariz, 1990**).

Les espèces du genre *Rétama* possèdent un système racinaire profond qui peut dépasser 25m en profondeur fournissant ainsi le contact permanent avec les couches humides du sol ce qui leur permet de résister à la sécheresse fréquente des zones arides et semi-arides (**Haase et al., 1996**).

Selon les travaux de (Mittler et al., 2001), *Retama raetam* est une plante commune des écosystèmes arides qui entourent la méditerranée. Elle s'adapte bien aux conditions les plus extrêmes tels que : les longues périodes de sécheresse, le manque de nutriments, la température élevée...etc.

Selon (Mittler,2002), *Retama raetam* s'adapte bien aux conditions les plus extrêmes, elle développe un mécanisme moléculaire qui lui permet de résister aux changements climatiques (manque de nutriments et stress hydrique) et cela en entrant dans une phase de dormance partielle, en supprimant l'expression de certains gènes, grâce à une enzyme de défense qui est l'ascorbate peroxydase.

I-5-Exigence édaphique

Retama raetam dépend du groupe formé de dix neuf (19) espèces attachées au sol à texture sableuse. Ces espèces dites psammophytes qui se développent dans des milieux édaphiques où le taux de limons est très faible puisque variant de 9 à 12%, le taux de sable y est par contre très élevé de 84 à 96%, le taux d'argiles y est également très faible ne dépassant pas 3%. L'épaisseur du 1^{er} horizon, constitué essentiellement de sable est supérieure à 50cm. En conséquence, ces sols ont une faible capacité de rétention d'eau et n'offrent que de très faibles réserves à la plante. Pour Celles (1975), *Retama raetam* figure aussi bien dans le groupe édaphique des oueds que dans celui des sables.

I-6-Répartition géographique des Rétames dans le monde et en Algérie

Les rétames sont caractérisés par une large distribution géographique, originaires du nord-ouest Africain et probablement des îles Canaries (Zohary, 1959). D'après (Benmiloud-Mahieddine, 2013) la répartition géographique du genre *Rétama* dans le bassin Méditerranéen est reportée dans la (Figure 02).

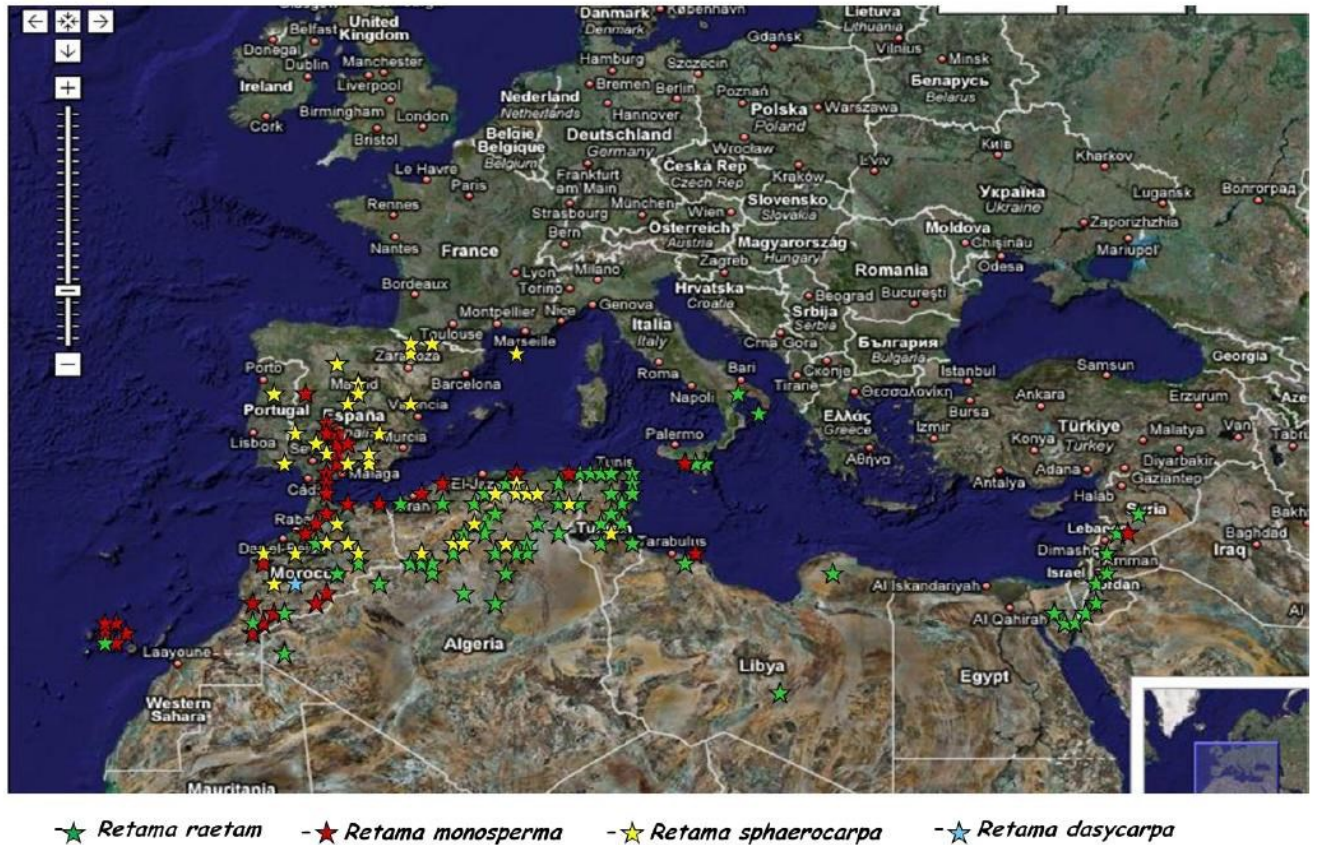


Figure 02 : Répartition géographique du genre *Rétama* dans le bassin Méditerranéen (Benmiloud-Mahieddine, 2013)

En Algérie les rétames occupent une surface considérable du nord vers le sud (Thomas, 1968 et Stocker, 1974). ces plantes poussent sur de vastes étendues allant des dunes de sable du littoral humide jusqu'à celles des zones sèches et arides (Boulila et al., 2009) ; par la suite nous feront un petit détail de répartition pour chaque espèce de retame.

a) ***Retama raetam*** : c'est une plante C3 commune des écosystèmes arides qui entourent la méditerranée, cette plante utilise comme stratégie d'acclimation une dormance partielle pour résister aux longues périodes de sécheresse (Mittler et al, 2002). Son aire d'extension va du Maroc jusqu'en Syrie. Cette espèce est distinguée particulièrement en Algérie et Maroc en Libye en Tunisie en Egypte au Moyen orient: Israël, Syrie, l'Arabie Saoudite, Palestine, Liban en Portugal en Espagne. Elle est aperçue aussi en Grande Bretagne, Sicile et Australie.

En Algérie, *R. raetam* colonise les dunes et les lits des oueds, c'est une plante des sables et est rencontrée au Sahara Septentrional et atteint au sud le Tademaït et le Hamada de Tinghert. (Quezel et Santa, 1962).

La variété *rigidula f. phaeocalyx* est assez commune dans les Aurès méridionaux, Boussaâda, dunes des hauts plateaux et de l'Atlas Saharien. Tandis que la variété *duriaei f. numidica* est commune sur le Littoral du Nord (Maire, 1952-1987).

Retama raetam est localisé dans le sud oranais, sud de Djelfa, Ain Sefra, Touggourt, au centre de la Kabylie, à l'est de Biskra (**Ighil, 1962**), également à Ouargla (**Allal-Benfakih.1 ; 2006**), il est localisé à Ain-Sefra, Touggourt, Ouargla, sud de Djelfa, l'est de Biskra, le sud oranais, et Bejaia (**Benmiloud et al.,2011**) .

b) *Retama sphaerocarpa* : Est une plante qui croit dans les pâturages rocaillieux et argileux des montagnes, forêts claires, bords des torrents dans les steppes (**Maire, 1952-1987**). Cette espèce est répandue en Espagne, au Portugal et en Afrique du nord et très rare au Sahara.

En Algérie, *Retama sphaerocarpa* est signalée à Ain Sefra, Oued M'zab, Constantine, Maillot, Bouira (**Quezel et Santa, 1962**). La variété *eu-sphaerocarpa* est commune dans le Haut Tell, dans les Hauts Plateaux, dans les Aurès et dans l'Atlas Saharien (**Maire, 1952-1987**). La variété *atlantica* est signalée par **Maire (1952-1987)** à Djebel Amour.

Il se trouve principalement en petite Kabylie, Ghardaïa, Djebel Amour et les plaines de Batna (**Zohary, 1962**) , Ainsi à : Bejaïa, Bouira, Ain-Sefra, Ghardaïa, Djebel Amour et les plaines de Batna et selon (**Benmiloud et al ,2011**) .

c) *Retama monosperma* : se localise au sud de l'Europe, sur les pourtours du bassin méditerranéen, et le long de la côte de l'Espagne (Andalousie), Portugal, Italie, et dans le désert sud asiatique (**Zohary, 1959 ; Beniston, 1985 ; Quezel et Santa, 1962**). Elle est répandue dans les dunes du littoral, dans les forêts claires, pâturages rocaillieux des collines et des basses montagnes des régions bien arrosées, semi-arides et arides (**Maire, 1952-1987**). Selon **Maire (1952-1987)**, c'est la sous-espèce *eu-monosperma* variété *Webbii* qui est répandue sur le littoral atlantique depuis Tanger jusqu'à Sous au Maroc. Tandis que la sous-espèce *Bovei* variété *oransis* est commune sur le littoral depuis Cherchell jusqu'au Maroc. La sous-espèce *Bovei* et variété *Webbii* sont endémiques du Maroc et d'Algérie.

En Algérie, D'après (**Benmiloud-Mahieddine,2013**) *Retama monosperma* colonise de larges étendues sur le littoral oranais, le littoral algérois, et le long du littoral de la région de Jijel.

Elle est reportée sur les cordons littoraux de la mer méditerranée à l'ouest surtout en oranais (**Cheikh, 2010**).

d) *R. dasycarpa* :est une espèce endémique du Maroc. Cette espèce pousse dans les forêts claires et pentes rocailleuses des moyennes montagnes semi-arides, aux bords des torrents des montagnes arides. Elle est connue dans le grand Atlas occidental et central, des Seksaoua aux Ftouaka, de l'Autre-Atlas aux Monts Tifenin (**Benmiloud-Mahieddine ,2013**)

CHAPITRE II. Présentation du cadre d'étude :

II-1- Milieu physique

II-1-1- Situation géographique

Naâma, est une wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur 250 km, est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques : $X_1 : 000^{\circ}11'28'' W$, $X_2 : 0001^{\circ}45'40'' W$, $Y_1 : 34^{\circ}18'21'' N$, $Y_2 : 32^{\circ}8'54'' N$.

La wilaya de Naâma est limitée (**Figure 03**) :

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

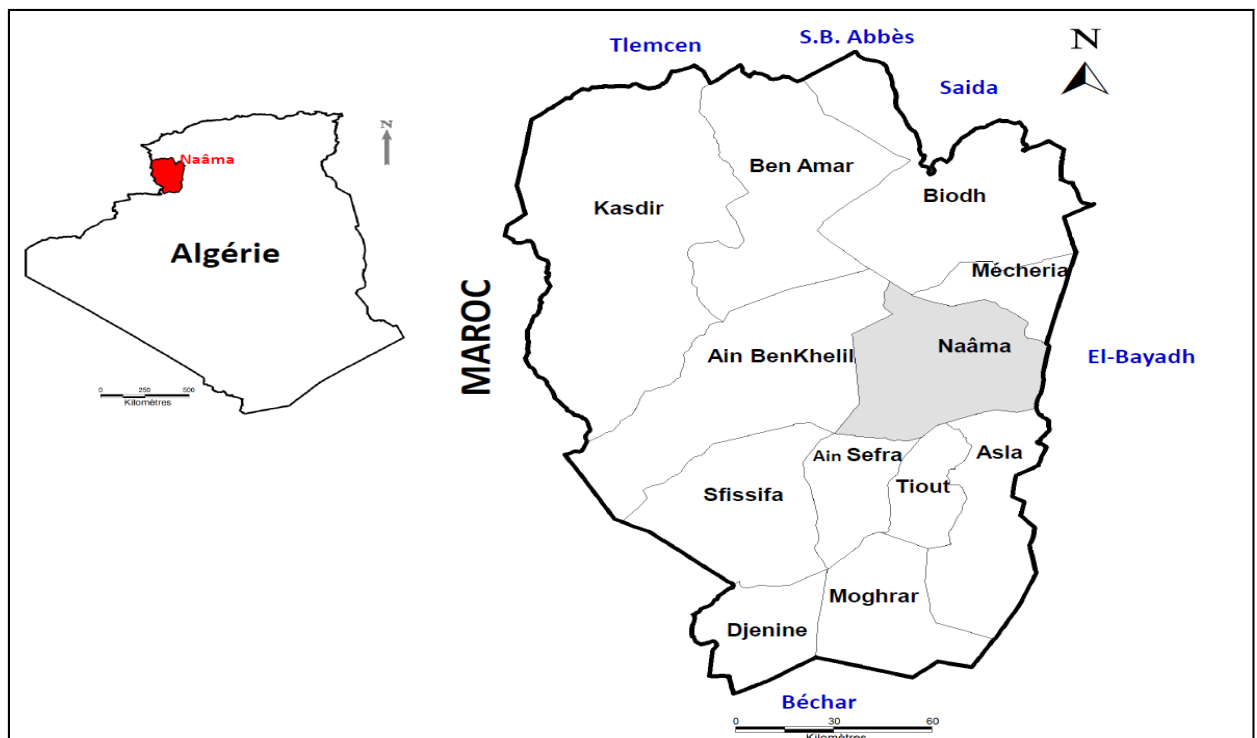


Figure 3. Situation géographique de la wilaya de Naâma (**BOUCHERIT, 2018**)

La wilaya de Naâma est issue du dernier découpage administratif institué par la loi 84-09 du 04 avril 1984. Elle se compose de sept (07) daïras regroupant douze (12) communes (**Figure 06**), elle se situe entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien et s'étend sur une superficie de 29.819,30 Km² pour une population estimée au 31/12/2017 à 274 067 habitants, soit une densité de 9,19 hab/Km².

II-I-2- Potentialités de la wilaya

* Potentialités agropastorales :

** Le cheptel : Estimé à plus de 1 599 179 têtes ovin, Bovin et caprin ; Des unités industrielles peuvent être développées en aval de cette activité :

- Lait et dérivés
- Abattoirs industriels rattachés à une chaîne de froid.
- Transformation de la laine.
- Tannage des peaux et fabrication de cuir.

** APFA : La wilaya de Naâma a des possibilités énormes d'extension de sa SAU actuelle. En effet, la SAU a augmenté de 855 Ha en 1984 à 28 283 Ha, en 2017.

* Potentialités Hydriques :

Sur le plan de la mobilisation de l'eau, les forages et les points d'eau ont tous été positifs. Les débits réalisés varient entre 5 et 80 litres/seconde.

La mobilisation rationnelle de cette ressource requiert une importance capitale dans le développement de cette région dans le domaine agro-sylvo-pastoral.

* Potentialités végétales

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

Le potentiel végétal de la wilaya de Naâma renferme 163 espèces végétales réparties sur 54 familles botaniques. Les principaux groupements végétaux qui caractérisent la wilaya sont : la végétation arborée - Steppe à alfa - Steppe à sparte - Steppe à armoise - Steppe à halophytes - Steppe à psamophytes

II-I.3 –Climat :

Le climat par ses divers facteurs joue un rôle essentiel dans le comportement du végétal qui traduit la réussite ou l'échec des reboisements.

En général, l'année climatique de la Steppe Sud Oranaise est distinguée par deux grandes saisons:

- Une saison froide ou fraîche et relativement humide qui s'étend de Novembre à Avril.
- Une saison chaude et sèche de Mai à Octobre.

D'après (**Badaoui L. et Hitach R., 2018**) ils l'on distingue que les deux stations (Mecheria et Naâma) présentent le même type de régime saisonnier (PAEH), tandis que la station de Ain Sefra présente un régime (APEH).

L'analyse des données climatiques montre que la température minimale du mois le plus froid est enregistrée au mois de Janvier pour les trois stations de références dont 01°C à Ain Sefra.

Les températures les plus élevées sont enregistrées généralement au mois de Juillet 37°C pour les trois stations de références.

La wilaya, à l'instar des espaces Hauts plateaux, subit des gelées importantes et fréquentes en hiver et même au début du printemps. Leur fréquence est évaluée en moyenne à 40 jours en moyenne.

A l'intérieur des ces espaces arides où le couvert végétal fût dégradé, le vent est considéré comme agent dynamique principal de l'érosion éolienne traduite par la formation des aires sableuses et la stérilisation des terres steppiques.

L'application du quotient pluviothermique sur les informations climatiques récentes a révélé que les stations de Naama et Mecheria sont classées dans l'étage aride supérieur à hiver frais, et la station de Ain Sefra dans l'étage aride inférieur à hiver frais.

L'impact des changements climatiques, dont l'accentuation de l'aridité, sur le comportement de la végétation et le déclenchement des processus de la désertification est déterminant.

II-I-4- Aspects édaphiques

II-I-4.1- Géologie, lithologie et pédologie

Selon l'étude portant "plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Naama" réalisée par le **CENEAP (2009)** à l'indicatif de la direction de l'environnement, sur les plans stratigraphique et structural, la wilaya est divisée en deux ensembles distincts :

- **La zone des hautes plaines** : qui présente une structure stable à activité tectonique limitée et une stratigraphie caractérisée par des dépôts essentiellement continentaux (miocène, pliocène et quaternaire).

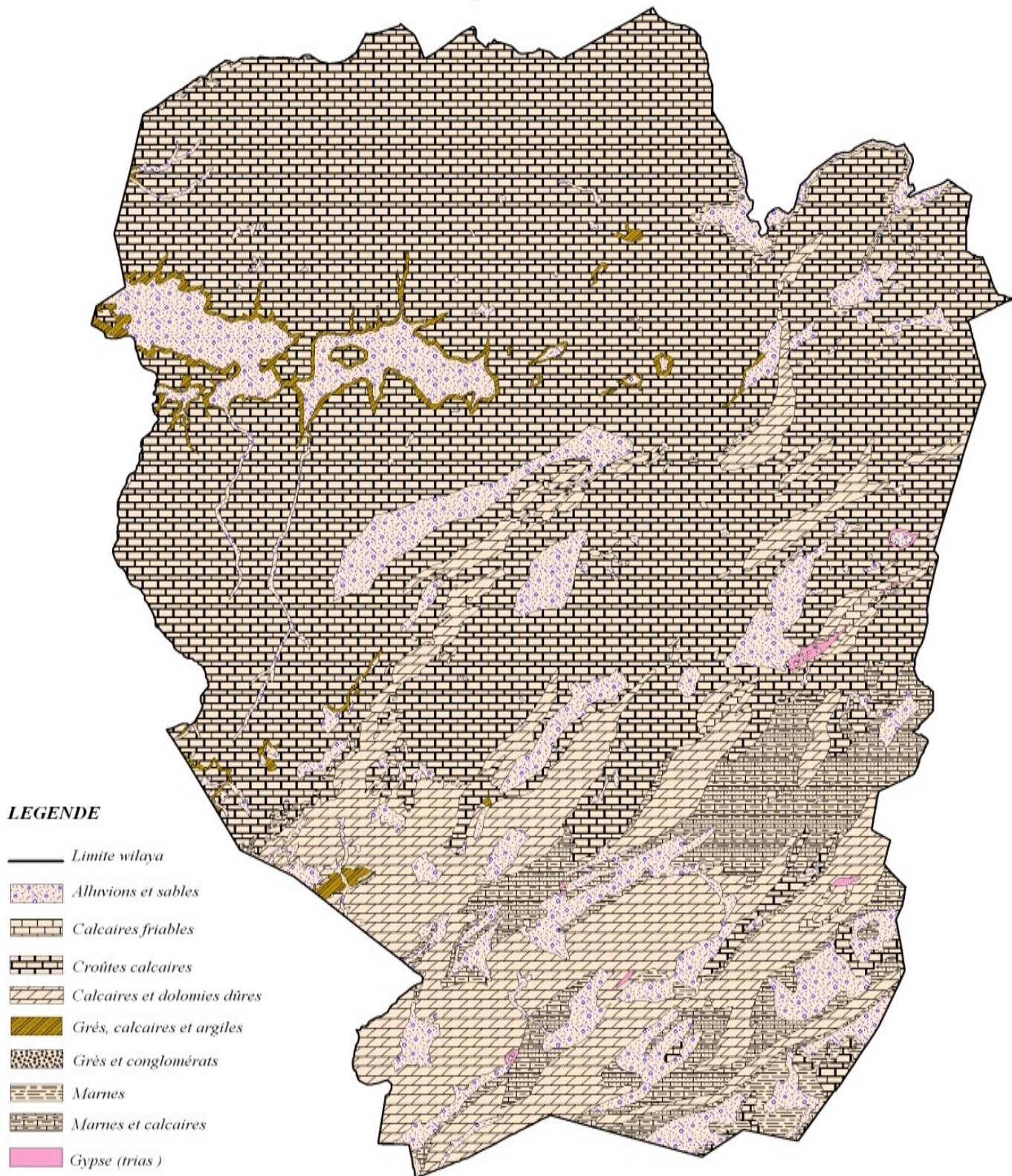
- **La zone montagneuse et présaharienne** : qui fait partie de l'Atlas saharien, limitée au nord et au sud par les flexures nord et sud atlasiques, des failles qui sont à l'origine de la remontée des sels (Trias). Sur le plan structural, elle correspond à un ensemble de synclinaux et d'anticlinaux orientés sud-ouest nord-est, où les formes anticlinales constituent l'essentiel des monts des Ksour culminant à plus de 2000 m. Sur le plan stratigraphique, deux grandes formations du secondaire affleurent dans cette wilaya : le jurassique au niveau des anticlinaux et le crétacé au niveau des synclinaux. Les autres formations se présentent comme suit :

- Le miocène continental ne se rencontre que dans la partie nord-ouest du Djebel Talrhemt ;
- Le mio-pliocène n'est présent que dans la partie sud de la région et quelques plaques le long de l'oued El Rhouiba ;
- Le quaternaire couvre toutes les parties basses ;
- La dépression située entre Ain Sefra et Mécheria limitée au nord-ouest par un alignement de petits djebels (Djebel Gaaloul, Djebel El Arar, Djebel Kerrouch, Djebel Guetob El Hamara...) dont les formations sont jurassiques, est occupée par des dépôts continentaux du pliocène et quaternaire.

En matière de lithologie et selon le Plan d'Aménagement de la Wilaya de Naâma **CENEAP (2009)**, la carte lithologique (Figure 04) montre que la répartition spatiale des différentes formations rencontrées est en rapport avec les caractéristiques morphologiques du territoire de la wilaya :

- **Les hautes plaines (territoire nord de la wilaya)**, se distinguent par leurs encroûtements calcaires, parsemés par des formations alluvionnaires. Les alluvions sont principalement rencontrées au niveau des dépressions (chotts et dayas).
- **Les monts des Ksour**, couverts de calcaires et dolomies dures (roches résistantes à l'érosion) associés à des encroûtements calcaires et alluvions dans leur partie ouest et à des marnes et alluvions dans leur partie est.
- **La zone présaharienne**, quant à elle est couverte d'alluvions et marnes.

CARTE LITHOLOGIQUE DE LA WILAYA DE NÂAMA



Echelle Réduite : 1/700 000

Figure 04 : Carte lithologique de la wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)

Tous les faciès présentés ci-dessus, à l'exception des calcaires et dolomies durs qui recouvrent une grande partie de la chaîne atlasique, sont des formations très sensibles à l'érosion, qu'elle soit hydrique ou éolienne. Par ailleurs, au regard de l'intensité des vents que connaît la wilaya, le processus d'érosion s'accroît avec la dégradation du couvert végétal.

Les aspects pédologiques (Figure 05) permettent de faire la corrélation entre la nature des sols avec les unités géomorphologiques. On distingue :

- **Les sols calcimagnésiques** : Ils occupent la majeure partie de la wilaya. Cette classe est représentée par plusieurs types de sols :

- Les rendzines : sont localisés sur les versants des djebels. Ils sont peu épais, de texture grumeleuse avec une faible teneur en matière organique.

- Sols bruns calcaires et sols bruns calciques : répartis sur les glacis du Quaternaire ancien et moyen, et dont la profondeur est généralement comprise entre 10 et 30 cm.

- Sols à encroûtement gypseux : localisés dans les glacis de raccordement et zones de blocage.

- **Les sols minéraux bruts** : ils sont représentés par 03 catégories :

- Les sols minéraux bruts d'érosion : sont situés sur de fortes pentes où les couches superficielles sont constamment entraînées empêchant ainsi la formation du sol. Le couvert végétal est très peu significatif avec toutefois quelques reliques de chêne vert (*Quercus ilex*) et de genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*).

- Les sols minéraux bruts d'apport alluvial : Se rencontrent au niveau des oueds importants. Ils présentent une texture sableuse, une forte charge caillouteuse et leur profondeur est variable.

- Les sols minéraux bruts d'apport éolien : Ils sont constitués de sable et de dunes plus au moins mobiles. Ces sols sont occupés par une végétation psammophile à *Aristida Pungens* et *Arthrophytum Scoparium*.

- **Les sols peu évolués** : Cette classe est composée par :

- Les sols peu évolués d'érosion sur roche mère dure (calcaire et gré) ou tendre (marnes), présentant une proportion élevée d'éléments grossiers, une forte charge caillouteuse et un faible taux de matière organique (<2%).

- Les sols peu évolués d'apport alluvial occupent particulièrement les zones basses (zone d'épandage, daïa, chenaux d'oued). Ces sols représentent la majeure partie des terres mises en culture.

- Les sols peu évolués d'apport colluvial : occupent particulièrement les piémonts des djebels et les cônes de déjection.

- **Les sols halomorphes** : ils se trouvent au niveau des zones de dépressions (Chott et sebkha) et des zones d'épandage des principaux oueds. Ces sols se développent sur des matériaux alluviaux à texture sablo-limoneuse, et ils se répartissent en auréoles autour des chotts et des sebkhas et en bas des glacis. Leur couvert végétal bien qu'homogène dans l'ensemble varie selon leur degré de salinité et leur taux d'humidité. Quand la salure est trop importante la végétation se compose d'espèces hyper-halophytes (*Halocnemum strobilaceum*). Toutefois, lorsque cette salure diminue on rencontre un couvert végétal

halophyte qui se compose de (*Salsola Vermiculata*, *Atriplex Halimus* et *Suaeda fruticosa*).

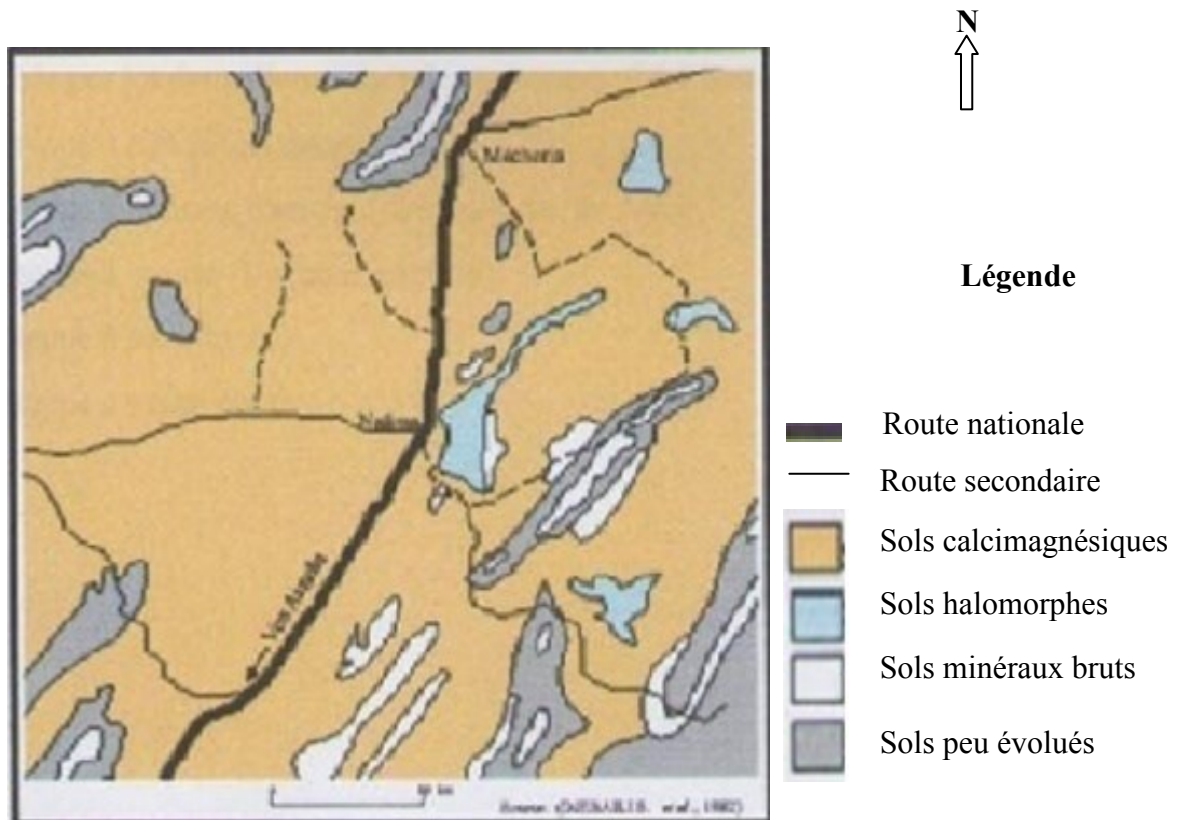


Figure 05 : Extrait de la carte pédologique de la région centre de la wilaya de Naâma (Djebaili S. et al., 1982 in Bensaid, 2006)

Les sols situés dans les zones d'accumulation et les zones d'épandage avec quelques terrasses (lits d'oueds) offrant les meilleures possibilités pour une mise en valeur (profondeur et texture) sont très limités. Nous constatons que les sols en général sont peu épais (10 à 30 cm), renfermant une faible teneur en matière organique et constitués de calcaire ou grès des matériaux résultant de l'altération de la roche mère. Cela forme une contrainte édaphique pour la réussite des reboisements et un facteur limitant pour le bon développement des plantations forestières. Ceci justifie, d'autre part, la réalisation des travaux mécanisés du sol (roulage) qui s'effectue avant chaque reboisement.

II-1 -4.2- Hydrogéologie, Hydrographie, Hydrologie

Selon la **DHW 2017**, les ressources en eau souterraine de la wilaya de Naâma proviennent de plusieurs systèmes aquifères dont la formation est favorisée par le contexte géologique. Cependant, en absence d'études hydrogéologiques sur la wilaya, on considère que le potentiel en eaux souterraines relève de deux domaines :

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

D'une manière générale, les travaux de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (**A.N.R.H**) **2017** font état de quatre aquifères principales, la nappe de Chott Chergui, exploitée au profit de quatre wilayas : Naâma, El Bayadh, Saïda et

Tiaret ; la nappe de Chott Gharbi ; la nappe du synclinal de Naâma et la nappe du synclinal de Ain Sefra. Par ailleurs, la profondeur excessive des forages réalisés dans la wilaya, témoigne de la présence de nappes profondes relevant des formations du crétacé (albien).

Le réseau hydrographique et les écoulements de la wilaya sont conditionnés par la structure du relief de cette dernière.

- **La zone des Hautes Plaines steppiques :** Cette zone, qui s'inscrit dans l'aire géographique du grand bassin versant de Chott Chergui, présente un réseau hydrographique peu développé ; Elle se caractérise par une topographie relativement plane et parsemée de dépressions (Chott Gharbi, dépression de Naâma, Sebket El Biodh), ce qui est à l'origine du caractère endoréique de ces oueds.

Ces derniers sont à écoulement diffus et intermittents, ils prennent naissance en général sur les reliefs isolés et terminent leur course dans la plaine au niveau des dépressions. :

- **La zone des monts des Ksour et de l'espace présaharien :** De par son relief montagneux, cette zone présente un réseau hydrographique plus important, plus dense et plus hiérarchisé que celui de la zone nord, et dont les écoulements empruntent des itinéraires déterminés par la structure et l'orientation du relief.

Parmi les principaux oueds de la zone, il y a lieu de citer les oueds Sfissifa et Bénikou, qui drainent les djebels : M'zi et Mekter ; l'oued Tirkount, qui draine les djebels : Morghad et Aïssa ; les oueds Breidj et Mouilah, qui drainent les écoulements des monts des Ksour et qui se joignent au niveau de l'agglomération de Ain Sefra, pour donner naissance à l'oued portant le nom de la ville, l'oued Rhouiba dans la zone de Moghrrar ; l'oued Namous, qui constitue plus au sud, vers l'Erg occidental, la zone d'épandage des eaux des monts des Ksour qui parviennent à la plaine présaharienne.

En matière de potentialités hydriques, selon la **DHW 2017**, les eaux souterraines sont mal connues à cause de l'insuffisance d'études hydrogéologiques détaillées et récentes, mais elles peuvent être considérées appréciables au vu du nombre d'ouvrages hydrauliques en exploitation et des débits obtenus. L'implantation des forages indique que le potentiel aquifère est particulièrement concentré autour de : Chott El Gharbi, Chott Chergui, Synclinal de Naâma, Vallée de Ain Sefra -Tiout. Selon l'**INSID (2003)**, Le chott Chergui situé sur la limite NNW de la wilaya recèle des potentialités hydriques très appréciables qui ont été identifiées par des études réalisées dans les années cinquante, et qui sont susceptibles d'irriguer près de 100.000 ha de terres agricoles.

II-6- Aspects Floristiques :

Suivant les études de **DJEBAILI,1984 ; AIDOU,2006 ; LE HOUEROU,1995** ; nous pouvons distinguer les principaux groupements végétaux suivants :

- **Végétation arborée :** occupant les monts des Ksour et certains reliefs isolés et constituée essentiellement de Genévrier de phoenicie (*Juniperus phoenicea*) et oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le chêne vert (*Quercus ilex*). Le pin d'Alep (*Pinus*

halepensis) occupe une partie de Djebel Aissa sous forme de reliques. Sur les plaines, le pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica*) et le jujubier (*Ziziphus lotus*) souvent en association occupent les dépressions. Sur les terrains à texture sablonneuse on retrouve le retam (*Retama retam*) et tamarix (*T. gallica* et *T. africana*).

Le peuplement artificiel est constitué de l'essence principale *Pinus halepensis* associée à d'autres essences telles que : *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Tamarix articulata*, *Tamarix gallica*.

- **Steppe à alfa** : *Stipa tenacissima* est une espèce hautement xérophile sous appartenance à la végétation la plus aride. Dans les mises en défens, la steppe à alfa est en bon état ; son recouvrement peut atteindre 70% telle que la zone frontalière où l'action anthropozoïque est faible ou même presque nulle. L'alfa joue un rôle très important dans le maintien du sol et de sa protection contre le phénomène de l'érosion éolienne et les accumulations de sable au cours des périodes de sécheresse et de déficit hydrique du sol. Selon **Aidoud et Touffet (1996)**, l'alfa est une plante pérenne qui est capable de résister aux aléas climatiques et aux conditions sévères de sécheresse tout en maintenant une activité physiologique même au ralenti.

- **Steppe à sparte** : *Lygeum spartum* est une espèce qualifiée de médiocre sur le plan pastoral comme l'alfa. Seules les jeunes pousses et ses inflorescences sont broutées par les ovins. Sa valeur énergétique est assez faible. Par contre, il constitue des parcours d'assez bonne qualité avec un pouvoir de régénération et une productivité relativement élevée. Sur le sable *Lygium spartum* peut se mélanger avec *Aristida pungens*, à qui il cède progressivement la place lorsque l'ensablement devient plus important.

- **Steppe à armoise** (*Artemisia herba alba*) occupant de petites surfaces disséminées au niveau des zones d'épandage dans la partie nord de la wilaya.

- **Steppe à halophytes** : au niveau des dépressions salées (chott et sebkhas) ; elle est constituée essentiellement de *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa*.

- **Steppe à psammophytes** : Ce type de steppe se développe sur des terrains à texture sablonneuse et aux apports d'origine éolienne. Les principales espèces rencontrées sont *Aristida pungens*, *Thymelaea microphyla*, *Artemisia campestris* et *Atriplex halimus*. Les steppes arbustives sont représentées par *Retama retam* et *Tamarix spp.*

II-2- FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES

Par la suite, On a basé essentiellement sur les informations actualisées de la **monographie** de la wilaya de **Naâma 2017** par la direction des programmations et suivi budgétaire (DPSB)

II-2.1- La population :

Le taux d'urbanisation actuel (2017) est de 65,56%, en réalité le réseau urbain, très faible, est constitué uniquement des centres Mecheria, Ain-Sefra auxquels s'ajoute le chef-lieu de troupeau de wilaya Naâma .

Cette situation s'explique par les conditions difficiles du milieu qui connaît une sécheresse prolongée, conjuguée à un surpâturage localisé, entraînant parfois une dégradation irréversible du milieu .

L'exode rural est donc dirigé principalement vers les grands centres, ayant concentré une bonne part des investissements publics, renforçant ainsi une bipolarisation de l'armature urbaine de la wilaya autour des villes de Mécheria et de Ain-Sefra.

II.2- 2-Structure de la population :

La classification de la population selon les différents critères permet au planificateur d'évaluer les divers besoins à prendre en charge d'une part, et d'autre part, elle aide à situer le niveau de développement de la wilaya comparativement aux autres wilayas.

Structure de la population par commune :

La répartition de la population de la wilaya de Naâma est hétérogène dans l'espace. Elle diffère d'une commune à l'autre. Elle est importante à Mécheria et Ain-Sefra et très faible à Djenien- Bourezg et Moghrar.

Cette hétérogénéité de la population dans l'espace rend les charges socio-économiques relativement plus pesantes sur les deux grands centres urbains (Mécheria et Ain-Sefra) que sur les autres communes. Ces paramètres se traduisent par des densités de population inégales. Ce phénomène de bipolarisation de la population à Mécheria et Ain-Sefra est dû essentiellement en premier lieu aux enregistrements des nouveau-nés venants des autres communes pour accoucher en milieu sanitaire assisté et adéquat dont disposent ces deux chefs lieux, et en deuxième lieu vient du niveau de développement attrayant la population d'ailleurs.

Tableau 02 : Répartition de la population par strate au 31/12/2017

| Commune | Urbaine | Rurale | Total | Tx d'urb. % |
|-----------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| Naâma | 21 776 | 4 380 | 26 156 | 83,25 |
| Mecheria | 92 547 | 3 354 | 95 901 | 96,50 |
| Ain-Sefra | 65 366 | 7 845 | 73 211 | 89,28 |
| Tiout | 0 | 7 189 | 7 189 | 0,00 |
| Sfissifa | 0 | 7 615 | 7 615 | 0,00 |
| Moghrar | 0 | 4 672 | 4 672 | 0,00 |
| Asla | 0 | 11 273 | 11 273 | 0,00 |
| Djenien-Bourezg | 0 | 4 090 | 4 090 | 0,00 |
| Ain-Ben-Khelil | 0 | 13 828 | 13 828 | 0,00 |
| M-B-Amar | 0 | 10 437 | 10 437 | 0,00 |
| Kasdir | 0 | 7 723 | 7 723 | 0,00 |
| El-Biodh | 0 | 11 972 | 11 972 | 0,00 |
| Total | 179 689 | 94 378 | 274 067 | 65,56 |

Source : DPSB 2017

Plus de la moitié de la population totale vit dans des agglomérations urbaines. Le taux d'urbanisation est passé de 56,45% en 1998 à 65,56 % au 31/12/2017. Ce taux traduit un afflux

continu essentiellement des populations rurales vers les zones urbaines à savoir les commune de Naâma, Mecheria et Ain-Sefra.

II-2-3- Activités et emplois :

a)- Agro pastoralisme :

La pratique ancestrale de la transhumance assurait le maintien d'un équilibre socioéconomique qui existait entre la steppe, les Ksours, le Tell et le Sahara.

Selon **Boukhobza (1982)**, cette organisation des déplacements en deux moments essentiels, Achaba au printemps et en été et Azaba en Automne et hiver, constitue non seulement une méthode d'exploitation rationnelle des parcours mais aussi une forme de vie et d'organisation socio-politique pour la population nomade. Les conséquences de la destruction de cet équilibre ont provoqué une crise très grave qui a persisté au moins une décennie, après l'indépendance. Les grands effets de cette crise ont été matérialisés par une occupation spatiale très inégale de la population dans la wilaya, une concentration dans des centres sous équipés et surtout une migration en masse vers les wilayas du Nord.

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

La situation du secteur de l'agriculture dans la wilaya de Naâma peut être résumé par les chiffres suivants:

La superficie agricole totale : 2 203 460 Ha, dont:

- SAU: 28 283 Ha, dont 14 692 Ha irrigués.

- Pacages et parcours 2 176 117 Ha

Production végétale :

- Céréales d'hiver : 26 685 Qx dans une superficie de 1 913 Ha,

- Culture maraichères : 395 847Qx dans une superficie de 2 638,5 Ha,

- Fourrages artificiel : 609 672 Qx dans une superficie de 3 525 Ha,

- Arboriculture:65 887Qx dans une superficie de 7 089,5Ha,

- Phoeniciculture: 4 628 Qx avec 9 781palmiers en rapport.

Nombre d'éleveurs : 6 700

Cheptel : 1 599 179 têtes, dont

- Ovins: 1 473 829 ; - Caprins : 88 393

- Bovins : 36 953

Développement des filières :Tous les efforts déployés concourent la consolidation des différentes actions inscrites dans le cadre du programme **FNRDA** et la mise à niveau de l'ensemble des exploitations agricoles d'une part, et d'autre part l'augmentation de la superficie agricole utile (SAU) par la mise en valeur de nouvelles terres(APFA).

L'objectif principal est l'intensification des poches agricoles par la plantation arboricole comme moyen de lutte contre la désertification et la promotion des cultures fourragères pour répondre aux besoins du cheptel.

Tableau 03 : Répartition de la production végétale par commune au 31/12/2017(1/3)

| Commune | Céréales d'hiver | | | Culture maraichère | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| | Superficie moissonnée (Ha) | Production (Qx) | Rendement (Qx/Ha) | Superficie réalisée (Ha) | Production (Qx) | Rendement (Qx/Ha) |
| Naâma | 49 | 655 | 13,00 | 205 | 28 504 | 139,04 |
| Mecheria | 23 | 309 | 13,00 | 115 | 15 589 | 135,56 |
| Ain-Sefra | 305 | 5 073 | 17,00 | 473 | 72 865 | 154,05 |
| Tiout | 215 | 3 314 | 15,00 | 362 | 55 792 | 154,12 |
| Sfissifa | 156 | 2 516 | 16,00 | 315 | 48 341 | 153,46 |
| Moghrar | 153 | 1 982 | 13,00 | 90 | 13 214 | 146,82 |
| Asla | 150 | 2 696 | 18,00 | 304 | 46 601 | 153,29 |
| Djenien-Bourezg | 46 | 595 | 13,00 | 66,5 | 9 280 | 139,55 |
| Ain-Ben-Khelil | 418 | 6 410 | 15,00 | 493 | 75 984 | 154,13 |
| Mekmen-Ben-Amar | 300 | 2 100 | 7,00 | 23,0 | 3 021 | 131,35 |
| Kasdir | 50 | 350 | 7,00 | 18,0 | 2 245 | 124,72 |
| El-Biodh | 48 | 688 | 14,00 | 174,0 | 24 411 | 140,29 |
| Total | 1 913 | 26 688 | 13,95 | 2 639 | 395 847 | 150,03 |

Source: DSA 2017

Tableau 04 : Répartition de la production végétale par commune au 31/12/2017 (2/3)

| Commune | Fourrage artificiel | | | Arboriculture | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| | Superficie (Ha) | Production (Qx) | Rendement (Qx/Ha) | Superficie (Ha) | Superficie en rapport | Production (Qx) | Rendement (Qx/Ha) |
| Naâma | 298 | 45 234 | 152,00 | 556 | 114 | 2 641 | 4,75 |
| Mecheria | 217 | 27 134 | 125,00 | 508 | 106 | 2 869 | 5,65 |
| Ain-Sefra | 815 | 152 490 | 187,00 | 1 297 | 320 | 11 597 | 8,94 |
| Tiout | 307 | 58 047 | 189,00 | 769 | 227 | 8 132 | 10,57 |
| Sfissifa | 301 | 56 730 | 188,00 | 987 | 500 | 15 962 | 16,17 |
| Moghrar | 25 | 4 655 | 186,00 | 312 | 108 | 3 871 | 12,43 |
| Asla | 208 | 38 974 | 187,00 | 615 | 218 | 9 507 | 15,46 |
| Djenien-Bourezg | 19 | 3 455 | 182,00 | 196 | 52 | 1 726 | 8,83 |
| Ain-Ben-Khelil | 652 | 121 741 | 187,00 | 846 | 152 | 5 893 | 6,97 |
| Mekmen-Ben-Amar | 32 | 3 837 | 120,00 | 20 | 4 | 73 | 3,65 |
| Kasdir | 7 | 821 | 117,00 | 10 | 0 | 0 | 0,00 |

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| El-Biodh | 644 | 96 554 | 150,00 | 976 | 188 | 3 616 | 3,70 |
| Total | 3 525 | 609 672 | 172,96 | 7 091 | 1 988 | 65 887 | 9,29 |

Source: DSA
2017

Tableau 05 : Répartition du cheptel par communes au 31/12/2017

| Commune | Ovin | Bovin | Caprin | Equin | Camelin | Espèce mulassière | Espèce asine | Total |
|-----------------|------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|------------------|
| Naâma | 116 475 | 3 774 | 7 289 | 139 | 51 | 135 | 163 | 128 026 |
| Mecheria | 52 568 | 2 323 | 3 520 | 134 | 0 | 62 | 133 | 58 740 |
| Ain-Sefra | 90 193 | 2 933 | 5 802 | 103 | 15 | 83 | 449 | 99 578 |
| Tiout | 80 723 | 911 | 5 188 | 91 | 107 | 42 | 255 | 87 317 |
| Sfissifa | 129 761 | 3 191 | 8 145 | 113 | 0 | 93 | 275 | 141 578 |
| Moghrar | 32 204 | 268 | 3 519 | 57 | 439 | 42 | 204 | 36 733 |
| Asla | 109 688 | 1 538 | 6 948 | 151 | 440 | 73 | 214 | 119 052 |
| Djenien-Bourezg | 19 099 | 97 | 2 399 | 21 | 17 | 52 | 112 | 21 797 |
| Ain-Ben-Khelil | 226 684 | 5 960 | 13 955 | 109 | 0 | 31 | 117 | 246 856 |
| Mekmen-Ben-Amar | 187 534 | 5 800 | 11 584 | 61 | 0 | 10 | 51 | 205 040 |
| Kasdir | 239 056 | 3 753 | 8 379 | 84 | 0 | 16 | 71 | 251 359 |
| El-Biodh | 189 844 | 6 405 | 11 669 | 251 | 0 | 114 | 326 | 208 609 |
| Total | 1 473 829 | 36 953 | 88 397 | 1 314 | 1 069 | 753 | 2 370 | 1 604 685 |
| % | 91,85 | 2,30 | 5,51 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,15 | 100 |

Source: DSA 2017

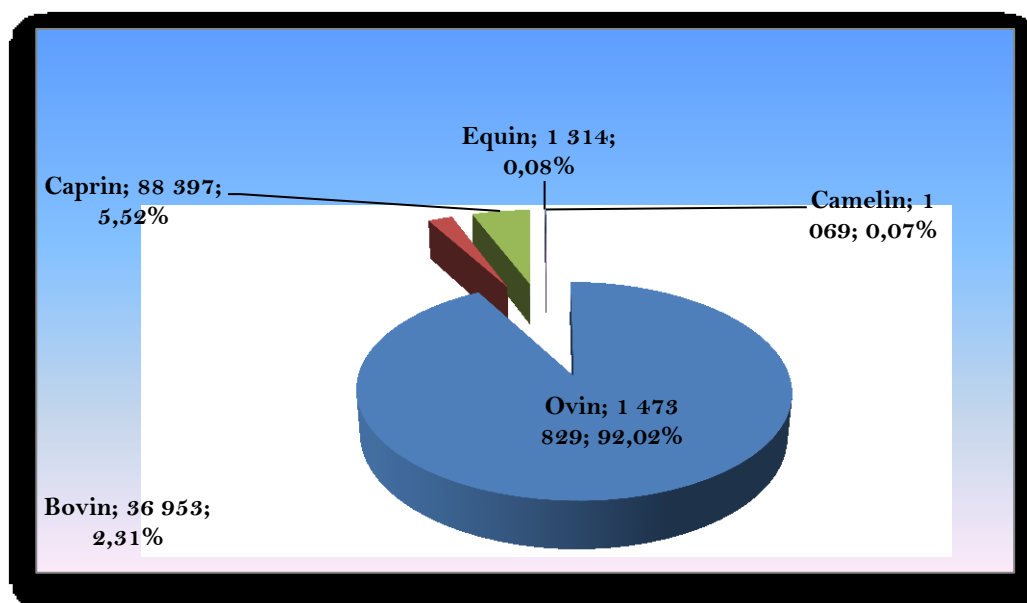


Figure 06: Répartition du cheptel par espèce

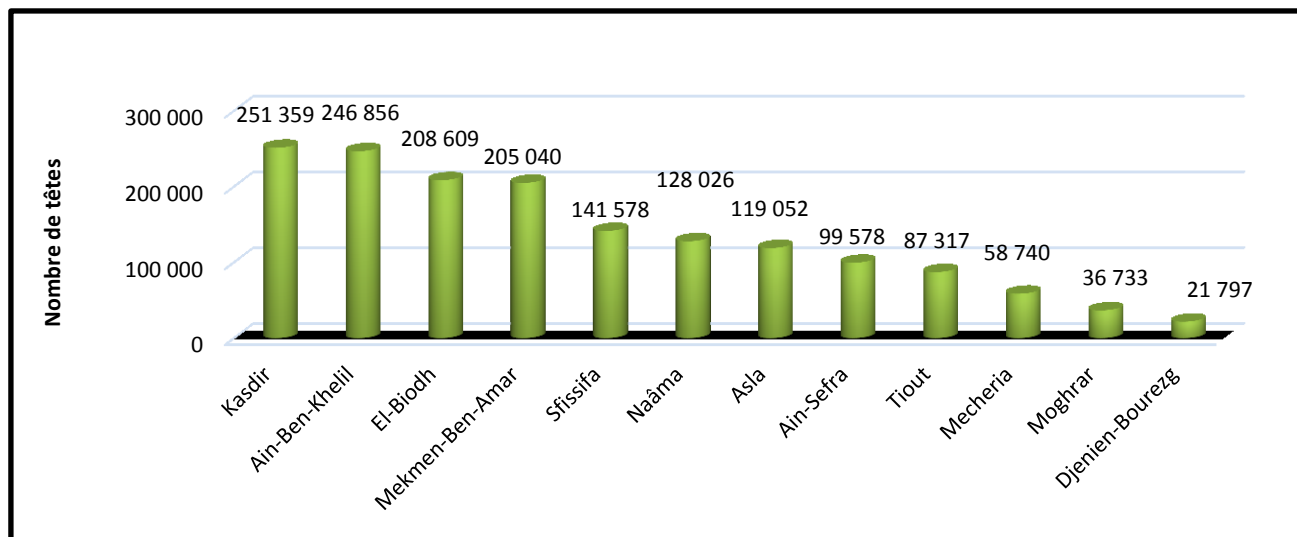


Figure 07: Répartition du cheptel

Tableau 06 : Répartition des éleveurs par communes 31/12/2017

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

Source: DSA 2017

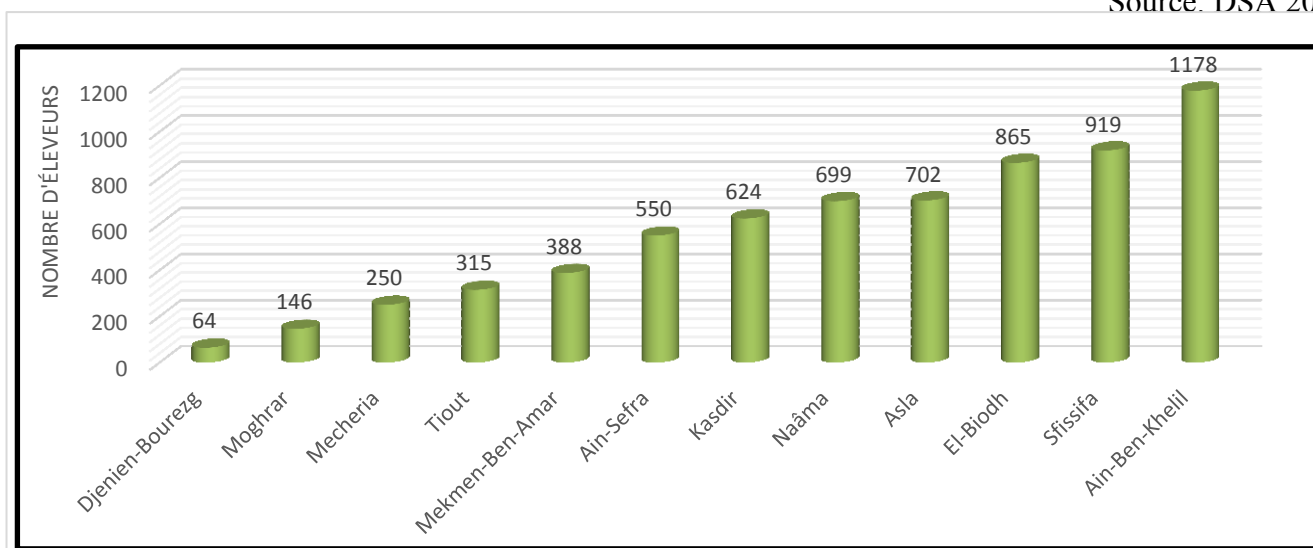


Figure 08: Répartition des éleveurs par commune

DEUXIÈME PARTIE : METHODOLOGIE ET RESULTATS

CHAPITRE III : Approches méthodologiques :

III-1-Sur le plan agro-pastoral :

III-1-1-Matériels et méthodes :

a. Cartographie des peuplements du genre *Rétama* :

- **Matériels utilisés :** GPS, Micro ordinateur, Logiciel SIG (Google Earth , Arc-GIS), Appareil photo numérique sophistiquée, véhicule.
- **Méthodes :**
 1. La première étape pour la réalisation de la carte de répartition des deux espèces de *Retama*, c'était de collecter le maximum de données concernant les lieux d'existence des peuplements de ce genre, ça était fait par le questionnement des populations riveraines qui occupent les zones ciblées, surtout concernant le *Retama sphaerocarpa*.
 2. Pour la localisation des peuplements de *Retama raetam* et les cépées de *Retama sphaerocarpa* nous avons effectué plusieurs sorties sur terrain, en période de floraison en mois de (Mars-Avril) pour *Rétama raetam* et le mois de Mai pour *Rétama sphaerocarpa* en l'an 2019.
 3. Nous avons pris un point GPS avec le système de projection UTM pour chaque peuplement de *Retama raetam*, et un point également pour chaque cépée de *Retama sphaerocarpa* afin de les localiser.
 4. L'ensemble des points a été projeté sur carte en utilisant le logiciel SIG Arc-GIS avec sa version 10, pour établir une carte de répartition des peuplements des espèces concernées.
 5. Pour la comparaison de la densité des peuplements de *Rétama raetam* pendant une période de 14 ans et comme une illustration ; nous avons utilisés deux photo satellitaires à partir du logiciel Google earth, du même impact ; Tirkount, commune de Ain Sefra en 10-08-2004 et 20-05- 2019.

b. Enquêtes concernant l'intérêt agro-pastoral du genre *Rétama* :

Nous avons mené également des enquêtes avec les nomades, les éleveurs et les agriculteurs (environ 10) qui habitent aux alentours des parcours et avoisinent les peuplements du ce genre, le but était de collecter des informations concernant l'utilité de ces peuplements pour ces riverains sur le plan pastoral et en agriculture.

Un certain nombre de sujets ont fait l'objet de nos questions qui ont été choisis pour répondre à notre problématique :

- Leur connaissance des deux espèces étudiées.
- La dynamique de végétation des parcours ciblés.
- L'utilité fourragère de chaque une des deux espèces et leurs appétibilité pour le cheptel.
- L'appréciation de chaque partie des plans par le cheptel.
- Les informations sur les lieux de répartition de chaque espèce.
- L'utilité des deux espèces dans les pratiques agricoles de ces populations.
- Les autres usages de ces plans dans la vie quotidienne des riverains.
- L'état phytosanitaire du Rétam .

III-2-Sur le plan industriel :

L'Algérie recèle d'un patrimoine végétal important par sa richesse et sa diversité dans les régions côtières, les massifs montagneux, les hauts-plateaux, la steppe et les oasis sahariennes : on y trouve plus de 3000 espèces végétales. Parmi ces ressources naturelles les plantes aromatiques et médicinales occupent une large place et jouent un grand rôle dans l'économie nationale. Elles sont utilisées dans différents domaines : industrie alimentaire, conserverie, pharmaceutique, et phytothérapie (**DURAFFOURD. C., J- C. LAPRAZ et All, 1997**)

les plantes possèdent des milliers de substances actives à l'intérieur de leurs organes (feuilles, fleurs, racines,...) et peuvent, selon des techniques chimiques (extraction, distillation,...), permettre l'isolation du principe actif pour l'utiliser en pharmacie. De multiples études, certes dispersées, portent sur la recherche de nouveaux constituants naturels tels que les composés phénoliques, les huiles essentielles qui ont des intérêts multiples mis en faveur de l'industrie agroalimentaire (additifs, colorants, arômes, agents de conservation) et pharmaceutique, malheureusement l'exploitation et la valorisation de ces ressources naturelles reste très limitée et artisanale. (**DURAFFOURD. C., J- C. LAPRAZ et All, 1997**)

III-2-1-Métabolites secondaires:

Définition:

Les métabolites secondaires sont des molécules organiques synthétisées par les végétaux à partir de métabolites primaires (acides aminés, hydrates de carbone) par diverses voies (**Makhloufi 2013**). Ces composés sont souvent considérés comme n'étant pas essentiels à la vie de la plante (**Levasseur-Garcia et al., 2013**), mais plutôt interviennent dans les relations avec les stress biotiques, abiotiques ou améliorent l'efficacité de reproduction ; Dont ils participent à la protection de l'attaque des pathogènes ou des herbivores, attraction des pollinisateurs (**Guillon 2010**), comme ils participent à des réponses allélopathiques, ils sont aussi des molécules très utiles pour l'homme, comme colorants, arômes, antibiotiques, herbicides, drogues... etc. (**Merzougui et Tadj 2015**).

III-2-1.1-Principales classes de métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires sont caractéristiques des plantes supérieures. Ils sont répartis en trois grandes familles chez les végétaux, sur la base de leurs voies de biosynthèses : les composés phénoliques, les terpénoïdes et les alcaloïdes (**Krief 2003**).

III-2-1.1-1-Composés phénoliques :

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires, d'un poids moléculaire élevé. Ils sont largement répandus chez les plantes et sont très importants dans la contribution à la couleur et au goût des fruits et végétaux (**Manolaraki 2011 ; Riou et al.,2002**).Analyse des facteurs de variations et du rôle des composés phénoliques impliqués, Institut National Polytechnique de Toulouse.

La structure de base qui les caractérise est la présence d'un ou de plusieurs noyaux aromatiques auxquels sont directement liés un ou plusieurs groupements hydroxyles libres ou engagés dans une autre fonction (éther, ester). Parmi ces métabolites on cite : les acides phénoliques, les flavonoïdes et les tannins. Ils sont classés selon la présence des différents substituant sur les noyaux et selon leur degré de saturation (**Moussa.,2011**)

III-2-1.1-1-a) Les acides phénoliques :

Les acides phénoliques sont largement distribués dans les fruits, les tiges et les feuilles des légumes (**Andrade et al., 1997**).Ils sont en principe solubles dans les solvants organiques polaires.

III-2-1.1-1-b) Les flavonoïdes :

Le nom flavonoïde proviendrait du terme Latin flavus ; (flavus=jaune) (**Malešev et Kuntić 2007**).Plus de 4000 variétés de flavonoïdes ont été identifiées chez les plantes (**Medić-Šarić et al., 2004**).

A l'exception des chalcones, quelques-uns sont bien connus comme étant de très forts antioxydants in vitro grâce à leur activité scavenger des radicaux libres et chélation des ions métalliques (**Kaur et Kapoor 2002**).

Ils peuvent être présents dans toutes les parties des plantes : racines, tiges, bois, écorce, feuilles, graines, fleurs et fruits (**Rice-Evans et al., 1997**),ou ils sont responsables de la couleur de ces derniers (**Ferreres et al., 1993**).

III-2-2-Matériels et méthodes :

Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne, nous nous sommes intéressées à des espèces spontanées. Il s'agit de: *Retama reaetam*, *Retama sphaerocarpa* dont l'objectif général de l'étude est la caractérisation phytochimique des extraits issus de ces plantes, à travers des analyses quantitatives(dosage des poly-phénols et des flavonoïdes) et semi qualitatifs au moyen d'une analyse chromatographique sur couche mince des extraits des parties aériennes des plantes étudiées pour avoir un aperçu sur la nature des constituants que l'on peut rencontrer chez ces plantes

L'objectif de notre travail réalisé au sein de laboratoire de biologie. Pour cela, notre étude est réalisée comme suite:

- 1- Préparation des extraits à partir de la partie aérienne de *Retama raetam* et *Retama sphaerocarpa*:
- 2- Analyses phytochimiques, dosages de poly phénols et flavonoïdes totaux et chromatographie en couche mince (CCM) sur l'extraits préparés ;

III-2-2-1-Préparation des extraits :

III-2-2-1*1-Matériel végétal :

Les plantes récoltées, sont séchées sous à l'ombre et dans un endroit bien aéré à l'abri de l'humidité .Après séchage, les parties (feuille, tige et fleurs) a été broyée pour la préparation des extraits. (Photo 8,9,10,11)



Photo 08 :Fleurs broyées de *Retama sphaerocarpa*



Photo 09:Feuille broyée de *Retama raetam*

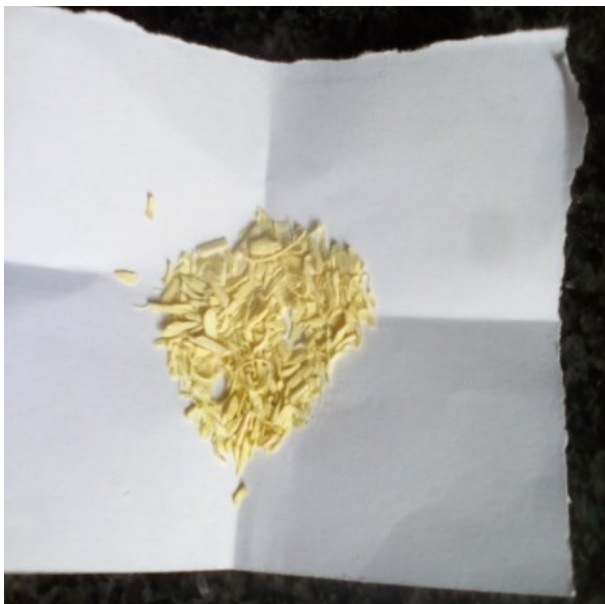


Photo 10 :Tige broyée de *Retama raetam*



Photo 11 : Fleurs broyée de *Retama raetam*

III-2-2-2*Extractions :

Les extraits utilisés au cours de notre étude sont préparés selon mode d'extraction : l'hydro distillation

III-2-2-3*Préparation de l'extrait eau méthanol :

-Extraction sous reflux et à chaud (100° C) de 2g d'échantillon (Tige, fleur et feuille) dans 100 ml du mélange eau/méthanol (V/V : 30/70), pendant 2 Heur.

-Filtration et récupération du filtrat.

-Le produit est récupère sur les parois de ballon d'évaporation.

III-2-2-4*Matériel de laboratoire :



Photo 12 : broyeur

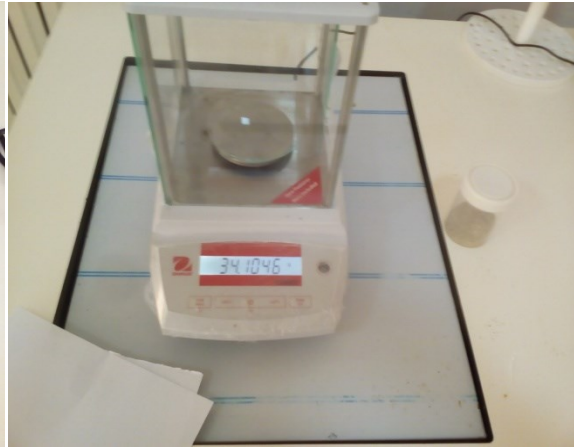


Photo 13 : Balance électrique

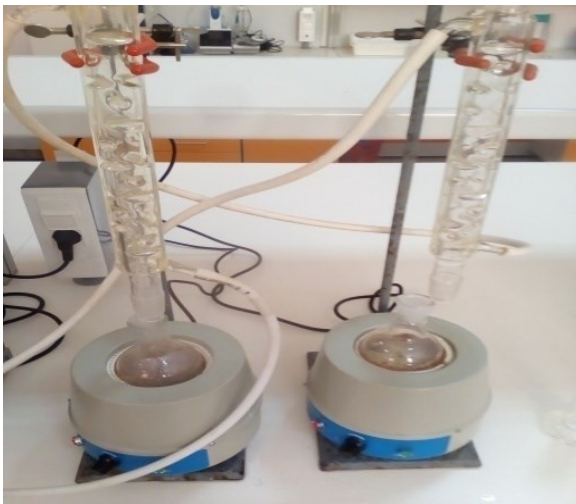


Photo 14 : Extraction sous reflux

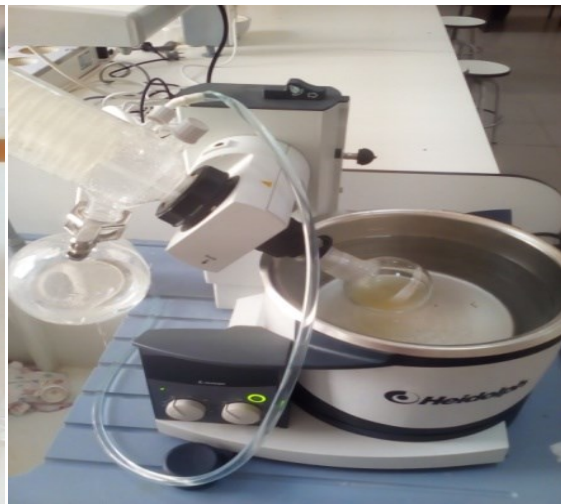


Photo 15 : Evaporation a sec par le rotavapor.

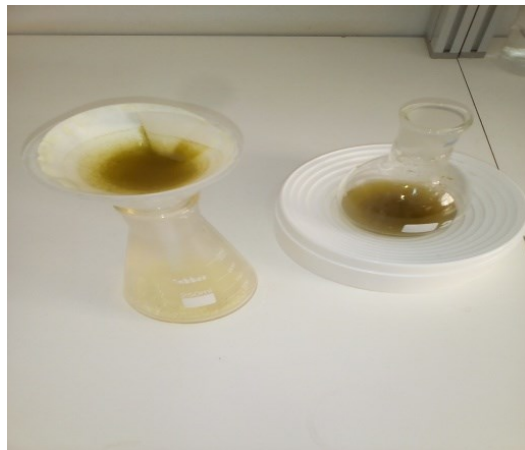


Photo 16 : filtration d'échantillon

III-2-3-Analyses phytochimiques :

III-2-3-1-Chromatographie sur couche mince (CCM):

La chromatographie sur couche mince est un outil précieux pour l'analyse en phytochimie, une plaque Cette méthode très facile à mettre en œuvre est une des principales utilisées dans les laboratoires. Elle présente l'avantage de ne nécessiter que peu de matériel et donner des résultats facilement interprétables mais pas toujours très reproductibles.

de CCM se compose d'un support en aluminium, en verre ou en plastique, sur lequel est fixé une fine couche d'un milieu de sorption (silice, cellulose, alumine, polyamides...) comme phase stationnaire. On la place en position verticale ou légèrement inclinée dans une cuve en verre. Elle repose contre l'une des parois et est immergée d'environ 0,5 cm dans la phase mobile, qui est constituée d'un ou plusieurs solvants, et dont les vapeurs auront préalablement saturé la cuve fermée. L'échantillon à étudier, déposé à l'état liquide par une micropipette et éventuellement séché, sera plus ou moins entraîné par la progression par capillarité de la phase mobile vers le haut de la plaque. Le comportement de chaque molécule sur la plaque dépend des interactions existant entre soluté, phase mobile et phase stationnaire (**Hennebelle, 2006**).

III-2-3-2-Protocole expérimental

▪ Préparation d'éluant :

Le solvant préparé est le solvant (**BAW**) Butanol, Acide acétique et Eau distillée de volume (4 :1:5)

▪ Préparation de la cuve

- Verser l'éluant 60ml
- Fermer la cuve.
- Laisser saturer pendant au moins 1 heure. On pourra faciliter la saturation en plaçant un papier filtre imbibé d'éluant dans la cuve le long de la paroi.
- Tracer délicatement au crayon un trait fin (1cm du bord inférieur) : c'est la ligne de dépôt. Les dépôts ne devront pas tremper dans l'éluant.
- Marquer par des croix ou des traits les emplacements correspondant aux échantillons (les extraits) à déposer en gardant un espace minimum avec les bords de la plaque. Repérer par un chiffre.
- Déposer les extraits avec une pipette pasteur.
- Introduire délicatement la plaque dans la cuve et veiller à ce que la ligne de dépôt ne soit pas au contact de l'éluant.
- Refermer la cuve ne plus la toucher et laisser éluer.

- Sortir la plaque. Repérer le maximum atteint par l'éluant.
- **Révélation :**

La révélation peut être effectuée à l'aide d'une lampe UV (port une lunettes de protection recommandé).

Chaque constituant migre d'une certaine hauteur, caractéristique de la substance, que l'on appelle

- **Rapport frontal ou rétention frontale (Rf) :**

Dans tous les cas il faut noter la position des tâches colorées justes à la fin de la chromatographie en les entourant avec un crayon (**Hamlat, 2006**).

les rapports frontaux (**Rf**) sont calculés par l'équation suivante :

$$\mathbf{Rf = h/H}$$

h : Distance parcourue par le constituant

H : Distance parcourue par le solvant.

Dans notre travail, nous avons réalisé la séparation des extraits bruts (MeOH) sur un support avec le solvant (**BAW**) Butanol/ Acide acétique/ Eau distillée (4 :1:5) (**Markham, 1982**).

Après développement du chromatogramme, la plaque est séchée à température ambiante puis examinée à l'UV à la longueur d'onde 365nm

III-2-3-3-Méthodes

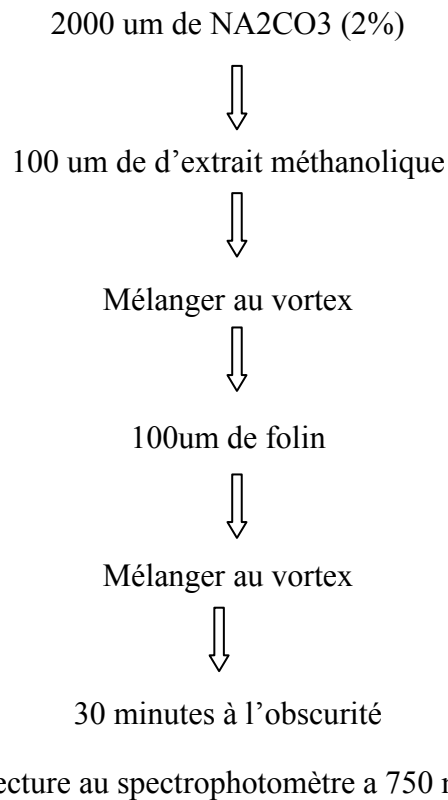
a) Dosage des polyphénols par colorimètres

L'analyse quantitative des polyphénols est réalisée par le dosage spectrophotométrie selon la procédure du folin-ciocalteu (**Singlerton et Rossi,1965 in KahKonen et al.1999**). la lecture de la densité optique à 750 nm permet de déterminer la concentration des polyphénols ,en se référant à une courbe d'étalonnage dressée à partir d'une série de solution étalons de l'acide gallique .

Dans des tubes à essai, on mélange 2ml de Na_2CO_3 (2%) et 100 ul d'extrait méthanolique, on agite au vortex et on laisse 5 min ,après on ajoute 100 ul de la solution de folin. On agite au vortex et on laisse 30 mn à l'obscurité.

Le blanc est préparé en remplaçant la quantité de l'extrait méthanolique par l'eau, dans les mêmes conditions.

Les densités optiques sont lues au spectrophotomètre à 750 nm



b) Dosage des flavonoides par clororimtrie :

La quantification de contenu flavonoïque a été estimée par la méthode colorimétrique au trichlorure d'aluminium (AlCl_3) et la soude (NaOH). Le trichlorure d'aluminium forme un complexe jaun avec les flavonoïdes et la soude forme un complexe de couleur rose qui absorbe dans le visible à 510 nm.

L'analyse quantitative des flavonoides est réalisée par le dosage spectrophotométrique selon la méthode décrite par (**Kim et al.,2003**).la lecture de la densité optique à 510 nm permet de déterminer la concentration de flavonoides , en se référant à une courbe d'étalonnage dressée à partir d'une série de solution étalons de catéchine ayant différentes concentrations .

Dans des tubes à essai , on mélange 500 µl d'extrait méthanolique et 1500 µl d'eau distillée , puis on ajoute successivement les réactifs suivants :

Au temps zéro ,150 µl de NaNO_2 à 5 %

Après 5 minutes, 150µm de AlCl_3 à 10 %

Après 11 minutes 500µl de NaOH 1M

Le blanc est préparé en remplaçant la quantité de l'extrait méthanolique par l'eau dans les mêmes conditions.

Les densités optiques sont lues au spectrophotomètre à 510nm

1500 μ m d'eau distillée



500 μ l d'extrait méthanolique



à t=0 ajouter 150 μ l de NaNO₂ à 5%



à t= 5 min 150 μ l de AlCl₃ à 10%



à t=11min 500 μ l de NaOH 1M



Mélange au vortex



Lecture au spectrophotomètre

$$\lambda = 510nm$$

Une gamme étalon est réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant la catéchine comme contrôle positif à différentes concentrations finales.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS :

IV-1-Sur le plan agropastoral :

IV-1-1-Cartographie des peuplements du genre Rétama :

Après avoir suivi les étapes de cartographie des peuplements ; on a remarqué les suivantes:

- 1- Dans notre wilaya nous avons seulement deux espèces : *Retama raetam* et *Retama sphaerocarpa*.
- 2- On peut dire que le *Retama raetam* existe presque dans tout le territoire de la wilaya de Naâma avec des superficies et densités différentes.
- 3- Nous avons trouvé une grande difficulté pour distinguer entre les deux espèces et pour cela nous avons laissé cette étude jusqu'à la période de floraison de *Retama sphaerocarpa* au mois de Mai afin de faire la comparaison.



Photo 17 : *Retama raetam* et *Retama sphaerocarpa* -Mai 2019 -
Oued Hardjet-Tiout

Voici ci-dessous les points de GPS des peuplements de *Retama raetam* et les cépées éparses de *Rerama sphaerocarpa* dans la wilaya de Naâma.(Tableau 07)

Tableau 07 : Localisation des peuplements de *Retama raetam* et les cépées éparses de *Retama sphaerocarpa* dans la wilaya de Naâma (par commune et impact)

| Espèce | commune | impact | X (mE) | Y(mN) |
|-----------------------------------|---------------|--|-----------|------------|
| <i>Retama raetam</i> | El-Biodh | El-Biodh | 766290,81 | 3741255,04 |
| | | Nebche | 755306.00 | 3737804.00 |
| | | Sania | 770978,76 | 3745358,03 |
| | | Elaâguer | 747843,63 | 3735187,41 |
| | | Ouassaâ 1 | 749658,05 | 3743695,56 |
| | | Ouassaâ 2 | 749312,34 | 3742275 |
| | | Fkarine | 760190,67 | 3745574,08 |
| | Naâma | Suiga | 747258.00 | 3669932.00 |
| | Asla | Talbouna Asla | 761602,87 | 3665524,65 |
| | | Dayet sidi Ahmed Asla | 761762,24 | 366980,35 |
| | Ain Benkhilil | Magroune | 724461,52 | 3667832,22 |
| | Ain sef | Harraza Morghed | 718208,55 | 3656278,16 |
| | | Tirkount | 724263.00 | 3634893.00 |
| | | Hydra | 726302.37 | 3624904.46 |
| | | Sekhouna | 722127.68 | 3622433.90 |
| | | Dar Darba | 724062.00 | 3622773.00 |
| | | Cheâb Lakhra | 718767.67 | 3620177.00 |
| | | Aouinet | 729385.87 | 3627437.74 |
| | Tiout | Rjael Sabaâ | 729355.00 | 3625674.00 |
| | | Rsaf | 732652.80 | 3627217.66 |
| | | gare tiout | 737124.16 | 3627082.44 |
| | Sfissifa | Raiacha Tiout-Aârdja | 751308,49 | 3630976,13 |
| | | Magroune | 724461.00 | 3667832.00 |
| | | Oued Sfissifa | 703984.30 | 3620351.04 |
| | | Belgred | 710441.84 | 3619317.76 |
| | Moghrar | Ben Yakhou | 701638.17 | 3610762.96 |
| | | Sidi Brahim Moghrar | 738706 | 3592225 |
| | Djenien | Dermel(Hadjret Lamguil) | 693816.00 | 3571724.00 |
| Total | 09 | 28 | - | - |
| <i>Retama sphaerocarpa</i> | Naâma | Prés de bande verte Mekalis | 734530.00 | 3655355.00 |
| | | Oued Mekalis(frontière avec commune Ain sefra) | 733975.00 | 3654899.00 |

| | | | | | |
|--|-----------|--|-----------|------------|--|
| | Asla | Oued Belgred | 779914.94 | 3648805.00 | |
| | | Oued Rtem(branchement Ouarka vers Essam) | 759095.05 | 3625546.66 | |
| | | Les oueds de Essam vers branchement Ouarka | 758955.84 | 3625030.07 | |
| | Tiout | Oued Hardjet (près du pont métallique) | 743628.73 | 3620090.69 | |
| | | Oued Bahri (près du retenu collinaire vers Mekhter) | 738146.24 | 3619962.67 | |
| | Ain sefra | Bouarfa | 724802.00 | 3642459.00 | |
| | | Tirkount | 723546.99 | 3631390.25 | |
| | | Oued Tirkont tahtania | 722674.23 | 3630702.40 | |
| | | Hadjra maktouba | 732037 | 3628800 | |
| | | Skhouna | 722588.00 | 3622174.00 | |
| | Total | 04 | 12 | | |

L'ensemble de ces points a été projeté sur une carte de répartition des peuplements de *Retama raetam* et l'aire d'existence du *Retama sphaerocarpa* en cépées éparses -en utilisant le logiciel SIG Arc-GIS.(Voir Figure 09)

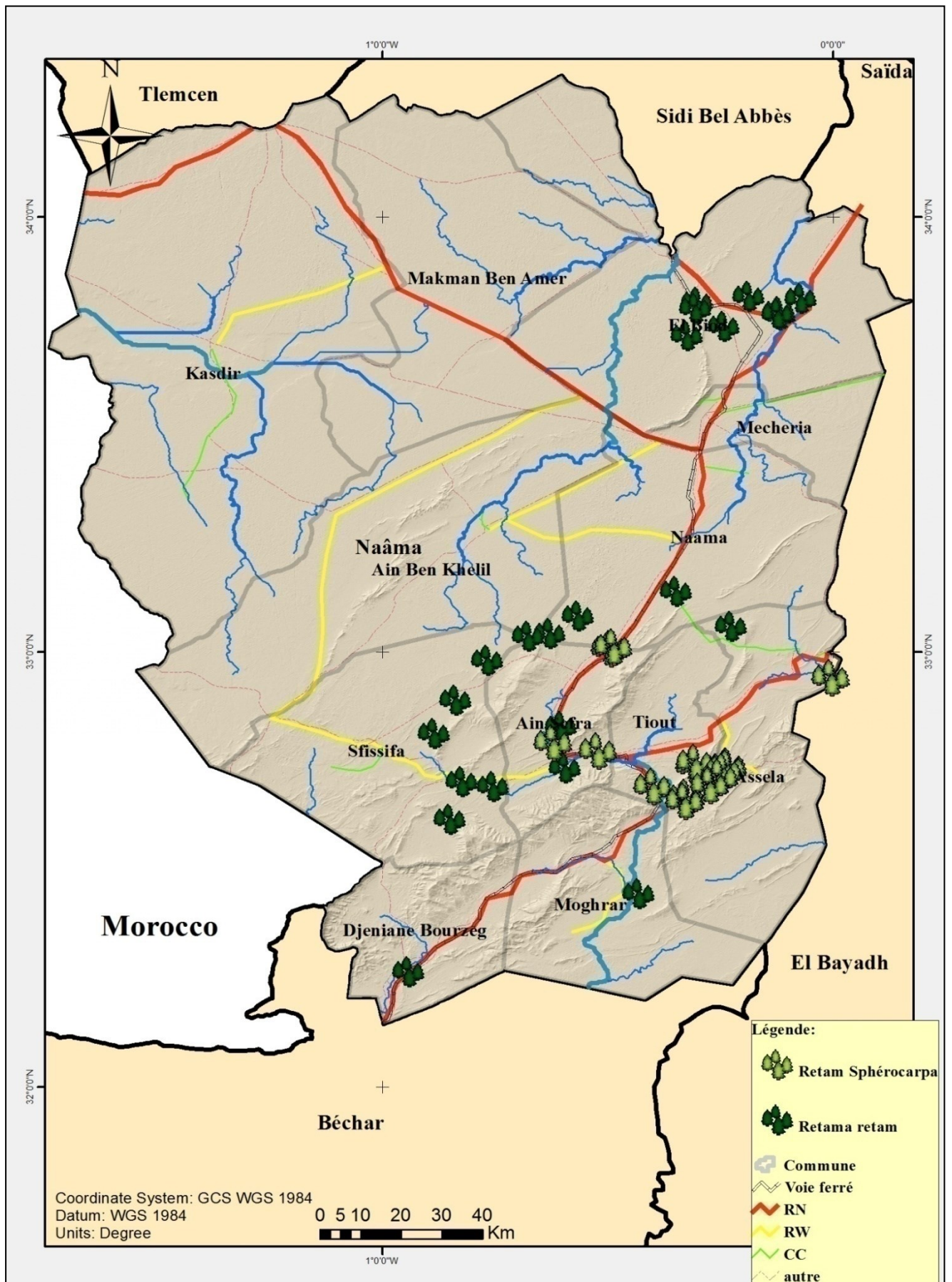


Figure 09 : Carte de répartition des peuplements de *Retama raetam* et cèpées de *Retama sphaerocarpa* dans la wilaya de Naâma

- ✓ les peuplements des *Retama raetam* existent au niveau de 09 communes (Bioudh , Naâma , Asla , Ain Benkhilil, Ain Sefra, Tiout , Sfissifa , Moghrrar , Djenien) dont la commune de Bioudh est la plus riche en surface par ces peuplements (07 impacts des peuplements remarquables) .
- ✓ les cépées éparses de *Retama sphaerocarpa* existent seulement au niveau de 05 communes (Naâma,Asla,Tiout, Ain Sefra et Moghrrar) dont la commune de Ain sefra avec (04 impacts remarquables) .
- ✓ on peut dire que le *Retama raetam* occupe des milliers d’hectares dans le territoire de la wilaya de Naâma où il colonise les dunes et les lits des oueds, en mentionnant que la zone occidentale et frontalière n’a aucun peuplement remarqué, sauf des cépées éparses.
- ✓ On peut remarquer aussi que la localisation de *Retama sphaerocarpa* existe dans les oueds et lits des oueds de la partie Sud Est de la wilaya : ceci est probablement suivant l’exigence climatique (climat semblable des commune Ain Séfra,Tiout,Moghrrar et Asla). Cette localisation est étroite liée au faible étalement peut être due à ses graines non consommables par les cheptels, selon (Mullero, 1945;Bellakhdar, 1978) à cause d’une présence importante de tanin d’une certaine quantité (toxique à haute dose et qui provoque des rétentions d’urine chez les animaux).
- ✓ Comme une illustration de comparaison de la densité des peuplements du *Retama raetam* pour une période de 14 ans, nous avons pu remarquer facilement la croissance de la densité du *Retama raetam* pendant la période choisie, ce qui prouve son potentiel germinatif élevé ainsi sa colonisation des sols sablés.

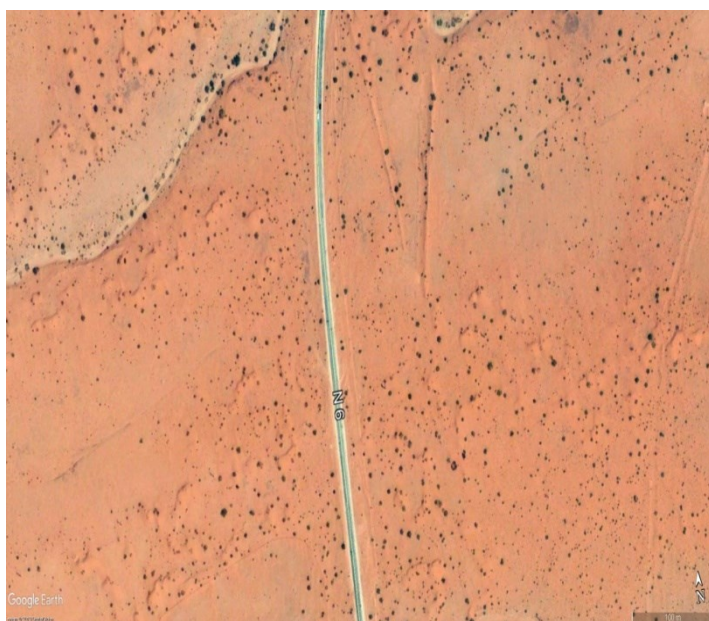


Photo 18: Parcours steppique – Tirkount en 10-08-2004



Photo 19: Parcours steppique – Tirkount en 20-05-2019

IV-1-2-Résultat des Enquêtes concernant l'intérêt agro-pastoral du genre *Rétama* :

- Tous les éleveurs et nomades interrogés croient que le Rétam aux fleurs jaunes est un mâle et celui aux fleurs blanches est une femelle.
- La majorité des éleveurs interrogés ne distinguent pas la différence entre le *Retama sphaerocarpa* et *Genista*. (Photo 20).



Photo 20 : *Genista* et ses graines -Mai 2019 – Dzira Ain Sefra

- l'obtention d'une chance de trouver *Retama sphaerocarpa* est très rare mais possible :
 - En présence d'un guide qui nous mène à l'atteindre
 - De faire plus d'efforts personnels avec précision
- la wilaya de Naâma est connue par sa richesse en *Retama raetam* existant presque dans toute la région avec différentes quantités (peuplements, cépées éparses)
- La menace la plus dangereuse actuellement pour cette plante est la présence d'une maladie inconnue qui se propage rapidement et qui provoque le dépérissement de *Retama Raetam*. Ceci a été rapporté par le Dr Bouarfa Said (Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides **CRSTRA**), il a été le premier à déclarer au ministère de l'Agriculture au mois de mars 2019.



Photos 21 : Une maladie inconnue du *Retama Raetam*
(zone de Harraza –commune de Ain Sefra)

Des chercheurs de l'Institut national de la protection des végétaux de Tlemcen ont pris des échantillons de la région de Harraza commune d'Ain Sefra et les ont envoyés au Laboratoire Central d'Alger. Mais les résultats ont prouvés que la maladie n'était pas une bactérie comme prévu et restait inconnue jusqu'à présent. D'après notre constatation sur terrain La date de l'apparition de cette maladie selon la population locale a démarrée au mois de Novembre 2018. À ce jour, nous avons observé la maladie dans plusieurs impacts de Souiga commune de Naâma , Mekalis et Harraza de la commune de Ain sefra. Les autorités concernées ce sont chargées pour trouver une solution rapide et efficace, pour protéger ce patrimoine naturel et éviter un désastre environnemental à l'avenir. Affaire à suivre sérieusement par le service des forêts.

IV-1-3-Valorisation agropastoral :

Nous allons comparer nos résultats sur terrain avec Celle en bibliographiques Afin de confirmer les différentes méthodes de valorisation des plantes de ce genre et leurs domaines d'utilisation dans l'agropastoralisme.

a) Fixation biologique et mécanique de dunes qui menacent les terres agricoles et parcours :

D'après les sorties qui nous avons effectué dans les zones des peuplements de rétama raetam à travers la wilaya de Naâma, nous avons remarqué l'existence de ces derniers dans des soles sablonneux ; par exemple : le parcours de Tirkount commune de Ain

Sefra qui a été ensablé avant l'an 2000 , où le rétame retaem envahisse cet impact et fixé ses dunes et joue maintenant le rôle de brise vent.

Les rétames sont des espèces fixatrices de dunes, grâce à leur système racinaire très développé, selon (Zohary, 1959), les racines de *Retama raetam* pénètrent jusqu'à 20m de profondeur dans le sol. D'après (Farchichi, 1996) *Retama raetam* grâce à son potentiel germinatif élevé, sa tolérance au stress hydrique et son mode de ramification radulaire, peut être considéré comme une espèce pionnière apte à coloniser les cordons dunaires, son utilisation dans les opérations de végétation de ces milieux fragiles est recommandable ainsi que sa ramification en base et son système de touffe comme brise vent.



Photo 22 : Fixation biologique des dunes : (protection des exploitations agricoles)
Cas de Ksar commune d'Ain Sefra



Photo23 :Brise vent en palissades sèches: (protection des exploitations agricoles)
Cas de Dzira commune d'Ain Sefra

b) Bio Fertilisation des sols et revégétalisation des parcours:

Il est à noter que nous avons remarqué certaines des dunes de sable qui étaient menaçant les parcours et terres agricoles sont maintenant remplies en plantes fourragère, donc c'est une autre confirmation au résultats des recherches précédentes ;c'est le cas par exemple de *Suiga* commune de Naâma(Photo 24).



Photo 24 : Revégétalisation des dunes-*Suiga* commune de Naâma

Les espèces psammophyles sont les plantes pionnières qui s'installent naturellement sur les dunes lorsque les conditions s'y prêtent. Ces plantes constituent la première série de l'évolution de la végétation Selon **(Berkane, 2005)**.

Grace à leur très grande capacité symbiotique, faisant partie de la famille des légumineuses, les rétames contribuent à la bio fertilisation des sols salins et pauvres et jouent un rôle important dans le cycle de l'azote, leurs racines se terminent par de petits renflements qu'on appelle nodules ou nodosités, qui abritent une faune microbienne très diversifiée, cette association symbiotique leurs permet de fixer l'azote atmosphérique et de le convertir en azote organique assimilable (NO₃).

Les bactéries nodultrices isolées des racines de *Retama raetam* sont souvent des Sinorhizobiums, des rhizobiums et des agrobactériums **(Mosbah et al ; 2007)**.

Rétama a eu un rôle écologique important dans la formation des îles de fertilité "island of fertility" ou peuvent se développer plusieurs espèces annuelles et d'autres espèces ligneuses **(Pugnaire et al., 1996)**

L'inoculation mycorhizienne de *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. par *Glomus intraradices*, *Glomus deserticola*, *Glomus mosseae* (champignon mycorhizien à vésicules arbusculaires) permet une augmentation de la taille de la plante de 47% par rapport au plants témoins, cette association permet aussi d'augmenter leur teneur en azote total et d'améliorer

leur absorption phosphorique et d'augmenter les activités de tous les enzymes antioxydants chez *Retama sphaerocarpa* (Caravaca *et al.*, 2003).

Les espèces de *Retama* notamment *Retama sphaerocarpa* jouent un rôle majeur dans la revégétalisation et la fertilisation des sols des zones arides et semi-arides grâce aux associations symbiotiques avec des mycorhizes, qui colonisent ses racines ou les rhizobias qui forment des nodules (López-pentor *et al.*, 2003 ; Caravaca *et al.*, 2003 ; Alguacil *et al.*, 2011).

Elles contribuent également à la diminution de l'utilisation des engrais azotés et à la réduction de l'émission des gaz à effet de serre (Rispaïl *et al.*, 2010).

(El-Bana M. *et al.*;2003) et (Guerrache N. *et al.*;2014) ont enregistré l'amélioration de la couverture végétale sur les dunes de sable fixées par *Retama raetam*.

c) Plantes fourragères :

- Pour l'utilité fourragère sur terrain ; au niveau de notre zone d'étude, Les zones à *Retama retam* sont des zones de pâturage naturel pour ovins et préférable pour les éleveurs pour installer leur tentes; comme été observé au niveau de la zone (d'El-Biodh et Tirkount). L'observation visuelle directe et les résultats de l'enquête sur terrain montrent que les ovins consomment les jeunes feuilles, les pétales de fleurs et les graines sèches ; mais tout ça en quantités limitées, pendant des périodes distinctes dont (les jeunes feuilles au mois de Février, les pétales de fleurs durant Mars-Avril et les graines sèches au mois de Juin) ; Ainsi tous les pasteurs connaissent que la consommation excessive des graines de *Retama retam* peuvent provoquer des effets de troubles du comportement de certains animaux dans les troupeaux.



Photo 25 : Pâturage - Juin 2019 – Tirkount Ain Sefra

- Le résultat obtenu par notre enquête concernant la toxicologie des cheptels est presque le même de (Mullero, 1945;Bellakhdar, 1978), L'ingestion excessive de cette plante entraîne chez le chameau la maladie de rétention d'urine suite à l'obstruction de l'urètre par une matière blanche et dure.

Comme unité fourragère, les steppes à *Stipagrostis pungens* et *Thymelaea microphylla* ou encore des steppes arbustives de *Retama raetam* présentent des valeurs pastorales variant de 200 à 250 UF/ha selon (Nedjraoui D ;1982).

La faiblesse de la valeur pastorale peut aussi être due à la dominance du parcours des psammophytes dont *Retama raetam* qui présentent aussi des qualités fourragères (indices spécifiques) moyennes et médiocres Selon (Mallem H. et al.;2017).

d) Apiculture :

Dans notre enquête, nous avons remarqués l'existence des ruches d'apiculture près des peuplements de *Retama raetam*, c'est le cas par exemple de Dzira à Ain Sefra.

Le peuplement du Rétam peut assurer un microclimat, favorable pour le développement du créneau de l'apiculture, surtout en période de floraison Selon (Hadda L. et al., 2011), Cette dernière est prouvée par une étude que les ressources mellifères de sa zone étudiée- (Ain Sefra, Sfissifa, Tiout, Moghrar et Djeniene de la wilaya de Naâma) sont constituées principalement d'une flore spontanée qui représente plus de 69% des végétaux inventoriés. Le reste est composé d'arbres fruitiers, de cultures maraîchères, de cultures fourragères, et d'arbres forestiers (Figure 12).

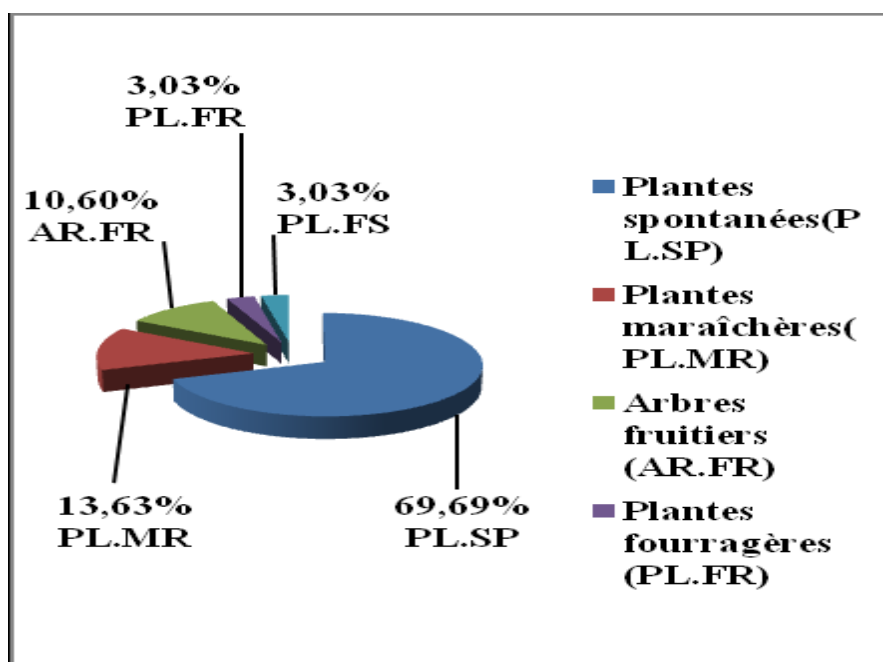


Figure 10 : Répartition des ressources mellifères dans la région d'étude (Hadda L. et al., 2011)

L'apiculture à Naâma dans l'état actuel n'arrive pas à satisfaire les besoins locaux en miel en raison d'une nécessité de moderniser les techniques apicoles, avec une promotion de l'élevage de *Apis mellifera sahariensis*, race locale de ces régions, qui possède de grandes potentialités en vue d'augmenter la production de miel et mettre en place une apiculture de qualité.

e) **Utilité du Rétame dans vie quotidienne des nomades** : D'après les sorties et enquêtes sur terrain, nous avons constaté que le rétame est utilisé comme de suite :

- Utilisation comme abri :
 - En saison estivale, le rétame est couramment utilisé par les éleveurs pour l'ombrage du troupeau notamment durant les journées ensoleillées.
 - En hiver, le rétame sert pour la protection du cheptel contre la rigueur du froid ; en effet, le peuplement du rétame est un bon protecteur contre les vents froids.
- Combustible
 - Les branches atteignant un certain diamètre sont dans certaines zones rurales utilisées comme combustible pour les ménages.

IV-2-Sur le plan industriel :

IV-2-1-Analyses phytochimiques (Laboratoire) :

IV-2-1-1-L'analyse qualitative :

a) Chromatographie sur couche mince (CCM):

Pour un essai d'analyse qualitative du contenu phénolique de nos différents extraits, on a eu recours à l'utilisation de la chromatographie sur couche mince (CCM) puisqu'elle est l'une des méthodes habituelles pour la séparation et des différents constituants d'un extrait végétal et qui est plutôt simple à mettre en œuvre.

D'après (Markham.,1982), on résumé les résultats de la séparation des composés phénoliques par CCM des extraits de *Retama raetam* et *Retama Sphaerocarpa* dans (les tableaux 10)et les (photos26,27).

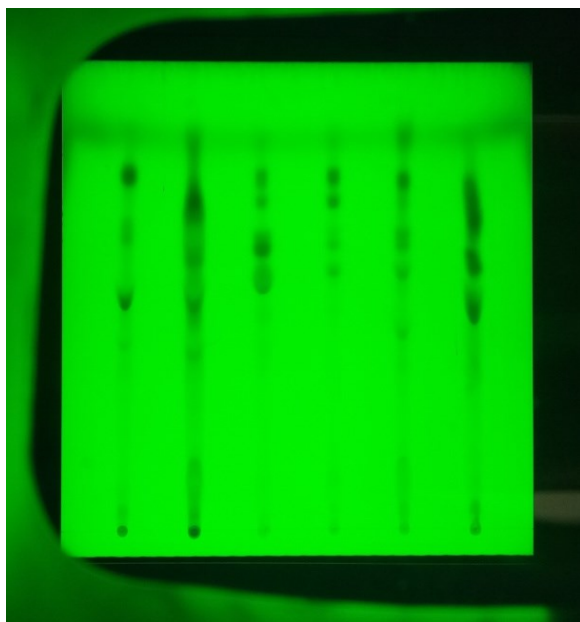


Photo 26 : Photos des chromatogrammes résultant de l'analyse des extraits par CCM sous lampe UV à 254 nm

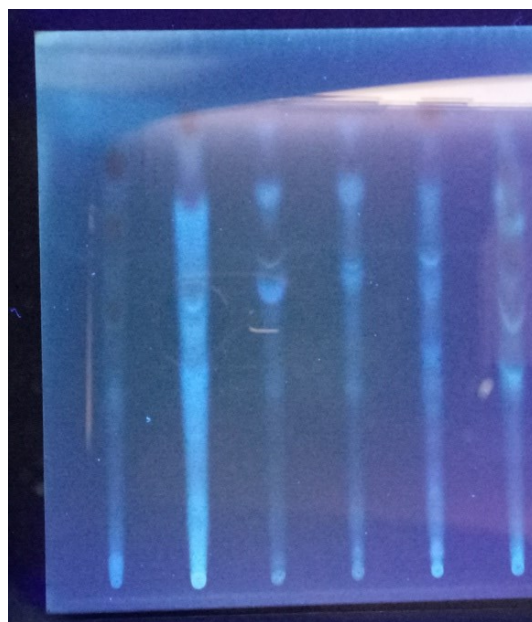


Photo 27 : Photos des chromatogrammes résultant de l'analyse des extraits par CCM sous lampe UV à 365 nm

Les résultats de la chromatographie sur couche mince de tous nos extraits sont résumés dans le tableau 06. Il s'agit des informations sur les rapports frontales des constituants chimiques, et les couleurs observés à la lumière UV (365 nm)

Gauche vers l'adroit fleurs *Retama raetam*, feuilles *Retama Sphaerocarpa*, tige *Retama raetam*, tiges *Retama Sphaerocarpa*, feuilles *Retama raetam*, Fleurs *Retama Sphaerocarpa*.

Tableau 08: La séparation des composés phénoliques par CCM de *Retama raetam* (fleurs, tige, feuilles) (Système solvant BAW (Butanol/acide acétique/eau) (4/1/5), support : gel de Cellulose.

| | Extraits brut (MeOH) | Couleurs (365nm) | Rf | Type des flavonoïdes possible |
|-----------------------------|----------------------|------------------|------|--|
| | | | | |
| <i>Retama Raetam</i> | (06) Fleur | Rouge foncé | 0.85 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | Rouge claire | 0.78 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | Rouge | 0.67 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | Bleu claire | 0.51 | Acide phénol |
| | | Marron claire | 0.40 | Phénol |
| | | Bleu claire | 0.05 | Acide phénol |
| | (11) Tige | Bleu claire | 0.02 | Acide phénol |
| | | Bleu claire | 0.11 | Acide phénol |
| | | Bleu foncé | 0.46 | Flavonol, flavone, flavonone, isoflavone |
| | | jaune | 0.5 | Flavonol |
| | | orange | 0.55 | Anthocyanidine-3-glycoside |

| | | | | | |
|--|------|-------------|---------------|--|----------------------------|
| | | Blue foncé | 0.6 | Acide phénol | |
| | | rouge | 0.63 | Flavonol | |
| | | jaune clair | 0.7 | Flavonol | |
| | | Bleu claire | 0.73 | Acide phénol | |
| | | Marron | 0.76 | Phénol | |
| | | Bleu pale | 0.84 | Flavonol, flavone, flavonone, isoflavone | |
| | (12) | Feuilles | Bleu foncé | 0.05 | Acide phénol |
| | | | Bleu claire | 0.14 | Acide phénol |
| | | | Jaune | 0.35 | Flavonol |
| | | | Bleu claire | 0.38 | Acide phénol |
| | | | Bleu foncé | 0.4 | Acide phénol |
| | | | Bleu foncé | 0.43 | Acide phénol |
| | | | Bleu | 0.53 | Acide phénol |
| | | | Bleu claire | 0.55 | Acide phénol |
| | | | Jaune claire | 0.63 | Flavonol |
| | | | Orange claire | 0.71 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | Rouge claire | 0.75 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | orange | 0.85 | Anthocyanidine-3-glycoside |

Tableau 09 : La séparation des composés phénoliques par CCM *Retama sphaerocarpa* (fleurs, tige, feuilles) (Système solvant BAW Butanol/acide acétique/eau) (4/1/5), support : gel de Cellulose.

| | Extraits brut(MeOH) | Couleurs (365nm) | RF | Type flavonoïdes possible | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|
| <i>Retama Sphaerocarpa</i> | (12) | Fleurs | Bleu foncé | 0.05 | Acide phénol |
| | | | Jaune | 0.07 | Flavonol |
| | | | Bleu claire | 0.1 | Acide phénol |
| | | | Marron claire | 0.36 | Phénol |
| | | | Bleu claire | 0.42 | Acide phénol |
| | | | Rouge claire | 0.45 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | Orange claire | 0.47 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | Orange foncé | 0.51 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | Bleu | 0.58 | Acide phénol |
| | | | Rouge claire | 0.66 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | Bleu claire | 0.69 | Acide phénol |
| | | | Rouge claire | 0.74 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | (09) | Tige | Jaune | 0.05 | Flavonol |
| | | | Marron claire | 0.12 | Phénol |
| | | | Bleu | 0.34 | Acide phénol |
| | | | Marron claire | 0.47 | Phénol |
| | | | Bleu foncé | 0.56 | Acide phénol |
| | | | Orange | 0.64 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | | Bleu claire | 0.71 | Acide phénol |
| | | | Orange | 0.76 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | Marron claire | 0.84 | Phénol | | |
| | Bleu claire | 0.047 | Acide phénol | | |

| | | | | |
|------|----------|---------------|-------|----------------------------|
| (13) | Feuilles | Bleu claire | 0.152 | Acide phénol |
| | | Marron claire | 0.35 | Phénol |
| | | Jaune palé | 0.39 | Flavonol |
| | | Bleu claire | 0.41 | Acide phénol |
| | | Orange | 0.46 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | Marron claire | 0.56 | Phénol |
| | | Bleu claire | 0.59 | Acide phénol |
| | | Orange | 0.64 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | Jaune claire | 0.67 | Flavonol |
| | | Orange | 0.69 | Anthocyanidine-3-glycoside |
| | | Jaune | 0.74 | Flavonol |
| | | Orange | 0.85 | Anthocyanidine-3-glycoside |

L'observation de plaque de CCM a montré la présence de plusieurs taches plus en moins distinctes et qui diffèrent d'un échantillon à l'autre (fleurs, feuilles et tiges), les distances de migration des taches nous permettent de mesurer les RF et les comparer avec ceux des espèces.

Le CCM visualisé sous UV 365 nm représente des taches de couleur rouge, Bleu foncé, jaune, orange, bleu, bleu clair, marron, marron clair, Jaune clair, qui peuvent correspondre à plusieurs classes des métabolites secondaires. (Acide phénol, flavonol, Anthocyanidine-3-glycoside, Phénol, Flavonol, flavone, flavonone, isoflavone).

Nous concluons que nos deux plantes sont riches en métabolites secondaires polyphénols et flavonoïdes ce qui leur donne une importance,

IV-2-1 -1-2- L'analyse quantitative

a) Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes :

L'étude quantitative des extraits bruts, préparés à partir de la partie aérienne de *Retama raetam* et *Retama sphaeroca* au moyen des dosages spectrophotométriques avait pour objectif la détermination de la teneur des polyphénols totaux et des flavonoïdes. La raison principale pour le choix de ces substances réside dans le fait que la majorité des effets pharmacologiques des plantes leur sont attribués. Les quantités des polyphénols et des flavonoïdes correspondantes ont été rapportées en microgramme d'équivalents de l'étalon utilisé par milligramme d'extrait ($\mu\text{g EE/mg d'extrait}$) et déterminées par l'équation de type : $y = a x + b$

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué selon la méthode au réactif de Folin Ciocalteu (Singleton et al., 1999). L'acide gallique a été utilisé comme étalon. Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode au trichlorure d'aluminium (Yi et al., 2007) et l'étalon est la catéchine. Les résultats sont représentés dans le tableau 10.

Tableau 10: Teneur en polyphénols des différents extraits bruts de *Retama*

| | DO1 | DO2 | DO3 | DO Moy | C polyphenols cuve mg/l | C finales polyphenols mg GAE/g d'extrait |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------------------------|--|
| Feuilles <i>Retama raetam</i> | 0,357 | 0,385 | 0,38 | 0,374 | 1431,679389 | 139,9864292 |
| Feuilles <i>Retama sphaerocarpa</i> | 0,567 | 0,561 | 0,519 | 0,549 | 2099,618321 | 165,5613013 |

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|
| Tiges <i>Retama raetam</i> | 0,106 | 0,117 | 0,96 | 0,533 | 2038,549618 | 611,5926852 |
| Tiges <i>Retama sphaerocarpa</i> | 0,121 | 0,124 | 0,142 | 0,129 | 496,5648855 | 266,4494508 |
| Fleurs <i>Retama raetam</i> | 0,292 | 0,266 | 0,305 | 0,288 | 1102,16285 | 98,30366779 |
| Fleurs <i>Retama sphaerocarpa</i> | 0,301 | 0,328 | 0,345 | 0,325 | 1243,384224 | 99,35151609 |

La richesse en ces métabolites secondaires est observée dans l'extrait de Tiges *Retama raetam* (611,592mg GAE/g d'extrait), l'extrait de Tiges *Retama sphaerocarpa* (266,449mg GAE/g d'extrait), et l'extrait de Feuilles *Retama sphaerocarpa* (165,561mg GAE/g d'extrait) et l'extrait de Feuilles *Retama raetam*: 139,986mg GAE/g d'extrait, respectivement. Des teneurs aussi appréciables sont révélées dans les échantillons suivants : les extraits du Fleurs *Retama sphaerocarpa* et Fleurs *Retama raetam* (99,351mg GAE/g d'extrait et 98,303mg GAE/g d'extrait respectivement), (Tableau 11).

Tableau 11: Teneur en flavonoïdes des différents extraits bruts de *Rétama*

| | DO1 | DO2 | DO3 | DO Moy | C flavonoides cuve mg/l | C falvonoides mg EC/g d'extrait brut |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Feuilles <i>Retama raetam</i> | 0,057 | 0,053 | 0,049 | 0,0530 | 88,94 | 2,21 |
| Feuilles <i>Retama sphaerocarpa</i> | 0,077 | 0,084 | 0,076 | 0,0790 | 172,56 | 3,46 |
| Tiges <i>Retama raetam</i> | 0,027 | 0,021 | 0,047 | 0,0340 | 27,82 | 2,12 |
| Tiges <i>Retama sphaerocarpa</i> | 0,024 | 0,019 | 0,047 | 0,0300 | 14,96 | 2,04 |
| Fleurs <i>Retama raetam</i> | 0,057 | 0,027 | 0,031 | 0,0383 | 41,76 | 0,95 |
| Fleurs <i>Retama sphaerocarpa</i> | 0,087 | 0,098 | 0,100 | 0,0950 | 224,03 | 4,56 |

Les résultats du dosage des polyphénols montrent que l'extrait **Tiges** *Retama raetam* représente une teneur très élevée en polyphénols (611,592 mg **GAE/g d'extrait**)

Tableau 12 : Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de

Retama raetam

| R.R | C falvonoides mg EC/g d'extrait brut | C finales polyphenols mg GAE/g d'extrait |
|-----------------|--------------------------------------|--|
| Feuilles | 2,21 | 139,986 |
| Tiges | 2,12 | 611,592 |
| Fleurs | 0,95 | 98,303 |

Tableau 13: Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de *Retama sphaerocarpa*

| | C falvonoides mg EC/g d'extrait brut | C finales polyphenols mg GAE/g d'extrait |
|-----------------|--------------------------------------|--|
| Feuilles | 3,46 | 165,561 |
| Tiges | 2,04 | 266,449 |
| Flours | 4,56 | 99,351 |

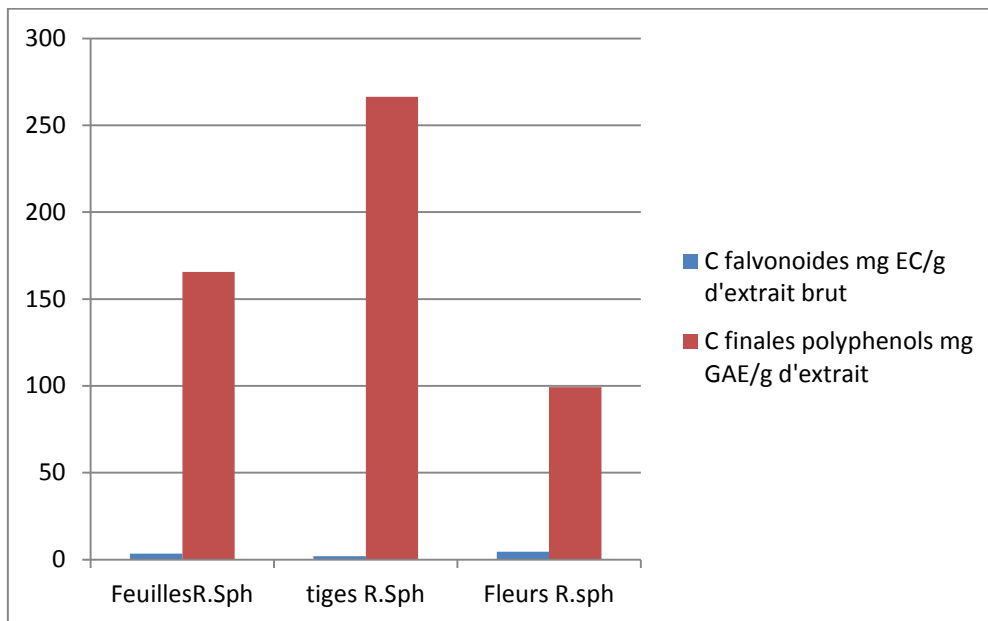


Figure 11: Teneur en polyphénolset en flavonoïdes des différents extraits bruts de *Retama sphaerocarpa*

Comme montré sur l'histogramme ci-dessus, il y a une variabilité dans la teneur des polyphénols dans nos différents extraits, on obtient une teneur plus élevée en polyphénols avec une valeur de 266,449mg GAE/g au niveau des tiges de *Retama sphaerocarpa*.

Ensuite moins faible dans les feuilles de valeur 165,561mg GAE/g, puis très faible dans les fleurs de valeur 99,351mg GAE/g.

Concernons les teneurs en flavonoïdes *Retama sphaerocarpa*en générales sont faibles. On a obtenu dans les fleurs une teneur de valeur 4,56mg EC/g et des valeurs de 3,46et 2,04mg EC/g dans les feuilles et les tiges.

Et en fin selon nos résultats, on conclut que la teneur en polyphénols des extraits des différents parties de *Retama sphaerocarpa* est forte surtout au niveau partie Tiges au contraire la teneur en flavonoïdes est forte au niveau partie fleurs.

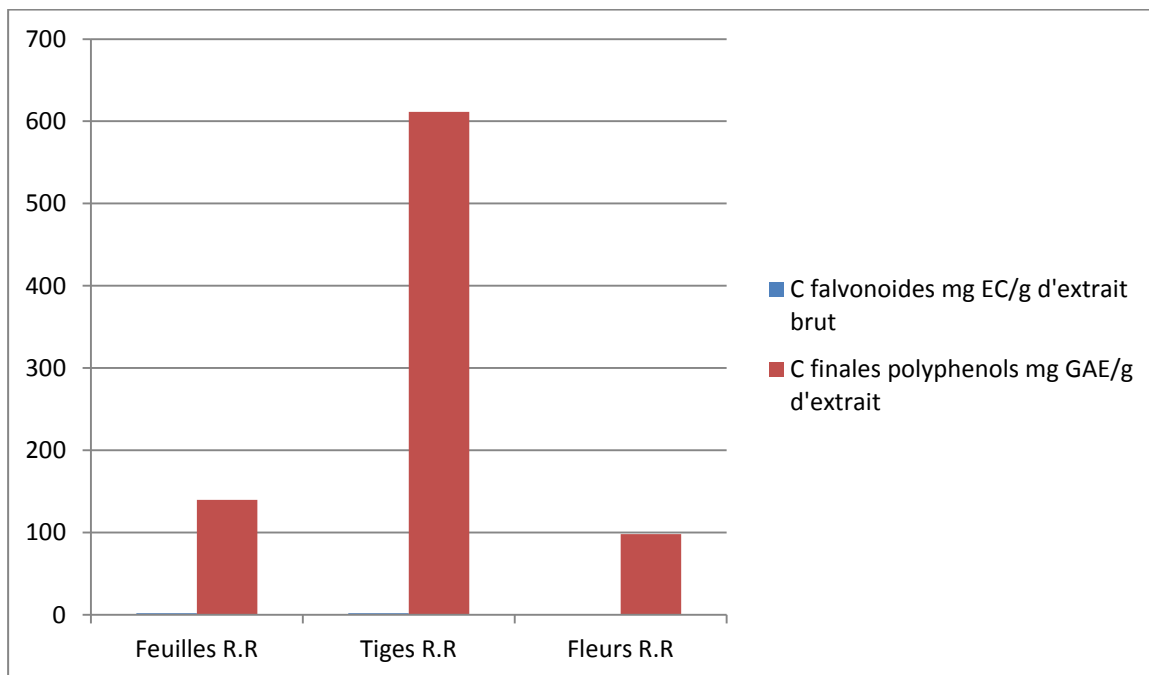


Figure 12: Teneur en polyphénols et en flavonoïdes des différents extraits bruts de *Retama raetam*

Comme montré sur l'histogramme ci-dessus, il y a une variabilité dans la teneur des polyphénols dans nos différents extraits, on obtient une teneur plus élevée en polyphénols avec une valeur de 611,592 mg GAE/g au niveau des tiges de *R. raetam*.

Ensuite moins faible dans les feuilles de valeur 139,986 mg GAE/g, puis très faible dans les fleurs de valeur 98,303 mg GAE/g.

Concernons les teneurs en flavonoïdes *Retama raetam* en générales sont faibles. On a obtenu dans les feuilles une teneur de valeur 2,21 mg EC/g et des valeurs de 2,12 et 0,95 mg EC/g dans les tiges et les fleurs.

Et en fin selon nos résultats, on conclut que la teneur en polyphénols des extraits des différentes parties de *Retama raetam* est forte surtout au niveau partie tiges. au contraire la teneur en flavonoïdes est forte au niveau partie feuilles.

Ces résultats sont à l'instar d'autres plusieurs études, par exemple : Les résultats obtenus par (GUENFISSI .L et LAIFAOUI. R., 2012) pour *Retama raetam* et *Retama Sphaerocarpa* de la région Sétif et Bejaia

montrent que la valeur la plus élevée en phénols totaux est notée pour l'extrait de la partie aérienne Tige *Retama raetam* (812.343 mg EAG/G MS) et tige *Retama Sphaerocarpa* (1253.967 mg EAG/g MS).

Notre résultat de Tige *Retama raetam* (611,592 mg GAE/g) est faible par rapport (812.343 mg GAE/g), tige de *Retama Sphaerocarpa* (266,449 mg GAE/g) très faible par rapport Tige de *Retama Sphaerocarpa* (1253.967 mg GAE/g)

On conclut que il y a des paramètres peuvent également influencer l'efficacité de l'extraction tels que la méthode d'extraction (**Ates et Erdourul, 2003; Escribano-Bayon et Santos-Buelga, 2001; Hayouni et al., 2007**), la structure chimique des composés à extraire, la taille des particules formant l'échantillon, le temps de macération ainsi que les conditions de stockage (**Naczk et Shahidi, 2004 ; Turkmen et al., 2007**). De plus, il est difficile de développer une procédure d'extraction souhaitable pour tous les métabolites secondaires ou pour une classe spécifique de ces composés (**Robbins, 2003 ; Naczk et Shahidi, 2006**).

Les résultats obtenus nous permettent de déduire que l'emploi récurrent de cette plante serait le fait de la manifestation leur richesse relative en constituants polyphénoliques.

IV-2-2-Valorisation industrielle :

Cette partie a été enrichie par des recherches bibliographiques afin de couvrir les différentes méthodes de valorisation des plants de ce genre et leurs domaines d'utilisation dans l'industrie.

a) Fabrication des plastiques biodégradables

L'extraction séquentielle et sélective des polysaccharides pariétaux des racines de *Rétama raetam* en particulier les xylanes, peuvent être utilisées comme substrats de base pour l'élaboration de films plastiques potentiellement biodégradables selon (**Bokhari, 2016**). Face à l'épuisement des ressources pétrolières, les scientifiques s'intéressent à la fabrication de ces nouveaux films d'origine végétale. De nombreuses études décrivent l'utilisation d'autres ressources naturelles ou de co-produits comme matière première pour la synthèse de plastiques. C'est le cas de la paille de blé (**Fredon, 2001**), des polysaccharides d'algues rouges (**Ruiz, 2005**), de la cellulose ou encore des hémicelluloses (**Hansen et Plackett, 2008**). Ces derniers, dans le cas d'arabinoxylanes d'orge, peuvent former des films sans ajout de plastifiant (**Höije et al., 2005**). Les films alors obtenus par casting, sont rigides, assez cassants, hygroscopiques et amorphes.

b) Industrie Papetière :

Les Rétames sont riches en fibre, dont la longueur moyenne atteint 1,93mm (**Bahi, 1991**), ils pourraient donc être valorisés dans l'industrie papetière comme l'alfa.

c) Industrie des bio insecticides :

Les graines des rétames contiennent des léctines, protéines allergènes, utilisées par la plante dans les mécanismes de défense contre les insectes, ce qui pourrait donc être mis à profit dans l'industrie des bioinsecticides (**El-Shazly et al., 1996**).

d) Utilité thérapeutique :

D'après notre enquête, nous pouvons dire que Le rétame est une pharmacie à lui seul, où nous avons compté le traitement de plus de 15 maladies référencées par des chercheurs et d'autres maladies que nous avons entendues lorsque nous avons interrogé les nomades qui connaissent très bien la valeur thérapeutique de cette plante, parmi les utilisations thérapeutiques traditionnelles de *Rétama raetam* à notre région, nous citons le traitement des plaies du cheptels à l'aide de ses poudre sèches de la partie aérienne du rétame , traitement de l'acné en

utilisant les résidus de vers du rétame et le traitement de brucellose en se baignant par eau cuite avec les feuilles du rétame .

Le Rétama a été répertorié comme étant plante médicinale des régions arides. En médecine traditionnelle Selon (**Unesco, 1995**), *Retama raetam* est utilisé dans le traitement de plusieurs maladies comme l'eczéma, elle est utilisé dans le sud dans les soins en cas de morsures de serpents (**El Hamrouni.A, 2001**).Le pouvoir pharmacologique des rétames est dû à la présence de certains alcaloïdes, dans *Retama sphérocarpa* Boiss, **Battandier et Malosse** avaient séparés dès **1897** la **rétamine**, ils ont aussi isolé la **spartéine** et la **cytisine** qui se trouve dans le fruit de cette espèce (**Unesco;1995**).La **rétamine** possède une activité **ocytocique** près de deux fois plus grande que la **spartéine**.

Pour *Retama raetam* Webb la partie aérienne est utilisée sous forme d'infusion contre le rhumatisme, sous forme de poudre contre la piqûre de scorpion, sous forme de tisane compressée contre les blessures (**Ould el Hadj et al ., 2003**).

Pour *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. L'ingestion des fruits frais peuvent traiter la diarrhée, l'infusion de la partie fleurie peut traiter la maladie du foie, la partie aérienne est utilisée sous forme d'infusion ou décoction contre la fièvre et sous forme de cataplasme contre les contusions et les douleurs (**Benitez et al ., 2010**). La poudre des feuilles est employée pour traiter les maux gastriques (**Ghourri et al., 2012**).

Plusieurs études *in vitro*, ont démontré que les tanins présentent une activité inhibitrice de la croissance de plusieurs espèces tel que *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Salmonella typhimurium* (**Afify et al., 2012**).

La structure chimique des tanins présente de nombreux groupements hydroxyles et phénoliques qui leurs confèrent la propriété d'être solubles dans l'eau et les solvants organiques. Ils ont la capacité de se fixer à la quasi-totalité des protéines formant ainsi des complexes irréversibles en conditions de stress oxydatif. Comme ils peuvent être liés avec l'ADN induisant des modifications conformationnelles, (**Brunet, 2008**).Le degré d'activité dépend du type de tanin. En effet, les tanins condensés sont plus actifs que les tanins hydrolysables (**Molan et al.,2001; O'Donovan et Brooker, 2001**)

Edziri et al. ;(2007) et (2008) ont réalisés des tests antibactériennes des extraits floraux de *Rétama. raetam* vis-à-vis de quelques souches Gram positif et Gram négatif. Ces tests ont révélés une sensibilité importante du SARM et *E. coli* vis-à-vis de ces extraits. En outre, les travaux de **Louaar et al. ;(2007)** sur les extraits des feuilles de *Retama sphaerocarpa* ont révélé une activité antibactérienne contre deux souches de *Staphylococcus aureus*.

Des recherches ont montrés que l'extrait aqueux de *Retama raetam* avait un effet hypoglycémique ainsi que sur le métabolisme lipidique (**Maghrani et al., 2003**). L'administration orale de l'extrait aqueux réduisait de façon significative le taux de glucose et la concentration des triglycérides dans le sang des rats normaux, ainsi que des rats diabétiques.

La partie aérienne de *Retama raetam* est utilisée, en infusion, en poudre ou en compresse, pour le traitement du rhumatisme, les blessures et les piqûres de scorpion, elle est utilisée aussi contre les morsures de serpent (**Chehma A, 2006**). En outre, des études expérimentales ont révélées que *Retama raetam* possède une activité antioxydante (**Saadaoui et al., 2007**), antimicrobienne(extraits floraux de *Retama raetam*)(**Edziri et al.,2007**) et (2008) les extraits des feuilles de *Retama Sphaerocarpa* selon (**Louaar et al .,2007**) et cytotoxique. Elle possède aussi un effet diurétique, antihypertenseur, et une activité hypoglycémiant (**Eddouks et al., 2007 ; Maghrani et al., 2003, 2005b, 2005a**).

Des recherches scientifiques sur le genre Rétama, ont montré que l'extrait aqueux de *Retama raetam* avait un effet diurétique (**Maghrani M.et al.;2005**), aussi bien qu'hypoglycémique (**Maghrani M. et al.; 2003**), en effet l'administration orale d'une dose de

20mg/kg de l'extrait aqueux de *Rétama raetam*, réduisait de façon significative le taux de glucose dans le sang des rats normaux, ainsi que des rats diabétiques dont le diabète a été induit par streptozotocine.

Retama raetam influe aussi sur le métabolisme lipidique, selon (Maghrani M.et al.; 2004), l'administration d'extraits aqueux de *Retama raetam* induit une baisse de la concentration des triglycérides dans le plasma des rats normaux et diabétiques et conduirait à une baisse significative du poids.

De ce fait, l'on constate la large capacité pharmacologique des rétames, et leurs éventuelle utilisation en phytothérapie comme rapporté, par les légendes, donc il y a nécessité d'approfondir les connaissances sur ces espèces, au niveau moléculaire et génétique.

Conclusion :

On peut dire en conclusion que la wilaya de Naâma possède un patrimoine important en *Retama raetam* spontané et une autre partie de *Retama sphaerocarpa*.

Le Rétame à une importance écologique et économique qui nous mène avec d'autres actions liés au développement durable. Actuellement la priorité en premier temps c'est la protection par la valorisation agropastorale du genre *Rétama* vue la nécessité d'intervention contre les menaces d'ensablement et désertification où ce genre joue un rôle majeur dans la revégétalisation et la fertilisation des sols des zones arides de notre wilaya par la fixation des sols et contre le sable, protection des terres agricoles, l'apiculture, utilité dans la vie pastorale et les parcours pastoraux. Cette dernière et malgré leur valeur pastorale moyenne et médiocre qui reste peu consommable (juste à quelques périodes et en quantités limitées), en effet, il reste utile aux terres des parcours ensablés, dont ce genre présente le meilleur défenseur contre le problème d'ensablement et la détérioration des terres agricoles et pastorales. Tous les secteurs restent concernés par la lutte contre ces phénomènes et on doit le protéger contre les différentes menaces pour l'équilibre environnemental.

Si l'on a atteint notre premier objectif, on peut passer à la deuxième phase, celle des valorisations industrielles du *Retama raetam* en l'exploitant rationnellement et produire des intrants dans l'industrie des plastiques biodégradables, ainsi que pour la fabrication de certains médicaments thérapeutiques, ainsi que son utilisation dans l'industrie papetière et des insecticides. donc toutes les parties concernées doivent protéger le rétame qui a une importance écologique et économique contribue au développement durable

Les perspectives de notre étude reste le suivi par d'autres études en utilisant des techniques modernes pour évaluer la surface actuelle occupée par le rétame, l'étude diachronique de sa répartition et son avancement en estimant le potentiel de production des tonnages éventuels destinés à l'industrie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Afify AM, El-Beltagi HS, Abd El-Salam SM, Omran AA.** (2012). Biochemical changes in phenols, flavonoids, tannins, vitamin E, β -carotene and antioxidant activity during soaking of three white sorghum varieties. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 203-209.
2. **AIDOUD A. et TOUFFET J., 1996** - La régression de l'Alfa (*Stipa tenacissima L.*) graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Rev. Sécheresse* n° 3, vol. 7, septembre 1996, pp 187-193.
3. **AIDOUD A., LE FLOC'H E. et LE HOUEIROU H.N., 2006** - Les steppes arides du nord de l'Afrique. *Rev. Sécheresse* vol. 17, n° 1-2 janvier-juin 2006, pp 19-30.
4. **Aidoud, Nedjraoui et Touffet (1982)**, Biomasse végétale et mineralomasse dans un facies a armoise blanche du sud-oranais .*Bull.Soc.Hist.Nat.Afr.Nord.*69(3-4),47-58
5. **Alguacil MM, Torres MP, Torrecillas E, Díaz et Roldán A.** (2011). Plant types differently promote the arbuscular mycorrhizal fungi biodiversity in the rhizosphere after revegetation of a degraded, semiarid land. *Soil Biology & Biochemistry.* 43, 167-173.
6. **Allal-benfakih.I ;2006** .Recherche quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth.Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques .thèse de doctorat N°17-2006.UNIV de limoge. Laboratoire UMR INRA 1061 Institut National Agronomique d'El Harrach.p27.
7. **Andrade, P., Ferreres, F., Gil, M. I., and Tomás-Barberán, F. A. (1997)**."Determination of phenolic compounds in honeys with different floral origin by capillary zone electrophoresis." *Food Chemistry*, 60(1), 79-84.
8. **Ates DA et Erdourul ZT.** (2003). Antimicrobial Activities of Various Medicinal and Commercial Plant Extracts. *Turk Jo Biologie.* 27, 157-162.
9. **Badaoui L. et Hitach R., 2018**-Impact du changement de l'occupation du sol sur la dynamique de la végétation, cas du reboisement de "Koudiet Touadjer" Wilaya de Naâma. *Thèse de Master*, Université de Saïde Algérie, 120p.
10. **BAHI K ., 1991**- Contribution à l'étude de *Retama monosperma*, étude du système racinaire et recherche des associations de type *Rhizobium*. Etude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de *Retama monosperma* (Boiss) :Mém. de Magistère. Univ.des Sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran.
11. **Battandier, Malosse., (1897)** - *Compt. rend.*, 125, 360, 450
12. **Bellakhdar J., 1978.** Médecine traditionnelle et toxicologie ouest-sahariennes. Rabat, Ed Techniques Nord-africaines, 365p.
13. **BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2002** - Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El Aricha (Oranie-Algérie). *Rev. Sciences et technologie. Num. spécial*, juin 2002. pp 11-19.
14. **Beniston.NT-WS ; 1985.**fleurs d'Algérie. Entreprise nationale des arts graphiques. éd, Reghaia.Algérie , 112p
15. **Benitez, G., Gonzalez-Tejero, M.R., Molero-Mesa, J.(2010)**.Pharmaceutical ethnobotany in the western part of Granada province (southern Spain):Ethnopharmacological synthesis. *Journal of Ethnopharmacology*, 129, 87–105
16. **Benmiloud- Mahieddine R., 2013.** Diversité Génétique et Cytogénomique de trois espèces

- du genre *Retama*. Thèse Université Mohamed Boudiaf (Oran).
17. **Benmiloud-Mahieddine R. Abirached-Darmency M. Spencer C. Brown SC. Kaid-Harche M et Siljak-Yakovlev S. (2011)**. Genome size and cytogenetic characterization of three Algerian *Retama* species. *Tree Genetics & Genomes* In press.
 18. **Bensaid.,2006**-SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : le cas de la wilaya de Naâma (algérie). géographie. université joseph-fourier - grenoble i, 2006. français.
 19. **Berkane A., (2005)** : La désertification dans les Aurès. Cas de piémonts sud et Sud-ouest. Projet de recherche ; rapport final. De Batna. 99p.
 20. **BOKHARI H.,2016**. Extraction, dosage et analyse des polysaccharides pariétaux des racines de *Retama raetam*. Thèse de Doctorat de l'Université d'Oran, 128
 21. **BOUCHERIT H., 2018**. Etude ethnobotanique et floristique de la steppe à *Hammada scoparia* (Pomel) dans la région de Naâma (Algérie), Thèse Doctorat en science agronomique, département d'agronomie Univ Tlemcen. 175 p.
 22. **BOUKHOBZA M., 1982** – L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie, de l'ordre tribal au désordre colonial. Office des publications universitaires, Alger, 458 p.
 23. **Boulila F, Depret G R, Boulila A, Belhadi D, Benallaoua S, Laguerre G. (2009)**. *Retama* species growing in different ecological–climatic areas of northeastern Algeria have a narrow range of rhizobia that form a novel phylogenetic clade within the *Bradyrhizobium* genus. *Systematic and Applied Microbiology* **3**, 2245–255
 24. **BOUZENOUNE., 1984** – Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais : wilaya de Saida. Thèse doct. 3ème cycle, Univ. Sci.Tach. Houari B. Alger, 225 p.
 25. **Brunet S. (2008)**. Analyse des mécanismes d'action antiparasitaire de plantes riches en substances polyphénoliques sur les nématodes du tube digestifs des ruminants. Thèse de doctorat de Pathologie et Nutrition. Université de Toulouse. Faculté de Paul Sabatier, 215p.
 26. **Caravaca F, Figueroa D, Alguacil MM et Roldan A. (2003)**. Application of composted urban residue enhanced the performance of afforested shrub species in a degraded semiarid land. *Bioresource Technology*. **90**, 65–70.
 27. **Celles J.C., 1975**. - Contribution à l'étude de la végétation des confins saharo-constantinois. (Algérie). Thèse Doct. Univ. Nice, 364 p.
 28. **CHALABI KH., 2008**-Etude floristique des formations sahariennes et de la germination des graines de *Retam retam* (Webb) de la région de Taleb El Arbi (W.d'El Oued), Mem, Mag,U.O.F.S.D.P. PP 29-39.
 29. **CENEAP.,2009** -le Plan d'Aménagement de la Wilaya de Naâma 2009.
 30. **Chehma Abdelmadjid, (2006 a)**.Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Dar Elhouda. 140:87.
 31. **CHEIKH, S ; 2010** : contribution à l'étude du *retama monosperma* (L) boiss. Sur le
 32. **DE WITT. H., (1963)**.*Les plantes du monde*. Ed Hachette, Paris, pp.
 33. **DJABEUR-KAID-HARCHE.A., H. TAIEB-BRABIM-BOKHARI et ALL,(2007)**.
Contribution à la connaissance de deux rétames: Retamamonosperma et R. reatam .
 34. **DJEBAILI S et al, 1976** - Groupes écologiques édaphiques dans les formations steppiques du Sud Oranais. CRBT, Alger, 58 p.
 35. **DJEBAILI S., 1984** - Steppe algérienne, phytosociologie et écologie.Ed.OPU, Alger,171 p.
 36. **DPSB., 2017**- Monographie de la wilaya de Naâma 2017.
 37. **DURAFFOURD. C., J- C. LAPRAZ et Ail,(1997)**. *La plante médicinale de la tradition à la scienta. 1er congrés Intercontinental Tunis*. Ed. Granche.Paris.

38. **Eddouks M, Ouahidi M.L, Farid O, Moufid A, Khalidi A, Lemhadri A. (2007).** L'utilisation des plantes médicinales dans le traitement du diabète au Maroc. Springer Phytothérapie 5: 194–203.
39. **Edziri H, Ammar S, Groh P, Mahjoub MA, Mastouri M, Gutmann L, Zine M et Aouni M. (2007).** Antimicrobial and Cytotoxic Activity of *Marrubium alysson* and *Retama raetam* Grown in Tunisia. Pakistan Journal of Biological Sciences. **10** (10), 1759-1762.
40. **Edziri H, Mastouri M, Ammar S, Matieu M, Patrich G, Hiar R, Mahjoub MA, Ali SM, Gutmann L, Mighri Z et Aouni M. (2008).** Antimicrobial, antioxidant, and antiviral activities of *Retama raetam* (Forssk.) Webb flowers growing in Tunisia. World J Microbiol Biotechnology. 24, 2933–2940.
41. **El Hamrouni.A, 2001** Conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers du Cap-bon. Rapport de diagnostic des sites .partie relative à la flore et la végétation .République Tunisienne .Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire .agence de protection et d'aménagement du littoral.p6 /38p
42. **El-Bana M.I., Nijs I. & Khedr A.A. (2003).** The importance of phytogenic mounds (Nebkhas) for restoration of arid degraded rangelands in Northern Sinai. *RestorEcol* 11: 317-324.
43. **El Shazly.A, Ateyaa. A.M., Witte. L; 1996.** Quinolizidine alkaloid profiles of *Retama retam*, *R.sphaerocarpa* and *R.monosperma* ,*Zeitschrift für Naturforschung. C. A journal of biosciences* ISSN 0939-5075 CODEN ZNCBDA . 1996, vol. 51, n o 5-6, pp. 301-308 [8 page(s) (article)]. Ed : Verlag der Zeitschrift für Naturforschung, Tübingen, ALLEMAGNE (1986) (Revue) INIST-CNRS.
44. **Escribano-Bailón M.T. et Santos-Buegla C. (2001).** Polyphenol extraction from foods. In "Method in polyphenol analysis". Ed. Royal Society of Chemistry. pp: 1-16.
45. **Espigares J., López-Pintor, Rey Benayas J.M., 2004. -** In the interaction between *Retama sphaerocarpa* and its understoreys herbaceous vegetation always reciprocally positive? Competition-facilitation shift during *Retama* establishment. *Acta Oecologica*, 26, pp.121-128.
46. **Farchichi, A., (1996).** La lutte contre l'ensablement et pour la stabilisation des dunes: Essai de la fixation biologique des dunes en Tunisie présaharienne. Recherches sur la désertification dans la Jeffara. *Rev. Tunis. Geogr.* 12: 49–102.
47. **Ferreres, F., García-Viguera, C., Tomás-Lorente, F., and Tomás-Barberán, F. A. (1993).** "Hesperetin: A marker of the floral origin of citrus honey." *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 61(1), 121-123.
48. **Fredon E., 2001.** Obtention de films plastiques hydrophobes à partir de polysaccharides contenus dans des co-produits agricoles. Thèse de Doctorat de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, 173 p.
49. **Fungairino S. G., Lopez F., Serrano J. M., Acosta F. J., De Las Heras P., 2004. -** Structural cost of shoot modules and its implications on plant potential fitness in a Mediterranean perennial shrub, *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. *Jour.of theoretical biology*, vol. 227, n°1, Ed. Elsevier, pp. 129-136.
50. **Ghourri, M., Zidane, L., El Yacoubi, H., Rochdi, A., Fadli, M., Douira, A. (2012)-** Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville d'El Ouatia(Maroc Saharien). *Journal of Forestry Faculty*, 12 (2), 218-235
51. **GUENFISSI .L et LAIFAOUI. R.,2012-** Etude de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et acétoniques de *Retama sphaerocarpa*, *Retama raetam* et *Spartium junceum*. *Thèse d'ingénieur*

52. **Guerrache N., akkouche S. & Kadik L. (2014).** Evaluation of the biodiversity and stabilization of the soil after the fixing of the dunes by *Retama retam* Webb, *Tamarix gallica* L. and *Tamarix aphylla* (L.) Karst in the dunes cordon of El-Mesrane (W. Djelfa) in Algeria. *Afr. J. Agric. Res.* 9(19):1467-1479
53. **Guillon, Y. (2010).** Diversité des composés terpéniques volatils au sein du genre *Lavandula*: aspects évolutifs et physiologiques, Université Jean Monnet-Saint-Etienne.
54. **Haase P., Pungnaire F.I., Renandez E.M., Puigdefa B.J., Clark S.C., Incoll L.D., 1996-** Investigation of rooting depth in the semi-arid shrub *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss by labelling of ground water with a chemical trace. *Hydral*, 177, pp. 23-31.
55. **Hadda Laallam et al, 2011-** Inventaire des Plantes Mellifères du Sud Ouest Algérien, *Revue Synthèse N°23, Octobre 2011.*
56. **Hamlat L.N., 2006.** Flavonoïdes et acides phénoliques de *Pistacia lentiscus*; Thèse de Magister, Ecole normale supérieure Kouba, Alger, p 153.
57. **Hansen N.M.L., Plackett D., 2008.** Sustainable Films and Coatings from Hemicelluloses: A Review. *Biomacromolecules.*, 9 : 1493-1505.
58. **Hayouni EA, Abedrabba M, Bouix M, Hamdi M. (2007).** The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food Chemistry.* **105**, 1126–1134
59. **Hennebelle T., 2006.** Investigation chimique et chimiotaxonomique et pharmacologique de Lamiales productrices d'antioxydants. Thèse de doctorat, Chimie Organique et Macromoléculaire, Lille 1, p 304.
60. **Höije A., Gröndahl M., Tommeraas K., Gatenholm P., 2005.** Isolation and characterization of physical and material properties of arabinoxylans from barley husks. *Carbohydrate Polymers.*, 61 : 266-275.
61. **Ighil H., 1962-** Etude du comportement physiologique, biochimique et structurale du *Retama raetam* vis à vis du NaCl. *Thèse de Magister*, Université d'Oran Algérie, 120p.
62. **Ighil Hariz Z., 1990.** - Etudes du comportement physiologique, biochimique et structural du *Retama retam* (R'tem) vis-à-vis du chlorure de sodium. Thèse Mag. I.S.N. Univ.d'Oran, 120p.
63. **Kahkonen M.P., Hopia A.I., Vuorela H.J., Rauha J.P., Pihlaja K., Kujala T.S., Heinonen M. (1999)** Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47:3954-3962
64. **Kaur, C., and Kapoor, H. C. (2002).** "Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables." *International Journal of Food Science & Technology*, 37(2) 153-161. ,
65. **Kim et al., (2003)-** Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums.
66. **Krief, S. (2003).** Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées, Museum national d'histoire naturelle-MNHN PARIS.
67. **Le Houerou H.N. (1995).** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l'Afrique. *Sécheresse*, 01/06/1995, vol. 6, n. 2, p. 167-182.
68. **LE HOUEROU H.N., 1995** - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes, Série B - N° 10. CIHEAM, France, 396 p.

69. **Levasseur-Garcia, C., Kleiber, D., and Surel, O. (2013).** "Utilisation de la spectroscopie infrarouge comme élément d'aide à la décision pour la gestion du risque fongique et mycotoxique." *Cahiers Agricultures*, 22(3), 216-227 (1)
70. **López-pentor A, Espigares T et Rey Benayas JM. (2003).** Spatial segregation of plantspecies caused by *Retama sphaerocarpa* influence in a Mediterranean pasture: a perspective from the soil seed bank. *Plant Ecology*. 167, 107–116.
71. **Louaar S, Akkal S, Laouer H et Guilet D. (2007).** Flavonoids of *Retama sphaerocarpa* leaves and their antimicrobial activities. *Chemistry of natural compounds*. 43(5), 616-617.
72. **Maghrani, M., Lemhadri, A., Jouad, H., Michel, J.B., Eddouks, M., (2003).** Effect of the desert plant *Retama raetam* on glycaemia in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *J. Ethnopharmacol*; 87, 21–25.
73. **Maghrani, M., Lemhadri, A., Zeggwagh, N.A., El Amraoui, A., Haloui, M., Jouad, H., Eddouks, M., (2004).** Effect of Retamaraetam on lipid metabolism in normal and recent-onset diabetic rats. *J. Ethnopharmacol*; 90, 323–329.
74. **Maghrani, M., Michel, J.B., Eddouks, M., (2005b).** Hypoglycemic activity of *Retama raetam* in rats. *Phytother. Res*; 19, 125–128.
75. **Maghrani, M., Zeggwagh, N.A., Haloui, M., Eddouks, M., (2005a).** Acute diuretic effect of aqueous extract of *Retama raetam* in normal rats. *J. Ethnopharmacol*; 99, 31–35.
76. **Maire R., 1952-1987.** Flore de l’Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et sahara). Volumes I à XVI. Lechevalier, Paris in *Encyclopédie biologique*.
77. **MAKHLOUFI, A. (2013).** Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l’état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru.
78. **Malešev, D., and Kuntić, V. (2007).** "Investigation of metal-flavonoid chelates and the determination of flavonoids via metal-flavonoid complexing reactions." *Journal of the Serbian chemical society*, 72(10), 921-939.
79. **MALLEM Hamida, BENRIMA Atika, HOUYOU Zohra,(2017),** Etude floristique des parcours stéppiques des régions arides - effet de surpaturage, de l’ensablement et des labours (cas de la zone de mokrane wilaya de laghouat) . *EnergyProcedia*, (36) : 349 –357. *Revue Agrobiologia* 7(1): 334-345
80. **Manolaraki, F. (2011).** *Propriétés anthelminthiques du sainfoin (Onobrychis viciifoliae) : Analyse des facteurs de variations et du rôle des composés phénoliques impliqués* (Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier (Toulouse 3), Toulouse, FRA). 185 p.
81. **Markham K.R., 1982.** Techniques of Flavonoid Identification. *Biological techniques series*.
82. **Medić-Šarić, M., Jasprica, I., Mornar, A., Smolčić-Bubalo, A., and Golja, P. (2004).**"Quantitative analysis of flavonoids and phenolic acids in propolis by twodimensional thin layer chromatography." *JPC-Journal of Planar ChromatographyModern TLC*, 17(100), 459-463.
83. **Merzougui, I., and Tadj, H. (2015).** Etude de l’effet antibactérien et antioxydant d’*Ammoides verticillata* De la région de Tlemcen.
84. **Mittler R, Merquiol E, Hallak-Herr E, Rachmilevitch S, Aaron Kaplan A et Cohen M.(2001).** Living under a `dormant' canopy: a molecular acclimation mechanism of the desert plant *Retama raetam*. *The Plant Journal*. 25(4), 407-416.
85. **Mittler, R. 2002-Oxidative Stress, Antioxidants and Stress Tolerance.** *Trends in Plant Science*, 7, 405-410.

86. **Molan AL, Attwood GT, Min BR et McNabb WC.** (2001). The effect of condensed tannins from *Lotus pedunculatus* and *Lotus corniculatus* on the growth of proteolytic rumen bacteria *in vitro* and their possible mode of action. *Can. J. Microbiol.* **47**, 626–633.
87. **Mosbah.M et al ; 2007** ,Characterization of root-noduling bacteria on *Retama rætame* in arid tunisian soils.Science direct : 18(2008) 43-49.
88. **Moussa, M. H. (2011).** Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels, Université Badji Mokhtar de Annaba.
89. **Mullero M.C., 1945.** Los territorios espanoles de Sahara y sus grupos numados. Les Canarias, 1945.
90. **Naczk M, Shahidi F.** (2004). Extraction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography A.* **1054**, 95–111.
91. **Naczk M , Shahidi F.** (2006). Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.* **41**, 1523–1542.
92. **O'Donovan L et Brooker JD.** (2001). Effect of hydrolysable and condensed tannins on growth, morphology and metabolism of *Streptococcus gallolyticus* (*S. caprinus*) and *Streptococcus bovis*. *Microbiology.* **147**, 1025–1033.
93. **Ould elHadj, M., Didi., Hadj-Mahammed M., Zabeirou H. (2003).**Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région d'Ouargla (septentrional East Sahara). *Courrier du Savoir*, (03), 47-51.
94. **OZEBDA PAUL, (1991).***Flore et végétation du Sahara.* 3ème édition Paris : CNR EDITION.
95. **OZENDA P., 1977-**Flore du Sahara. Ed. C.N.R.S, Paris, p 288, 291-293 .
96. **Quezel et Santa ; 1962.**Nouvelle flore de l'Algérie. Tome I.p156-162
97. **QUEZEL P. et SANTA S, 1962-** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris. Tome 1 et 2.1117 p.
98. **Pugnaire, F. I., Haase, P., Puigdefa' bregas, J. et al. 1996a.**Facilitation and succession under the canopy of the leguminous shrub, *Retama sphaerocarpa*, in a semi-arid environment in south-east Spain. – *Oikos* 76: 455–464.
99. **Rice-Evans, C., Miller, N., and Paganga, G. (1997).** "Antioxidant properties of phenolic compounds." *Trends in plant science*, 2(4), 152-159.
100. **Riou, V., Vernhet, A., Doco, T., and Moutounet, M. (2002).** "Aggregation of grape seed tannins in model wine—effect of wine polysaccharides." *Food Hydrocolloids*, 16(1),17-23.
101. **Rispail N, Kalo P, Noel Ellis K, Gallardo K, Thompson RD, Prats E, Larrainzar E,Ladrera R, Gonza' lez EM, Arrese-Igor C, Ferguson BJ, Gresshoff PM, Rubiales D .(2010).** Model legumes contribute to faba bean breeding.*Field Crops Research.* **115**, 253–269.
102. **Robbins RJ. (2003).** Phenolic Acids in Foods: An Overview of Analytical Methodology. *J.Agric. Food Chem.* 51 (10), 2866-2887.
103. **Ruiz-Barba JL, et al. (2005)** Small-scale total DNA extraction from bacteria and yeast for PCR applications. *Anal Biochem* 347(2):333-5
104. **Saadaoui.B et al., (2007).** Etude de la composition et du pouvoir antioxydant des composés phénoliques de quelques espèces végétales de l'aride tunisien. *Revue des régions arides.* pp.316-321[6 page(s) (article)]. Édition. : Institut des régions arides, Médenine, Tunisie.

105. **Shalaby, A. F., Monayeri, M. O., Etman, M. N., El Habibi, A. M., Youcef, N. M.,** (1972). Gremination of some desert medicinal plant under different condition. *Desert. Inst. Bull., A.R. E.,* **22**(2): 433-444.
106. **Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M.,** 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology.* 299: 152-178.
107. **Site Web** :http://www.sciences-enligne.com/DIST/Data/Ressources/lic2/chimie/chi_exp/chromatographie/chromato_cou_ch_mince.htm 21/06/2019
108. **Stocker, 1974.** In *Bouredje.n, 2005, étude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de Rétama monosperma(boiss) : mémoire de magistère . UNIV.des sciences et de la technologie d'Oran MOHAMED BOUDIAF (U.S.T.O) Oran.*
109. **Thomas J.B., 1968.** - Ecologie et dynamique de la végétation de la dune littorale dans la région de Djidjelli. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord,* 59 (1,2, 3,4), pp. 33-98.
110. **TurkmenN, Velioglu YS, Sari F et Polat G. (2007).** Effect of Extraction Conditions on Measured Total Polyphenol Contents and Antioxidant and Antibacterial Activities of Black Tea. *Molecules.* 12, 484-496.
111. **Véla et Benhouhou, 2007-** Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord)- Article *in Comptes Rendus Biologies* 330(8):589-605
112. **YI Pavlov, Maki S, Maki H, Kunkel TA. (2007)** Correction: Evidence for interplay among yeast replicative DNA polymerases alpha, delta and epsilon from studies of exonuclease and polymerase active site mutations. *BMC Biol* 5:27
113. **Zohary M., 1959.** A revision of the genus *Retama* (Boiss). *Bull. Res. Counc. Isr.,* 7(D): 1-2.

ملخص

في هذه الدراسة، حاولنا التأكيد على أهمية الأصناف النباتية من جنس الرتم في ولاية النعامة، ودراسة إمكانات استغلال خصائصه باجتياح الأراضي عفويا. كما وضعنا خريطة لوجوده في منطقة النعامة. جزء آخر من العمل يركز على استخراج البوليفينول و الفلافونويد و التحليل الكيميائي لجرعاته و كروماتوغرافيا، من أجل مناقشة تئمين هذا النوع في مجالين؛ المجال الفلاحي – الرعوي يهدف إلى حماية المنطقة السهبية والزراعية من خطر التصحر، وبالتالي نستنتج أن الجنس المدروس فعال للغاية في مكافحة التصحر، ولاسيما ترسيخه للأراضي المترملة، ثم تسميدها وإعادة تغطيتها بنباتات علفية، والتي سوف تسمح في نهاية المطاف للأرض باستعادة قدرتها الإنتاجية. من ناحية أخرى، مناقشة إمكانات استخدام هذا النوع من قبل البدو والمزارعين في حياتهم اليومية. المجال الثاني هو الأهمية الصناعية للجنس بسبب تركيبته المتميزة والغنية بعدة عناصر كيميائية حيوية، بعد إجراء تحليلات كمية ونوعية لتأهيله للاستخدام في العديد من الصناعات التحويلية، مثل البلاستيك القابل للتحلل الحيوي، الصناعة العلاجية، صناعة الورق والمبيدات الحشرية. بالطبع، لا يُسمح بهذه الصناعات إلا بعد ضمان توازن البيئة الطبيعية و بشرط الاستغلال العقلاني.

الكلمات المفتاحية: جنس الرتم، التحليل الكيميائي، تئمين، المجال الفلاحي – الرعوي، الأهمية الصناعية

Résumé

Dans cette étude, nous avons essayé de souligner l'importance des espèces végétales du genre *Rétama* dans la wilaya de Naâma, et étudier les possibilités d'exploitation de ses facultés d'envahir le terrain spontanément. Nous avons également élaboré une carte de sa présence dans la région de Naâma. Une autre partie du travail a consisté sur l'extraction des poly phénols et flavonoïdes et analyser phyto-chimiquement leurs dosages totaux et chromatographie, afin de discuter la valorisation du ce genre dans deux domaines ; Le domaine agro-pastoral destiné à protéger la zone steppique et agricole du danger de la désertification, nous avons déduit donc que le genre étudié est très efficace pour lutter contre la désertification surtout sa faculté de stabiliser les terres ensablés, puis les fertiliser et revégétaliser par des plantes fourragères, ce qui va permettre par la suite aux terres de récupérer leur capacités productives. D'un autre coté les possibilités de l'usage de ce genre par les nomades et les agriculteurs dans leur vie quotidienne ont été abordées. Le deuxième domaine est celui de l'importance industriel du genre de par sa composition distinguée et riche en plusieurs éléments biochimiques, puis faire des analyses quantitatives et qualitatives pour le qualifier à une utilisation dans plusieurs industries de transformation, telles que le plastique biodégradable, l'industrie thérapeutique, l'industrie papetière et les insecticides. Bien entendu, ces industries ne sont autorisées qu'après garantir l'équilibre du milieu naturel et sous condition d'exploitation rationnelle.

Mots clés : genre *Rétama* , phyto-chimiquement , valorisation, domaine agro-pastoral, l'importance industriel

Abstract

In this study, we have tried to emphasize the importance of plant species of the genus *Rétama* in Naâma state , and to study the possibilities of exploiting its faculties to invade the terrain spontaneously. We have also developed a map of its presence in the Naâma region, Another part of the work consisted in the extraction of polyphenols and flavonoids and phyto-chemically analyze their total dosages and chromatography, in order to discuss the valorization of this kind in two domains; The agro-pastoral domain intended to protect the steppic and agricultural zone from the danger of desertification, we deduce therefore that the studied genus is very effective to fight against the desertification especially its faculty of stabilizing the silted land, then to fertilize them and to re-vegetate by forage plants, which will eventually allow the land to recover its productive capacity. On the other hand, the possibilities of the use of this kind by nomads and farmers in their daily lives were discussed. The second area is that of the industrial importance of the genus due to its distinguished composition and rich in several biochemical elements, then to make quantitative and qualitative analyzes to qualify it for use in several processing industries, such as biodegradable plastic, l therapeutic industry, the paper industry and insecticides. Of course, these industries are allowed only after ensuring the balance of the natural environment and under the condition of rational exploitation.

Key words: Retama genus, phyto-chemically, valorization, agro-pastoral domain, industrial importance