

UNIVERSITE de TLEMCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

MEMOIRE

Présenté par

M^{elle} SAÏDI Wassila

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En : Ecologie

Thème

Contribution à l'étude phytoécologique de *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. (Amaranthacées) au niveau de quelques stations du littoral Ouest algérien

Soutenu le 24 / 07 /2019, devant le jury composé de :

Présidente	Mme STAMBOULI Hassiba	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur	Mme SARI-ALI Amel	M.C.A	Université de Tlemcen
Examinatrice	Mme BENCHENAFI Souhila	M.C.B	Université de Tlemcen

Remerciements

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

Je dois remercier particulièrement madame A. Sari-Ali, Maître de conférences A à la Faculté des Sciences de la nature et de la vie, des Sciences de la terre et de l'univers, de l'Université Abou-Bakr-Belkaid de Tlemcen, d'avoir accepté de m'encadrer et de diriger ce travail. Son aide, ses conseils précieux et sa rigueur je la remercie également pour sa grande disponibilité.

Madame H. Stambouli, Professeur à l'Université de Tlemcen, Département d'Ecologie et Environnement qui nous a fait l'honneur de présider ce jury.

Madame S. Benchenafi, Maître de conférences B Département d'Ecologie et Environnement, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je remercie aussi Mademoiselle A. Bensouna, doctorante à l'Université de Tlemcen, pour son aide pratique et son soutien.

Je remercie aussi Monsieur B. Baba-Ali Maître de conférences B à l'Université de Tlemcen, pour ses conseils et son aide dans l'identification des espèces.

Je remercie aussi Monsieur N. Benabadji, Professeur à l'Université de Tlemcen, Département d'Ecologie et Environnement, pour ses conseils et son aide concernant l'analyse pédologique.

Monsieur F. Hassani, Maître de conférences A à la Faculté des Sciences de la nature et de la vie, des Sciences de la terre et de l'univers de l'Université Abou-Bakr-Belkaid de Tlemcen, pour son aide concernant la morphométrie.

Je remercie aussi Monsieur R. Dahmani, doctorant à l'Université de Tlemcen, pour son aide, ses encouragements et ses conseils.

Je remercie aussi Monsieur F. Zegalem, Chef de service de LTPO, Mr H. Mouad et toute l'équipe du laboratoire Géotechnique.

DEDICACE

A mes très chers parents, pour leurs aides aux moments difficiles, pour leurs encouragements, pour terminer mon parcours académique et pour la réalisation de ce mémoire, que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A mes sœurs Kawthare, Chaimaa et mon frère Younes.

A toute la famille Saïdi et Zoubire.

A mon oncle Khalil, à mes tantes, mes cousines et ma grande mère.

A mes amies R. Wafaa, B. Sohayeb, B. Younes, B. Amina et ainsi qu'à tous les étudiants de ma promotion.

A tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici ma haute considération.

Sommaire

Introduction générale

Introduction générale.....	02
----------------------------	----

Chapitre I

Biologie de l'espèce

I.1. Généralités.....	06
I.1.1. Caractères généraux des Amaranthacées (Chénopodiacées).....	06
I.1.2. Position systématique du genre <i>Noaea</i>	06
I.1.3. Aire de répartition de l'espèce : <i>Noaea mucronata</i>	06
I.2. Systématique de <i>Noaea mucronata</i>	06
I.2.1. Classification.....	06
I.2.2. Synonymes.....	07
I.3. Organographie.....	07
I.3.1. Partie aérienne.....	07
I.3.1.1. Tige et rameau.....	07
I.3.1.2. Feuilles.....	08
I.3.1.3. Inflorescence.....	08
I.3.1.4. Fruit.....	09
I.3.2. Partie souterraine.....	09
I.4. Exigences pédoclimatiques.....	09
I.5. Intérêt de <i>Noaea mucronata</i>	10
Conclusion.....	10

Chapitre II

Etude du milieu physique

Introduction.....	13
II.1. Situation géographique.....	13
II.2. Etude à grande échelle.....	14
II.2.1. Choix des stations.....	14
II.2.2. Description des stations.....	14
II.3. Géologie.....	16
II.4. Géomorphologie.....	16
II.5. Réseau hydrographique.....	17
II.6. Aperçu bioclimatique	18
Introduction	18
II.6.1. Méthodologie	19
II.6.2. Données climatiques	19
II .6.2.1. Précipitations	19
II.6.2.2. Températures	22
II.6. 3. Synthèse bioclimatique	24
II.6.3.1. Indices climatiques	24
II.6.3.2. Diagrammes climatiques	26
Conclusion	28

Chapitre III

Analyse floristique

Introduction.....	31
III.1. Méthodologie.....	31
III.2. Analyse floristique.....	31
III.2.1.Type biologique.....	31
III.2.2. Type morphologique.....	38
III .2.3. Type biogéographique.....	40

III.2.4. Etude systématique.....	42
Conclusion.....	45

Chapitre IV

Aperçu pédologique

Introduction.....	48
IV.1. Matériel utilisé sur le terrain.....	48
IV.2. Méthodologie.....	48
IV.2.1. Méthode d'étude sur le terrain.....	48
IV. 2.2. Méthode d'étude au laboratoire.....	49
IV. 3. Analyses physiques.....	49
IV.4. Analyses chimiques.....	50
IV.5. Résultats et interprétations.....	51
IV .5.1 Station de « Bider ».....	53
IV .5.2 Station de « Ouessar ».....	53
Conclusion.....	53

Chapitre V

Morphométrie

Introduction.....	57
V.1. Méthodologie.....	57
V.2. Résultats des mesures morphométriques.....	57
➤ Interprétation.....	60
➤ Corrélations et régressions.....	61
V.3. Impact de la placette sur la croissance des variables de chaque station.....	67
Conclusion.....	74

Conclusion générale

Conclusion générale.....	76
Références bibliographiques.....	77

INDEX

Index

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
1	<i>Noaea mucronata</i>	8
2	Carte de situation géographique de la région d'étude (Source Bouayed, 2018)	13
3	Carte géologique de la wilaya de Tlemcen (source Kerzabi ,2017)	17
4	Précipitations mensuelles des stations d'études durant (1992-2018)	20
5	Régimes saisonniers des précipitations des stations d'études météorologiques	21
6	Moyenne mensuelle des températures pour les stations d'études météorologiques	23
7	Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne	25
8	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1992-2018)	26
9	Climagramme pluviothermique d'Emberger	27
10	Répartition des espèces selon les types biologiques	38
11	Répartition des espèces selon les types morphologiques	39
12	Répartitions des espèces selon les types biogéographiques	42
13	Répartition des espèces par familles	44
14	Echelle d'interprétation de la salinité	50
15	Triangle textural	52
16	Résultats analytiques de la biométrie de <i>Noaea mucronata</i> station « Bider» Placette 1	62
17	Résultats analytiques de la biométrie de <i>Noaea mucronata</i> station « Bider» Placette 2	63
18	Résultats analytiques de la biométrie de <i>Noaea mucronata</i> station « Bider» Placette 3	64
19	Résultats analytiques de la biométrie de <i>Noaea mucronata</i> station « Ouessar» Placette 1	65
20	Résultats analytiques de la biométrie de <i>Noaea mucronata</i> station « Ouessar» Placette 3	67
21	Impact de la placette sur la croissance en hauteur des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Bider »	68
22	Impact de la placette sur la croissance en diamètre des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Bider »	68

23	Impact de la placette sur la croissance en longueur des tiges des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Bider »	69
24	Impact de la placette sur la croissance en longueur des épines des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Bider »	70
25	Impact de la placette sur la croissance en hauteur des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Ouessar »	71
26	Impact de la placette sur la croissance en Diamètre des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Ouessar »	72
27	Impact de la placette sur la croissance en longueur des tiges des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Ouessar »	72
28	Impact de la placette sur la croissance en longueur des épines des touffes de <i>Noaea mucronata</i> de la station de « Ouessar »	73

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
1	Coordonnées géographiques de la station météorologique de référence	19
2	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures (1992-2018)	19
3	Régime pluviométrique saisonniers des stations d'études durant (1992-2018)	21
4	Moyennes des températures maximales et minimales des stations d'études météorologiques	23
5	Amplitude thermique des stations d'études météorologique durant la période (1992-2018)	24
6	Indice de De Martonne de la station météorologique	24
7	Valeurs du Q2 d'Emberger et étages bioclimatiques	26
8	Caractérisation floristique Station « Bider »	32
9	Caractérisation floristique Station « Ouessar »	36
10	Pourcentage des types biologiques	37
11	Pourcentage des types morphologiques	39
12	Pourcentage des types biogéographiques	40
13	Pourcentage des familles	43
14	Echelle d'interprétation du pH	50
15	Echelle d'interprétation des carbonates	50
16	Echelle d'estimation du pourcentage d'humus	51
17	Résultats des analyses physico-chimiques du sol de la station « Bider »	51
18	Résultats des analyses physico-chimiques du sol de la station de « Ouessar »	52
19	Résultats des mesures morphométriques de <i>Noaea mucronata</i> Station « Bider» Placette « 1 »	57
20	Résultats des mesures morphométriques de <i>Noaea mucronata</i> Station « Bider» Placette « 2 »	58
21	Résultats des mesures morphométriques de <i>Noaea mucronata</i> Station « Bider» Placette « 3 »	58
22	Résultats des mesures morphométriques de <i>Noaea mucronata</i> Station « Ouessar » Placette « 1 »	58
23	Résultats des mesures morphométriques de <i>Noaea mucronata</i> Station « Ouessar » Placette « 2 »	59
24	Résultats des mesures morphométriques de <i>Noaea mucronata</i> Station « Ouessar » Placette « 3 »	59
25	Moyennes des mesures des variables et écarts types de chaque station d'étude	60
26	Corrélation les plus significatives au sein de chaque station d'étude	61

Liste des photos

Numéro	Titre	Page
1	<i>Noaea mucronata</i>	9
2	Station de « Bider »	14
3	Vue satellitaire de la station « Bider »	15
4	Station de « Ouessar »	15
5	Vue satellitaire de la station « Ouessar »	16
6	Touffe de <i>Noaea mucronata</i> station « Ouessar »	62

Résumé

Le présent travail porte sur une contribution à l'étude phytoécologique de *Noaea mucronata* (Amaranthacées) dans l'Ouest algérien. Ce travail nous a permis d'étudier les caractères biologiques de *Noaea mucronata* (halophyte) au niveau de deux stations d'étude « Bider » et « Ouessar ». Une étude du milieu physique d'un point de vue géologique, géographique, hydrologique et bioclimatique a été menée. L'analyse floristique a montré un changement dans la structure de la végétation dominante et un envahissement généralisé de ces formations par des espèces thérophytiques. L'étude édaphique montre une grande diversité texturale : sablo-limoneuse à « Bider » et sableuse, sablo-limoneuse ou limono-sableuse à « Ouessar ». L'étude morphométrique vient renforcer l'aspect expérimental de ce travail avec deux grands axes : les résultats de corrélation et de régression et les mesures morphométriques par des ANOVA avec un seul facteur.

Mots clés : *Noaea mucronata*, Ouest algérien, halophyte, phytoécologie, Bider, Ouessar, morphométrie.

INTRODUCTION

GÉNÉRALE

Introduction générale

La région méditerranéenne abrite une diversité biologique de première importance. La plupart des espèces de la flore spontanée, en Afrique du Nord notamment, sont remarquablement résistantes et bien adaptées à la sécheresse et à la salinité et constituent une part non négligeable des ressources génétiques locales à valeur pastorale, fourragère, alimentaire, aromatique et médicinale (**Abdelguerfie et Laouar 1999**), (**Ohba et Amirouche 2003**).

La flore d'Afrique du nord a connu beaucoup d'intérêt, notamment la flore de l'Algérie et de la Tunisie. Parmi les botanistes qui sont intéressés à la flore de cette région nous citerons **Battandier et Trabut (1884-1902)**, **Maire (1952)**, **Quézel et Santa (1962-1963)** et **Ozenda (1977)**. Leurs ouvrages constituent les meilleurs documents de base pour l'identification des espèces jusqu'à aujourd'hui utilisés dans notre pays.

Les sols salés contiennent des sels plus solubles que le gypse susceptibles de passer dans la solution du sol en quantité assez importante pour affecter la croissance des plantes. Ainsi, malgré l'importance des sols salés en Algérie et leur impact sur la production agricole, peu de travaux se sont intéressés à leur typologie et à leur caractérisation morphologique et analytique fine. Dans ce cas, leur étude est confrontée à des difficultés de classement et de délimitation des unités pédologiques. Ceci n'est pas sans effet sur le diagnostic de leur contamination et par conséquent sur la gestion de leur mise en valeur agricole (**Hadj Miloud, 2010**).

Les Chenopodiacées méritent une attention toute particulière. En effet, plusieurs des groupements qu'on peut y recenser sont constitués essentiellement d'espèces représentantes de cette famille. L'adaptation de ces espèces au climat difficile de la région où elles vivent est nécessaire montrent une grande adaptation à la sécheresse du milieu (**Guinet, 1954**).

Le terme d'halophyte est attribué aux végétaux vivants sur des sols salés contenant une solution riche en sels impropres à recevoir des cultures. Actuellement, on appelle halophyte toute qui est en contact par une partie quelconque de son organisme avec des concentrations anormalement forte de sels : telles que la végétation marine, les plantes de bord de mer, du désert, marais ou lacs salés. La plupart des halophytes sont incapables de survivre en dehors de leur milieu d'origine.

Les halophytes sont des espèces végétales qui tolèrent le sel et qui se développent plutôt dans des eaux salées et saumâtres (salicornes, soudes, obiones...). Ces espèces subdivisées en halophytes strictes ou tolérantes sont surtout caractéristiques des zones humides littorales proches de la mer.

La plupart des halophytes, ou plantes de terrains salés, appartiennent aux plantes grasses ou succulentes caractérisées par leurs tissus réservoirs gorgés d'eau (**Reynaud, 1936 ; Lacoste, 1969**). Cependant les relations des plantes halophiles avec le milieu se sont établies en fonction de leur besoin en sel. On a les halophytes submergées qui sont entièrement plongées dans l'eau salée (les algues, plantes maritimes). Les aérohalophytes reçoivent sur leurs parties aériennes des embruns (des dunes littorales, des déserts). La morphologie et la structure des halophytes sont adaptées dans le sens d'une économie d'eau permettant à ces plantes de vivre dans des conditions d'alimentation hydrique difficiles (**Heller 1998**). Certaines plantes des terrains salés ont différencié des mécanismes physiologiques leur permettant de pomper de l'eau dans un milieu externe à très forte pression osmotique (potentiel osmotique très bas) (**Mazliak, 1981**).

Ce travail est une contribution à la phytoécologie de *Noaea mucronata* (**Forssk.**) **Asch. & Schweinf.**, au niveau du littoral la plage de Bider et la station d'Ouessar (wilaya de Tlemcen).

Afin d'arriver à notre objectif, nous avons articulé notre travail autour de six chapitres :

- Biologie de *Noaea mucronata*
- Etude du milieu physique comprenant aussi un aperçu sur la bioclimatologie
- Etude floristique
- Pédologie
- Morphométrie

CHAPITRE I

BIOLOGIE DE L'ESPÈCE

I.1.Généralités

I.1.1. Caractères généraux des Amaranthacées (Chénopodiacées)

I.1.2. Position systématique du genre *Noaea*

I.1.3. Aire de répartition de l'espèce : *Noaea mucronata*

I.2. Systématique de *Noaea mucronata*

I.2.1. Classification

I.2.2. Synonymes

I.3.Organographie

I.3.1. Partie aérienne

I.3.1.1. Tige et rameaux

I.3.1.2. Feuille

I. 3.1.3. Inflorescence

I.3.1.4. Fruit

I.3.2. Partie souterraine

I.4. Exigence pédoclimatique

I.5. Intérêt de *Noaea mucronata*

Conclusion

I.1. Généralités

I.1.1. Caractères généraux des Amaranthacées (Chenopodiacees)

Les Amaranthacées sont des plantes herbacées annuelles ou vivaces ou des sous-arbrisseaux, certaines sont des arbustes ; très peu d'espèces sont des lianes ou des arbres.

Elles sont présentes avec environ 65 genres, 900 espèces partout dans le monde, sauf dans les régions froides. Plantes adventives ornementales ou légumes. Proche des Chenopodiacees dont on ne la sépare que pour la commodité (**Quézel et Santa 1962**).

Selon **Quézel et Santa (1962)**, cette famille est caractérisée d'un point de vue floristique par :

- Fleurs polygames ou hermaphrodites, accompagnées généralement de 3 bractées ;
- Périanthe de 4 ou 5 tépales blancs ou colorés, souvent soudés et un peu scarieux ;
- Etamines libres ou un peu soudées à la base, ou formant un tube membraneux ;
- 2 ou 3 carpelles soudés en un seul ovaire supère ;
- Graines lenticulaires et verticales ;
- Le fruit est soit une baie, soit une pyxide soit un nucule.

I.1.2. Position systématique du genre *Noaea*

Le genre *Noaea* est parmi les 36 genres de la sous-famille des Salsoloidacées, il appartient à la famille des Amaranthacées du groupe majeur des Angiospermes.

I.1.3. Aire de répartition de l'espèce : *Noaea mucronata*

Selon des travaux récents de **Missouri botanical Garden (2009)**, l'aire géographique de cette espèce connaît des indigènes genres locale originaire méditerranéen en Afrique du Nord et le moyen il semble s'étendre jusqu'au Sud de la Russie, du Sud-est de l'Europe, de la Turquie et de l'Asie occidentale. Le genre *Noaea* a une large distribution en Iran. Elle se trouve aussi dans l'Arabie Saoudite et dans les montagnes d'Oman, comme peut être présente en Algérie, au Maroc et en Egypte.

D'après **Maire (1962)**, cette espèce existe au niveau des clairières, des forêts, des broussailles et des steppes rocailleuses dans les régions semi-arides et arides. Notre espèce peut tolérer de longues périodes de sécheresse et de températures élevées ce qu'il lui a valu d'être classée comme chamaephyte et xérophyte non succulente, ainsi que des gelées occasionnelles d'hiver. Elle semble tolérer un climat qui n'est pas typiquement méditerranéen car elle pousse du niveau de la mer à des altitudes supérieures à 1000 m. À l'extrémité orientale de sa zone indigène en Iran.

I.2. Systématique de *Noaea mucronata*

I-2-1- Classification

Règne : Végétal

Embranchement : Spermaphytes

Sous-Embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots moyennes

Sous-classe : Pré-astéridées

Ordre : Caryophyllales

Famille : Amaranthacées (Chénopodiacées)

Genre : *Noaea*

Genre / Espèce : *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf.

I-2-2- Synonymes

Selon **Maire (1962)**, il y a quatre synonymes pour l'espèce *Noaea mucronata* :

- *Salsola mucronata* Forssk.;
- *Noaea spinosissima* (L. fil.) Moq.;
- *Anabasis spinosissima* L.;
- *Salsola camphorosmoides* Desf.

I-3- Organographie

Noaea mucronata forme des touffes denses atteignant 0,5m maximum.

I.3.1. Partie aérienne

I.3.1.1 Tige et rameau

Arbrisseau peu élevé, à tiges dressées et spinescentes au sommet. Feuilles alternes linéaires de 5-20 X 0,2-0,5 mm (**Quezel, 1962**), aiguës, souvent très denses sur les rameaux courts. Fleurs à 2 bractées. Périanthe à 5 segments, le fructifère à ailes transversales, large de 6-7 mm, blanchâtre et lavé de rose. 5 étamines et pas de staminodes (figure 1).

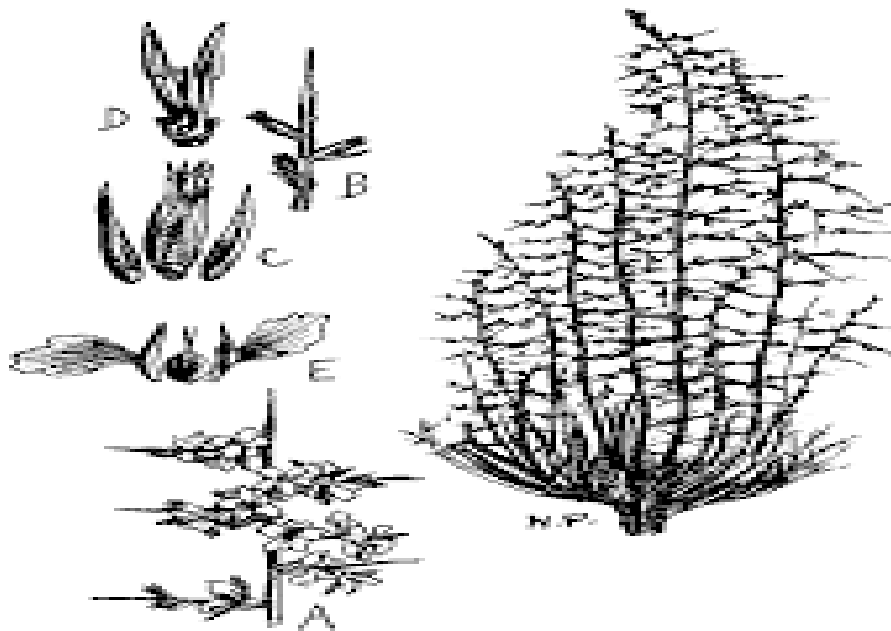


FIG. 970. — *Noaea mucronata*.

A., Rameau fructifère ; B., Rameau florifère ; C., Fleur et ses bractéoles ; D., Fleur sans son périanthe ; E., Akène avec deux sépales fructifères.

Figure 1 : *Noaea mucronata*

I.3.1.2 Feuilles

Selon **Maire (1962)**, les Feuilles sont entre 0,5-1,0 cm de long, glabres, alternés, linéaires, rigides, carénés et très étroites, cylindriques ou filiforme et mucronate à base engainante, élargie, calleuse et décurrense sur la tige. L'adaptation au milieu s'accompagne d'une réduction des fleurs et des feuilles.

I.3.1.3 Inflorescence

D'après **Maire (1962)**, L'inflorescence en épis latéraux et terminaux. Situées à l'aisselle des feuilles, les fleurs sont vertes, hermaphrodites, solitaires et axillaires. Le périanthe (3 extérieurs et 2 intérieurs), d'environ 4 mm de long, tous développant une aile transversale, périanthe à 5 sépales quasi libres, papyracés, brunâtres, très pâles, apiculés, carénés sur le dos ; 5 étamines à filets linéaires aplatis, non dilatés à la base, tronqués au sommets, blancs, insérés sur un disque charnu, jaune, assez saillant sans staminodes, anthère exsertes 2,5mm sagittées, jaunes, exsertes bifides jusqu'au – dessous du milieu, prolongées au sommet en appendices blanchâtres, lancéolés ; ovaire ovoïde atténué en style épais à 2 stigmates courts. Périanthe fructifères à pièces pourvues d'une aile membraneuse obovale-arrondie, blanchâtre ou pourprée formant une couronne de 7 à 9 mm, floraison en août-septembre.



Photo prise le 16/03/2019 par Bensouna A.

Photo n° 2 : *Noaea mucronata*

I.3.1.4 Fruits

Selon Maire (1962), périanthe fructifère peu accrescent de type akène, largement ovoïde, comprimé dorsalement, à péricarpe membraneux, facilement séparable. Graine verticale, lenticulaire à tégument membraneux, embryon vert, enroulé en spirale presque plane.

I.3.2. Partie souterraine

Ces plantes ont souvent des racines très développées, elles facilitent aussi leur adaptation à la sécheresse.

I.4. Exigences pédoclimatiques

Cette espèce tolère des sols dits squelettiques pauvres en éléments nutritifs, généralement riches en sables et en argiles. Ces sols pierreux maigres mais bien drainés sont qualifiés de sols stériles, peu profonds avec des taux parfois d'alcalinité assez élevés. Sa résistance aux sels lui permet de se développer sur des terrains halomorphes. Les précipitations dans ce district sont de 50-100mm / an, réparties de janvier à février, le reste de l'année n'ayant presque pas de pluie. La température annuelle moyenne est comprise entre 16 ° et 20 ° C, la plus haute de juin-juillet et la plus basse de janvier-février. Température moyenne dépasse rarement 30 ° C et va rarement en dessous de 10 ° C. Des extrêmes allant jusqu'à 40 ° C sont toutefois enregistrés (Boulos, 1960), (Danin, 1983).

I.5. Intérêt de *Noaea mucronata*

Cette espèce est un bio indicateur de surpâturage. Sa présence prouve les conditions de dégradation accentuée se traduisant par l'état dégradé des parcours pastoraux et la détérioration de la qualité des sols par voie de conséquence.

Selon **Sankary (1982)**, a révélé l'étroite relation entre la dégradation du tapis végétal et la prolifération de cette espèce. Les secteurs fortement broutés sont très vite envahis par *Noaea mucronata*, sa densité atteint un maximum dans ces secteurs. Son extension dans les terres de parcours riches en sels s'explique par sa forte tolérance en sels. Une meilleure gestion des parcours et la gestion durable des écosystèmes steppiques devraient permettre de freiner les actions négatives liées au surpâturage dans les zones arides et semi-arides.

La limitation de propagation de cette espèce par une gestion raisonnable basée sur l'amélioration de la production animale et le ralentissement du taux de désertification dans les zones steppiques. La réduction des impacts du surpâturage repose sur la mise en place de stratégie de gestion et la réduction des densités de *Noaea mucronata*. Selon **Rae et al., (2001)**, la prolifération et l'invasion de ce chaméphyte est liée aux types des herbivores qui broutent préférentiellement d'autres espèces, affectant ainsi la composition floristiques.

La valeur nutritive de cette espèce est bien connue (**Flora Europaea in Royal Botanic Garden Edinburgh, 2009**), elle renferme 40% d'extrait d'azote, 23% de fibres, 13,5% de protéines, 2,3% de graisses et 2,1% de cendres. Cette plante est riche en azote et en fibre. Elle est reconnue pour son rôle bio accumulateur de métaux lourds connue le plomb, le zinc, le cuivre et le cadmium, souvent connue très efficaces en phytoremédiation des sols pollués. Selon **Moussa, (1987)**, il s'agit d'une plante médicinale.

CHAPITRE II

ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE

Introduction

II.1. Situation géographique de la zone d'étude

II.2. Etude à grande échelle

II.2.1. Choix des stations

II.2.2. Description des stations

II.3. Géologie

II.4. Géomorphologie

II.5. Réseau hydrographique

II.6. Aperçu bioclimatique

Introduction

II.6.1. Méthodologie

II.6.2. Données climatiques

II.6.2.1. Précipitations

II.6.2.2. Températures

II.6.3. Synthèse bioclimatique

II.6.3.1. Indices climatiques

II.6.3.2. Diagrammes climatiques

Conclusion

Introduction

Afin de donner un aperçu de la zone d'étude nous avons abordé dans ce chapitre les différents éléments du milieu physique à savoir : la bioclimatologie, la géomorphologie, le réseau hydrographique.

II.1. Situation géographique de la zone d'étude (Fig. 2)

La région d'étude se trouve sur la partie occidentale du Nord-Ouest et une partie du Sud-Ouest algérien. Au Nord, le milieu d'étude est partagé administrativement entre la commune de M'sirda Fouaga qui fait partie de la Daira de Marsa Ben M'hidi et la commune de Bouhlou qui fait partie de la Daira de Sabra (wilaya de Tlemcen).

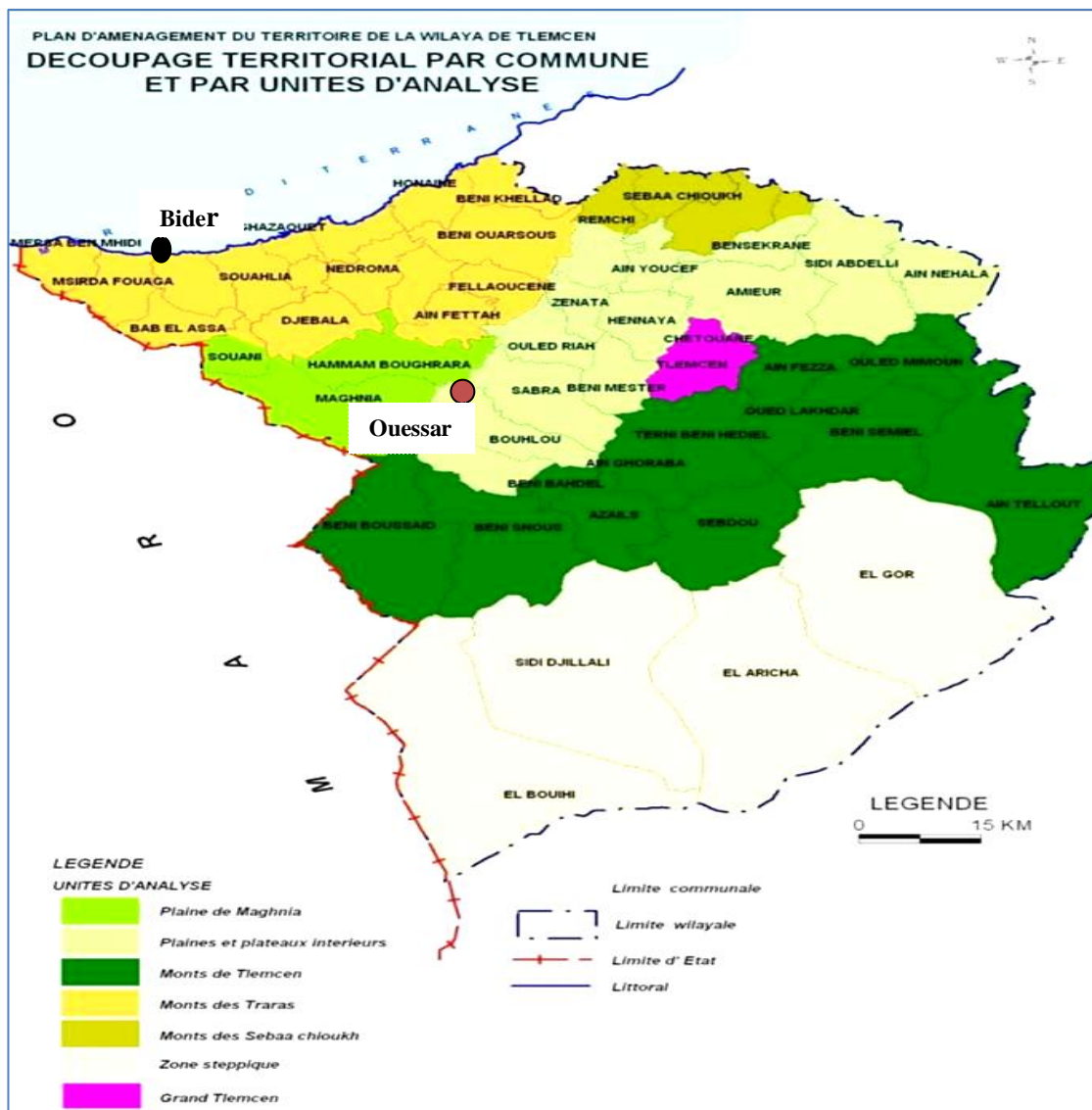


Figure n°2 : Carte de situation géographique de la région d'étude (Source Bouayed, 2018)

II.2. Etude à grande échelle

II.2.1 Choix des stations

Le choix des stations a été dirigé par la présence des peuplements de *Noaea mucronata* qui fait l'objet de notre étude.

II.2.2 Description des stations

- **Station de « Bider » (photos n°1 et n°2)**
Coordonnées Lambert : 2° 04' 49'' longitude ouest
35° 04' 22'' latitude nord

La station de Bider se situe à l'extrême Nord-Ouest Algérien à quelques kilomètres (10 km) de la plage de Marsa Ben M'hidi. Avec une altitude de 45 m, une exposition Nord et un taux de recouvrement qui varie entre 20-40%.



Photo prise le 16-03-2019 par Saïdi W.

Photo n°2 : Station de « Bider »

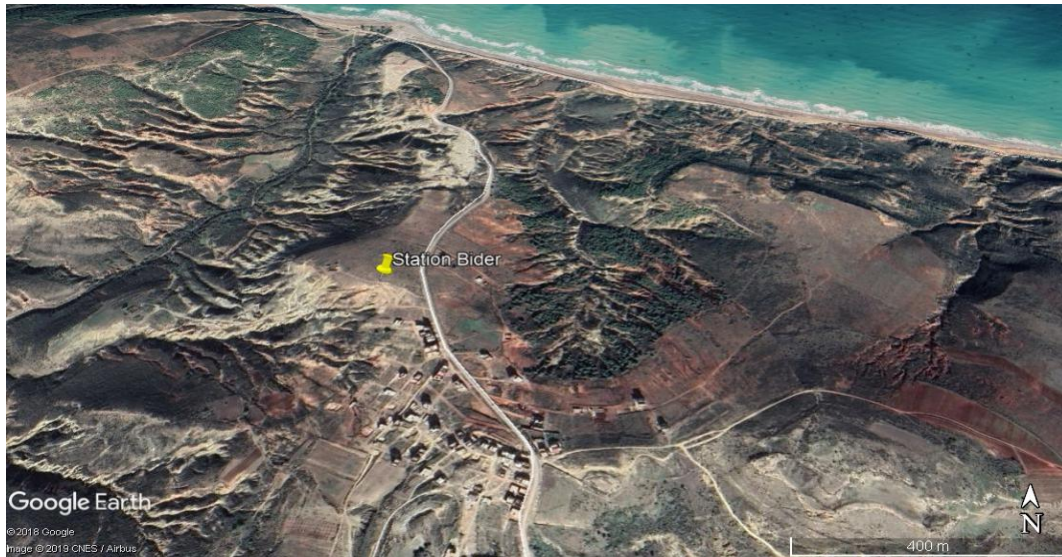


Photo n°3 : Vue satellitaire de la station « Bider »

- **Station de « Ouessar » (photos n°3 et n°4)**
Coordonnées Lambert : 01° 36' 28'' longitude ouest
34° 49' 30'' latitude nord

La station de « Ouessar » qui fait partie de la commune de Bouhlou se trouve à 3 km environ du carrefour du national n° 7 au chemin de Sabra menant à Maghnia. Elle s'élève à une altitude de 324 m. le taux de recouvrement varie entre 60-70%.



Photo prise le 13-04-2019 par Saïdi W.
Photo n°4 : Station de « Ouessar »



Photo n°5 : Vue satellitaire de la station « Ouessar »

II. 3. Géologie

- Station de « Bider »

Le bassin de M'sirda se situe sur la bordure interne de l'Atlas tellien. Comme ceux des bassins sublittoraux néogènes d'Afrique du Nord, ce bassin a pris naissance suite à un régime tectonique extensif survenu au Tortonien supérieur (**Muller et al. 1994 in Cornée et ai. 1996**).

Ce bassin néogène occupe, dans l'extrême Nord - Ouest algérien, une zone ouverte sur la méditerranée. La série sédimentaire, d'âge Miocène supérieur - Quaternaire, constituées principalement par les alluvions, colluvions, dunes récentes et éboulis, on distingue également de petites zones de croûtes calcaires anciennes repose soit en discordance sur des terrains d'âge Crétacé (**Guardia, 1975**) soit sur des coulées volcaniques d'âge Miocène (**Bellon et ai, 1984 ; Louni-Hacini, 2002**). D'importantes formations volcaniques tertiaires et quaternaires se sont mises en place dans le massif de M'sirda Fouaga (**Sadran, 1952 et 1958**) et notamment se situées entre la frontières Algéro-Marocaine.

- Station de « Ouessar »

Notre région est constituée du point de vue géologique de plusieurs formations le paléozoïque, le mésozoïque, bathonien inférieur et moyen, le jurassique supérieur, le cénozoïque. Le substrat de la région formé par le Primaire et le Secondaire est recouvert par des sédiments datant du Tertiaire et du Quaternaire, les plus profonds sont souvent marqués par des formations Miocènes et des croûtes calcaires anciennes (**Guardia, 1975**).

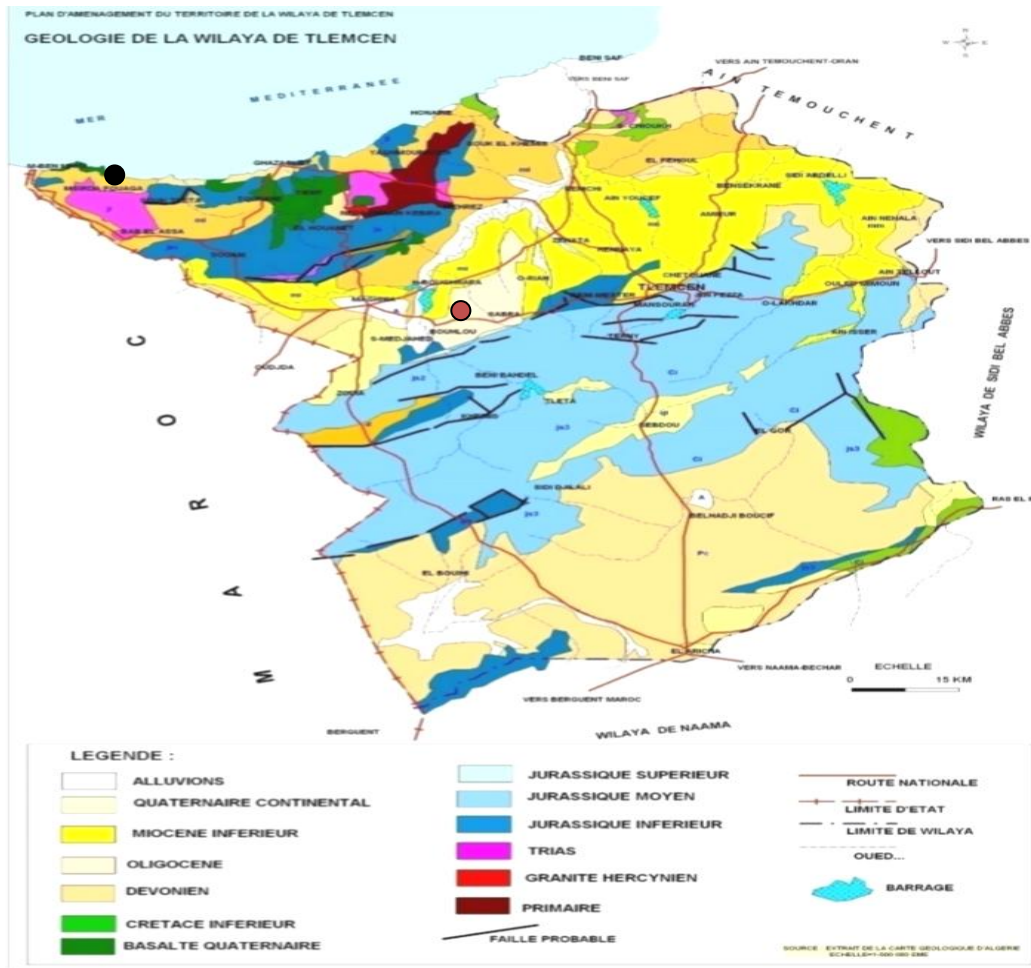


Figure n°3 : Carte géologique de la wilaya de Tlemcen (source Kerzabi ,2017)

II.4. Géomorphologie

- **Station de « Bider »**

Sous l'effet de l'érosion, les particules sableuses vont se déplacer grâce aux vents pour alimenter le cordon dunaire littoral. Ces dunes littorales résultent quant à elles de l'accumulation, par le vent, du sable apporté par la mer. Sur la plage, selon la force du vent et l'alimentation en sable, elles forment des chaînes parallèles au rivage, ou s'organisent en croissant dont la concavité est tournée face au vent. De telles formations si elles ne sont pas retenues par la végétation, ont tendance à progresser à l'intérieur de continent (Guardia, 1975).

- **La station de « Ouessar »**

Selon Aimé et Remaoun (1988), La plaine de Maghnia et de la moyenne Tafna est un fossé d'effondrement à remplissage sédimentaire qui reçoit les influences hydro climatiques de trois domaines différents: les Traras, les monts de Tlemcen et le Maroc nord-oriental. Le bassin versant de l'Oued Tafna présente de forts contrastes sur le plan morphologique, orographique et structural.

II.5. Réseau hydrographique

La disposition du réseau hydrographique est liée en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des temps géologiques.

- **La station de « Bider »**

Le réseau hydrographique est caractérisé par l'existence de deux oueds qui sont alimentés par plusieurs affluents à savoir :

- Oued Kouarda: Il est formé par le versant nord de Bab El Assa et Djebel Zendel. La totalité de ses affluents (Oued Berhoum, Oued Mizab, Oued Ouaddane) se rejoignent au niveau de la commune de Souk Tleta. Ils donnent naissance à un cours d'eau très encaissé qui se jette au niveau de la plage d'Ouled Ben Aïd.
- Oued Kiss : il prend naissance dans le territoire marocain. Il rentre en confluence avec Oued El Malha au niveau de Bab El Assa avant de se déverser dans la mer méditerranée au niveau de l'agglomération de Marsa Ben M'hidi. Il représente aussi une limite administrative d'état (frontière avec le Maroc).

- **La station de « Ouessar »**

Le village de Bouhlou est située dans le réseau hydrographique de la Tafna, il est constitué par un ensemble important d'oued et de chaâbat qui déversent tous dans l'oued Tafna, soit directement ou par intermédiaire de l'un de ses affluents. Les plus importants sont les oueds Isser, Mouillah, Sikkak, Boumassaoud, Khemis, Boukiou, Dahmane et Chiha. L'oued Tafna mesure 170 Km long et subdivisé en trois parties :

- La haute Tafna : L'oued prend naissance à Ghar Boumeaza jusqu'à Sidi Medjahed.
- La moyenne Tafna : à partir de Sidi Medjahed jusqu'aux gorges de Tahouart vers le village de Hadjeret El-gat.
- La basse Tafna : à partir des gorges de Tahouart jusqu'à la mer méditerranée.

Deux Oueds principaux traversent la plaine de Maghnia :

- **Oued Bounaim** : ce dernier draine toutes les eaux usées urbaines et industrielles de la ville d'Oujda et d'autres agglomérations secondaires avoisinantes Beni drar et El Aleb.
- **Oued Mehaguene et Oued Aouina** : les deux Oueds forment l'Oued Ourdeffou au sud de la ville de Maghnia. Ils drainent surtout les eaux de lessivage des terres agricoles.

II.6. Aperçu bioclimatique

Introduction

Le climat joue un rôle fondamental dans la répartition et la vie des êtres vivants. Il se définit par l'action combinée de plusieurs facteurs: température, précipitation, humidité, évaporation, vent, lumière, pression atmosphérique. Il varie en fonction du relief «altitude» et de l'éloignement par rapport à la mer «continentalité».

La climatologie s'intéresse à l'analyse quantitative à plus long terme de la moyenne des paramètres requise pour caractériser les états de l'atmosphère, principalement la température de l'air, la lame d'eau précipitée, la durée d'insolation, la direction et la vitesse du vent.

D'après **Seltzer (1946)** et **Thinthoin (1948)**, le climat de l'Algérie révèle de la région méditerranéenne avec deux saisons bien tranchée, l'une très sèche, l'autre relativement humide.

A ce sujet, **Emberger (1938)**, précise que les données écologiques, et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

II.6.1. Méthodologie

Le choix des stations est défini à l'aide de l'exploitation de données climatiques de diverses stations météorologiques les plus proches de la zone d'étude. L'étude bioclimatique a donc été réalisée sur 2 stations de référence qui sont : Ghazaouet et Maghnia.

L'exploitation des données s'étale sur la période de (1992-2018) pour les deux stations.

Tab.1 : Coordonnées géographiques des stations météorologiques de référence

Stations	Latitude	Longitude	Altitude	Commune	Wilaya
Ghazaouet	35° 06' N	01°52'W	39,4 m	Ghazaouet	Tlemcen
Maghnia	34°52'N	1°47'W	426 m	Maghnia	Tlemcen

II.6. 2. Données climatiques

Les précipitations et les températures sont les facteurs les plus importants car ils influent directement sur le sol et la végétation (**Bary et al., 1979**).

II.6.2.1. Précipitations

Le facteur hydrique global que constituent les précipitations est le principal responsable des conditions de vie et donc de la répartition des grandes séries de végétation (**Aimé, 1991**).

La pluie est l'un des facteurs climatiques qui conditionnent le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu par le phénomène d'érosion d'autre part (**Escourou, 1980**).

II.6. 2.1.1. Régimes mensuels

Dans la station de Ghazaouet les régimes pluviométriques mensuels présentent un maxima en Novembre avec 51,36 mm, les minima pluviométriques sont en Juillet avec 0,34 mm. Concernant la station de Maghnia les régimes pluviométriques mensuels présentent un maxima en Novembre avec 33,62 mm, les minima pluviométriques sont en mois de juillet (Tab.2 et Fig.4).

Tab. 2: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures (1992-2018)

Stations	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures													Précipitation Annuelle (mm) et T Moyenne (°C)
		J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D	
Ghazaouet (1992-2018)	P	50,19	37,7	29,2	19,58	21,11	4,61	0,34	3,72	26,02	37,00	51,36	42,05	322,88
	T	13,39	13,38	14,80	13,77	19,09	22,28	25,12	25,95	23,50	20,63	16,74	14,1	18,56
Maghnia (1992-2018)	P	28,53	27,34	28,99	23,83	22,46	4,70	1,13	5,5	14,68	20,70	33,62	29,88	241,36
	T	8,63	9,14	11,46	14,07	17,4	21,51	24,93	25,58	21,80	17,56	12,76	9,57	16,20

(Source : infoclimat, 2018)

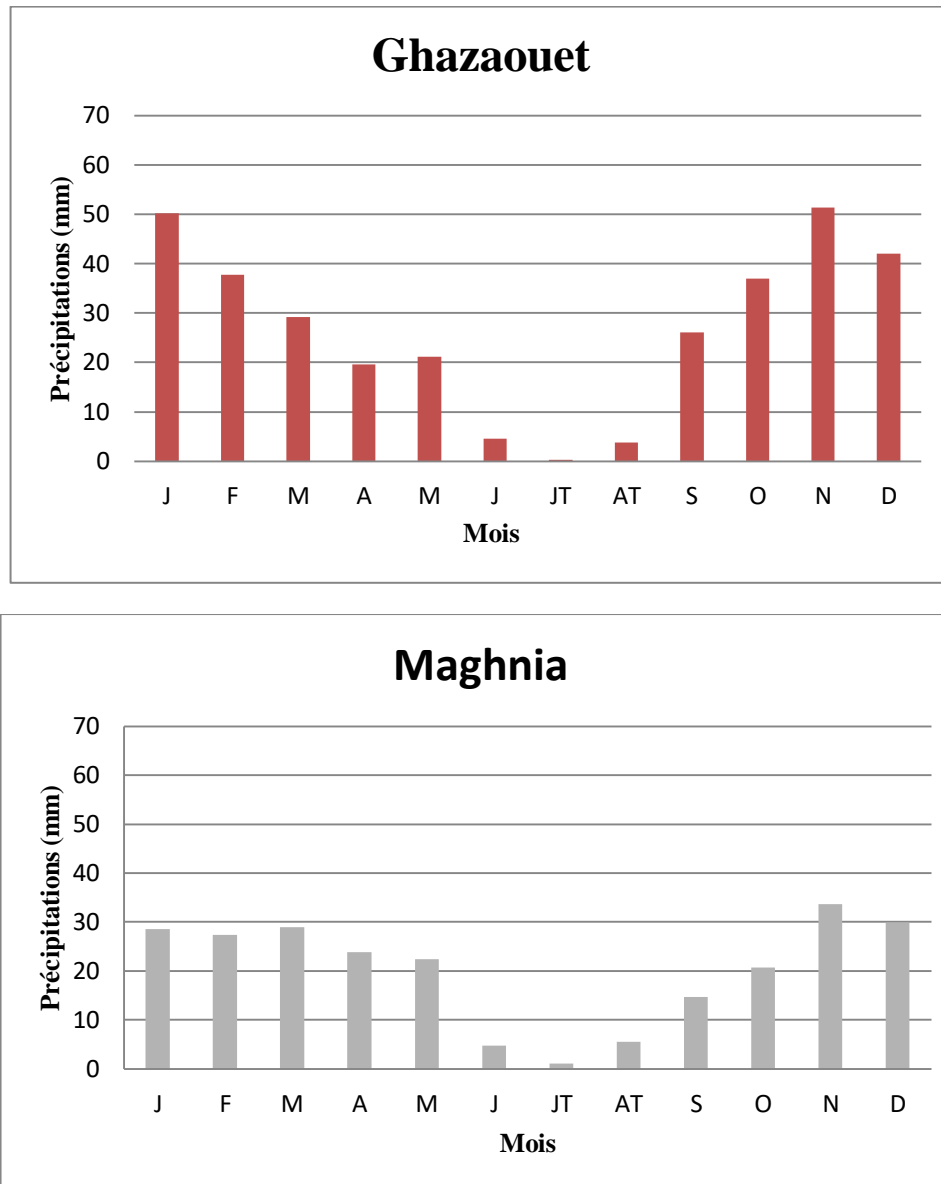


Fig. 4 : Précipitations mensuelles des stations d'études durant la période (1992-2018)

II.6.2.1.2. Régimes saisonniers

La notion du régime saisonnier consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante, en désignant chaque saison par l'initiale P.H.E. et A désignant respectivement le Printemps, l'Hiver, l'Eté, et l'Automne (**Musset, 1953**).

Pour la station de Ghazaouet, la saison la plus arrosée est l'hiver suivi de l'automne et du printemps. Cette répartition saisonnière des précipitations se traduit par un régime pluviométrique de type **HAPE**, la station de Maghnia se traduit par un régime pluviométrique de type **HPAE** (Tab.3 et, Fig.5).

Tab. 3: Régimes pluviométriques saisonniers des stations d'études durant la période (1992-2018)

	Répartition saisonnière des pluies				Type
	Hiver (H)	Printemps (P)	Eté (E)	Automne (A)	
Ghazaouet	129,94	69,89	8,67	114,38	HAPE
Maghnia	85,75	75,28	11,33	69	HPAE

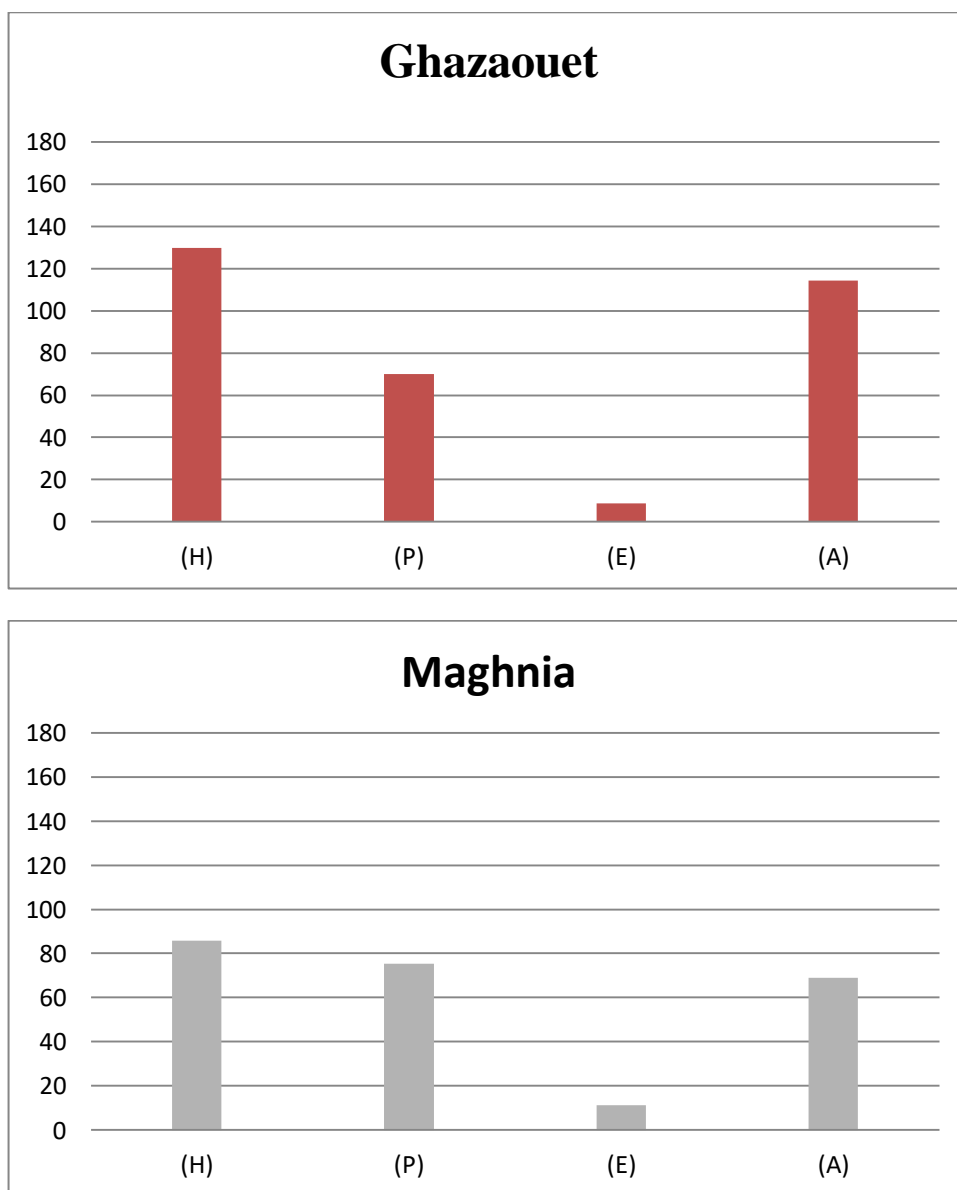


Fig. 5: Régimes saisonniers des précipitations des stations météorologiques

II.6.2.2. Températures

La température est un facteur écologique très important et un élément vital pour les formations végétales.

Selon **Emberger (1955)**, pour connaître la variation des températures, on ne doit prendre en considération que celles qui ont une signification biologique et les plus importantes pour la vie végétale, ce sont :

- **M**: Moyenne de maxima du mois le plus chaud.
- **m**: Moyenne de minima du mois le plus froid.
- **M-m**: Amplitude thermique exprime la continentalité.
- **T**:Température moyenne.

II.6.2.2.1. Températures moyennes mensuelles

Les moyennes mensuelles des températures confirment que le mois de Février est le mois le plus froid avec une température de 13,38°C et le mois d'Aout est le mois le plus chaud avec une température de 25,95°C pour la station de Ghazaouet. Les moyennes mensuelles des températures confirment que le mois de Janvier est le mois le plus froid avec une température de 8,63°C et le mois d'Aout est le mois le plus chaud avec une température de 25,58°C pour la station de Maghnia (Tab. 2 et Fig.6).

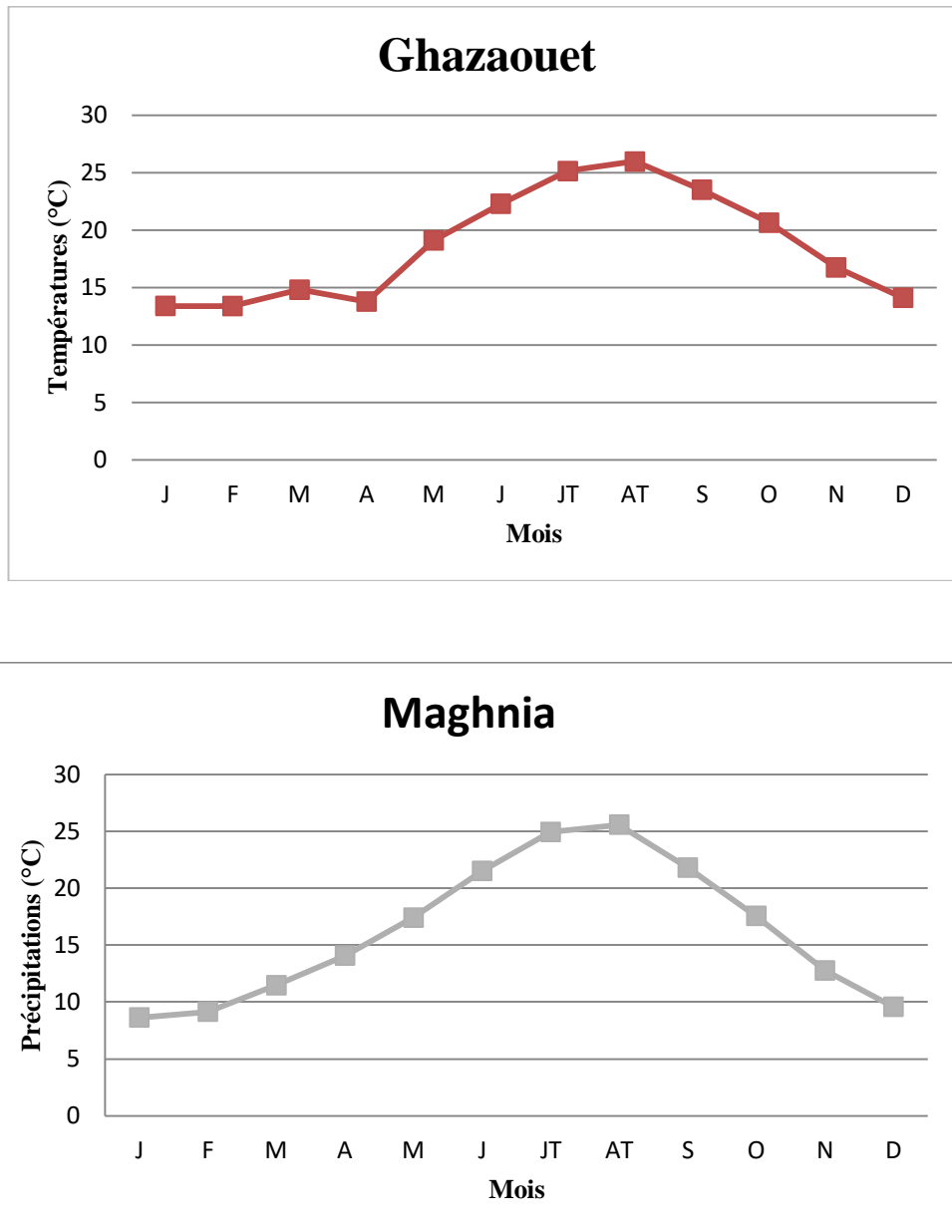


Fig. 6 : Moyenne mensuelle des températures pour les stations météorologiques

II.6.2.2.2. Moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m)

Pour la classification des climats, **Emberger (1930)** utilise la moyenne des minima du mois le plus froid (m) qui exprime « le degré et la durée de la période critique des gelées ». Le minima du mois le plus froid est enregistré au mois du Janvier pour la station de Ghazaouet avec 9,8°C. La station de Maghnia est marquée au mois du Janvier avec 6,40°C (Tab.4).

II.6.2.2.3 Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M) :

L'étude des données climatiques montre que les températures les plus élevées de la station de Ghazaouet sont enregistrées au mois d'Août avec 26,3°C. Le maxima du mois le plus chaud de la station de Maghnia est 34,26°C pour la nouvelle période (Tab. 4).

Tab. 4: Moyennes des températures maximales et minimales des stations d'études météorologiques

Stations	M (°C)	m (°C)
Ghazaouet	26,3	9,8
Maghnia	34,26	6,40

III.2.2.4. Amplitude thermique moyenne ou indice de continentalité

L'indice de continentalité est défini par rapport à l'amplitude. D'après **Debrach (1953)**, *in* **Alcaraz (1982)**, il est possible de distinguer quatre types de climats :

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

D'après cette classification, la station de Ghazaouet a un climat de type littoral et la station de Maghnia correspond au climat semi-continental (Tab.5).

Tab. 5: Amplitude thermique des stations météorologiques durant la période (1992-2018)

Stations	M-m	Type de climat
Ghazaouet	16,5	Littoral
Maghnia	27,86	Semi-continental

II.6.3. Synthèse bioclimatique

II.6.3.1. Indices climatiques

II.6.3.1.1. Indice d'aridité de De Martonne (Tab.6)

Pour évaluer l'intensité de la sécheresse, **De Martonne (1926)** a défini un indice d'aridité exprimé par la relation suivante :

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

P : Pluviosité totale annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle (°C)

- $I < 10$ climat très sec.
- $I < 20$ climat sec.
- $I < 30$ climat humide.
- $I > 30$ climat très humide.

Tableau 6: Indice de De Martonne des stations météorologiques

Stations	P (mm)	T (°C)	I (mm/°C)
Ghazaouet	322,88	18,56	11,31
Maghnia	241,36	16,20	9,21

Selon l'abaque d'aridité, les deux stations de référence ont un régime semi-aride, écoulement temporaire (Fig.7).

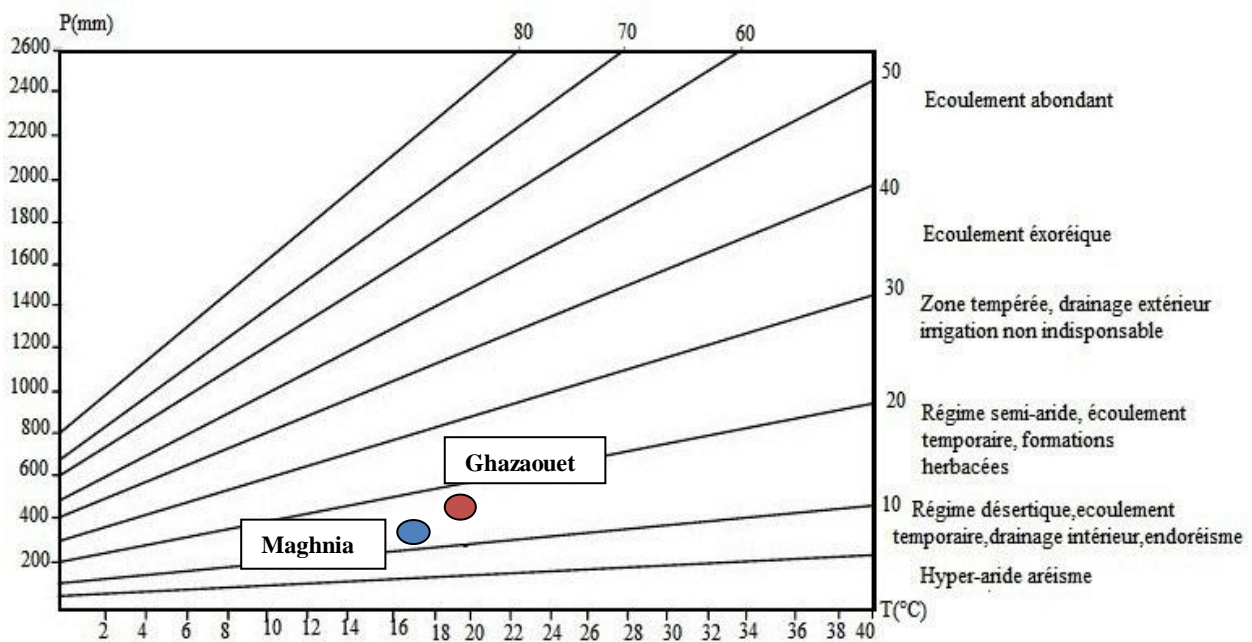


Fig. 7: Abaque de l'indice d'aridité de De Martonne

II.6. 3.1. 2. Quotient pluviothermique d'Emberger (Tab.7)

Cet indice permet de déterminer l'étage bioclimatique de la zone d'étude, c'est le plus adapté au climat méditerranéen. **Emberger (1930-1955)** a établi ce quotient pluviothermiques Q2 qui permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracé sur un climagramme pluviothermique et permet aussi d'apprécier l'aridité des régimes méditerranéens.

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

- **P**: Précipitations moyennes annuelles en mm
- **M**: Moyenne des maxima thermiques du mois le plus chaud en °K
- **m**: Moyenne des minima thermiques du mois le plus froid en °K
- **M-m** : Amplitude thermique
- **M et m** : exprimés en degrés absolus ($T^{\circ}K = T^{\circ}C + 273,15$)

Tab. 7 : Valeurs du Q2 d'Emberger et étages bioclimatiques

Stations	Q2	M (°C)	m (°C)	P (mm)	Etages bioclimatiques
Ghazaouet	67,02	26,3	9,8	322	Semi-aride supérieur à hiver chaud
Maghnia	29,52	34,26	6,40	241,36	Semi-aride inférieur à hiver chaud

II.6.3.2. Diagrammes climatiques

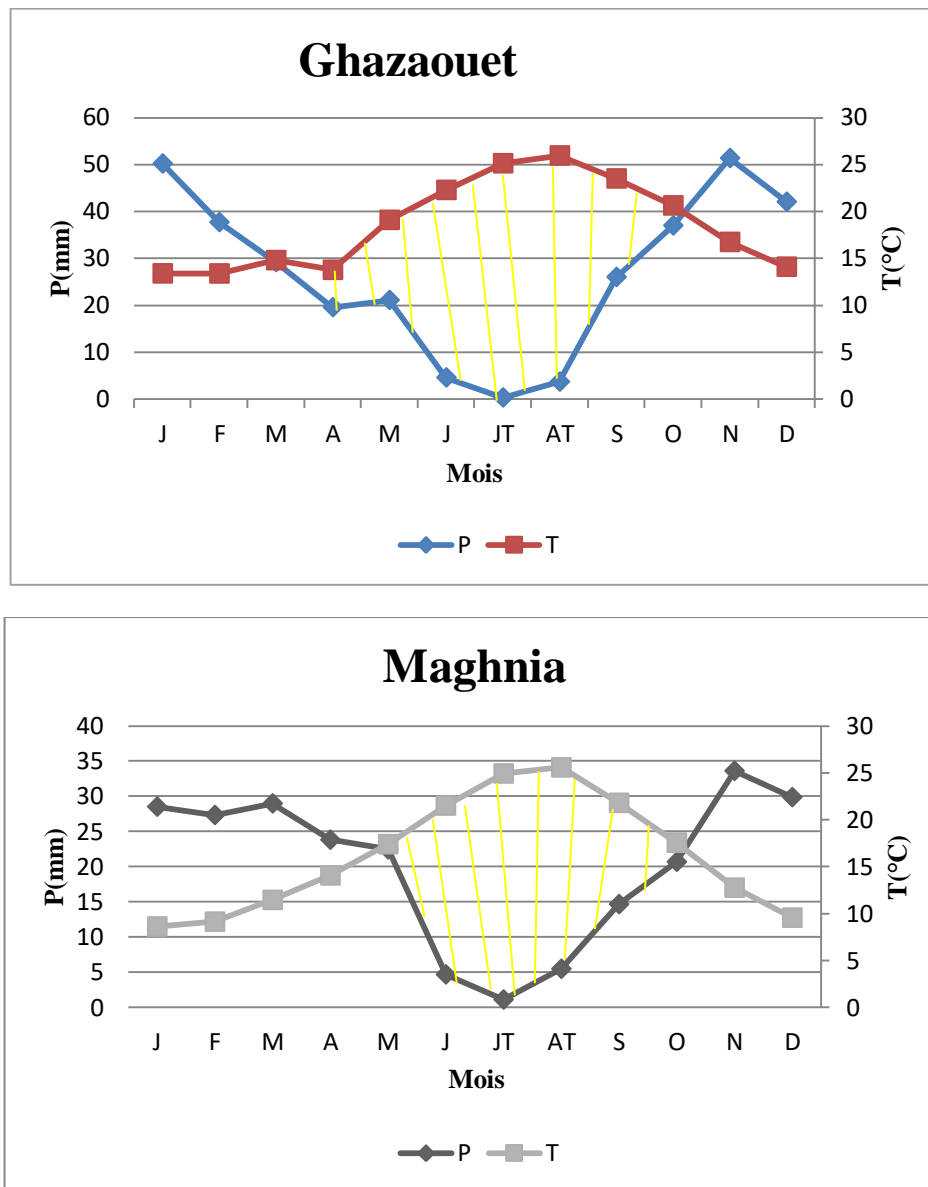
II.6.3.2.1. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (1953)

Après les travaux de De Martonne **Bagnouls et Gausсен(1953)**, on proposé un diagramme ombrothermique qui sert à évaluer la durée de sécheresse. Bagnouls et Gausсен considèrent qu'un mois est sec si la moyenne des précipitations est inférieur où égale au double de la moyenne des températures ($P \leq 2T$).

Dreux (1980) montre que le climat est sec quand la courbe des températures est au dessus de celle des précipitations, et humide dans le cas contraire.

La durée de la saison sèche s'étale du mois de Mars jusqu'à la fin du mois d'Octobre pour la station de référence Ghazaouet, et pour Maghnia était enregistré du mois de Mai jusqu'à le mois d'Octobre (Fig.8).

Fig. 8: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен
(1992-2018)



II.6.3.2.2. Climagramme pluviothermique d’Emberger

D’après le climagramme d’Emberger, on observe que la station de Ghazaouet se situe dans l’étage semi-aride supérieur à hiver chaud. En outre, la station de Maghnia se localise dans l’étage aride supérieur à hiver tempéré doux pendant la nouvelle période (fig. 9).

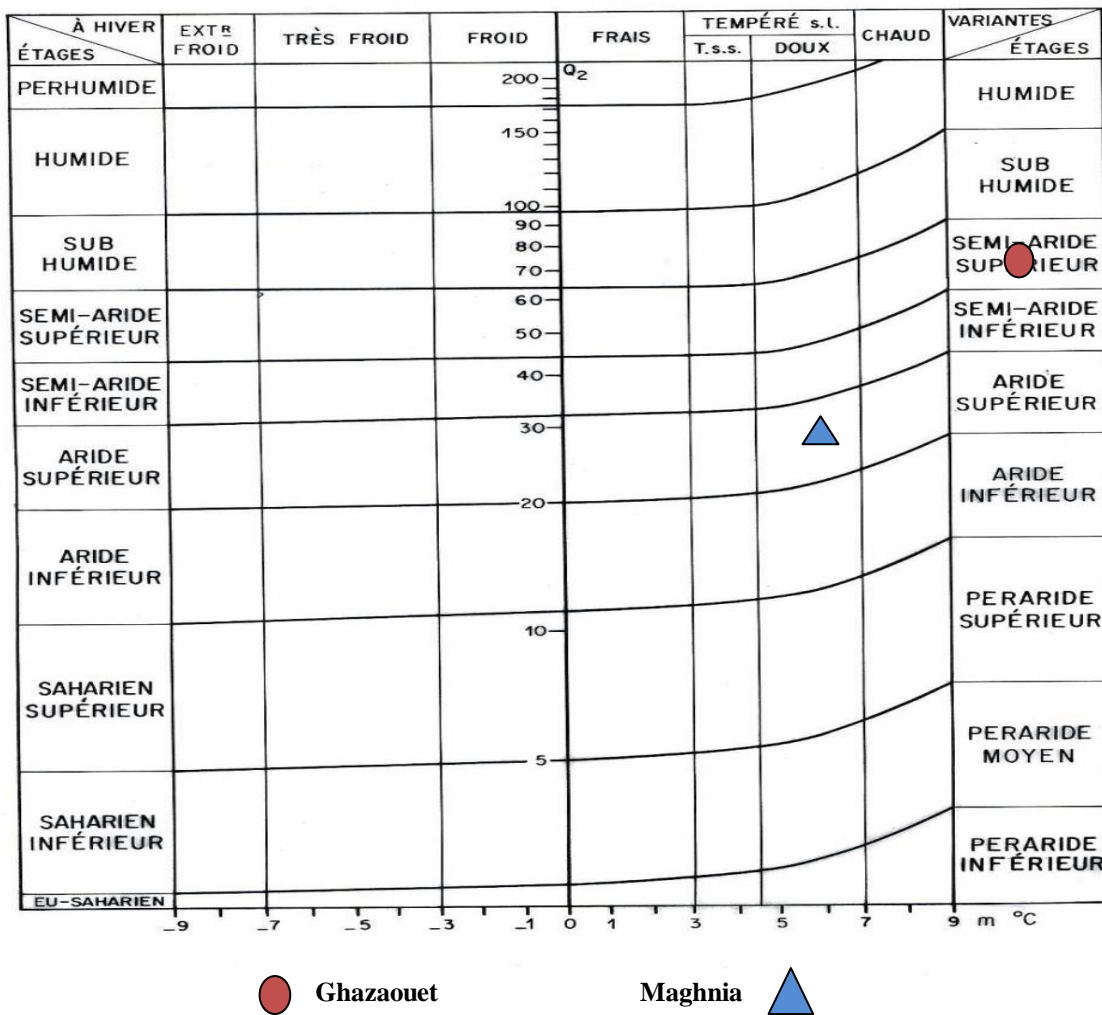


Fig. 9 : Climagramme pluviothermique d'Emberger

Conclusion

L'étude du milieu physique nous aide à connaître les caractéristiques de la zone d'étude mettant en évidence les différences entre les régions : l'une se situe au niveau du littoral (station « Bider ») et l'autre au niveau continental (station « Ouessar »). Elle repose sur la collecte des données relatives à la géographie, la géologie et l'hydrogéologie.

Le régime saisonnier des précipitations se diffère d'une zone à l'autre, dans la station de référence de Ghazaouet on a un régime pluviométrique de type **HAPE** et Maghnia a un régime de type **HPAE**.

Selon le climagramme pluviothermique **d'Emberger** on remarque que le Q2 de la station de référence de Ghazaouet est plus élevé que celle de Maghnia, donc l'une (Ghazaouet) se situe sous un climat semi-aride supérieur et l'autre (Maghnia) se situe sous un climat aride supérieur.

CHAPITRE III

ANALYSE FLORISTIQUE

Introduction

III.1. Méthodologie

III.2. Analyse floristique

III.2.1.Types biologiques

III .2.2. Types morphologiques

III.2.3. Types biogéographiques

III.2.4. Etude systématique : répartition par familles

Conclusion

Introduction

Selon **Dahmani (1997)**, L'analyse de la richesse floristique des différents groupements et leurs caractères biologiques, phytogéographique et morphologiques permet de mettre en évidence leurs originalités floristiques, leurs états de conservation et leurs valeurs patrimoine.

L'étude de la végétation concerne la description des groupes d'espèces et leurs conditions stationnelles. Selon **Ozenda (1964)**, la végétation est définie comme un ensemble de plantes réunies dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines.

Notre contribution concerne l'étude de la diversité biologique de l'espèce *Noaea mucronata* au niveau de la station de « Bider » et la station de « Ouessar ».

III.1. Méthodologie

Selon la méthode de **Braun Blanquet (1951)**, Nous avons réalisé des relevés floristiques exhaustifs au cours du Printemps 2019.

III.2. Analyse floristique

Les cortèges floristiques se résument à une liste exhaustive de toutes les espèces présentes au niveau de chaque station d'étude (Tab. 8 et 9). Dans ces tableaux sont enregistrés : le nom de l'espèce selon **Quézel et Santa (1962-1963)**, la famille, le type biologique, le type morphologique ainsi que le type biogéographique.

III.2.1.Types biologiques

D'après les travaux du botaniste **Raunkiaer (1904-1907)**, ils sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu. On distingue ainsi 5 types biologiques : les Géophytes, les Thérophytes, les Hémicryptophytes, les Chamaephytes et les Phanérophytes.

La répartition des types biologiques suit les graphes suivants (Tab. 10 et Fig.10):

Station de « Bider » Th>Ch>He>Ge>Ph avec toujours la dominance des thérophytes (55%), les chamaephytes (19%), les hémicryptophytes (11%), les géophytes (9%) et un faible pourcentage pour les phanérophytes (1%). Selon **Floret et Pontanier (1982)**, signalent que plus un système est influencé par l'homme (surpâturage, culture) plus les thérophytes y prennent de l'importance.

Station de « Ouessar » Th>Ch>He>Ge>Ph dominance des thérophytes (43%), les chamaephytes (21%), les hémicryptophytes (17%), les géophytes (12%) et les phanérophytes (7%).

Tab.8: Caractérisation floristique la station de « Bider »

Espèce selon Quézel et Santa (1962-1963)	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Aegilops triuncialis</i> L.	Poacées	Ge	HV	Méd-Irano-Tour.
<i>Agave americana</i> L.	Agavacées	He	HV	Naturalisé
<i>Allium subhirsutum</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Méd.
<i>Anabasis prostrata</i> Pomel.	Amaranthacées	Ch	LV	End.
<i>Anacyclus valentinus</i> L.	Astéracées	Th	HA	Méd.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulacées	Th	HA	Sub-Cosmop.
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Arisarum vulgare</i> L.	Aracées	Ge	HV	Circum-Méd.
<i>Asparagus stipularis</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Macar-Méd.
<i>Asphodelus microcarpus</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Canard- Méd.
<i>Asphodelus tenuifolius</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Macar-Méd.
<i>Asteriscus maritimus</i> L.	Astéracées	Ch	LV	Méd.
<i>Astragalus echinatus</i> Murr.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Astragalus epiglottis</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Astragalus humosus</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Atractylis cancellata</i> L.	Astéracées	Th	HA	Circum-Méd.
<i>Atriplex halimus</i> L.	Amaranthacées	Ch	LV	Cosmop
<i>Avena sterilis</i> L.	Poacées	Th	HA	Macar-Méd-Irano-Tour.
<i>Bromus madritensis</i> L.	Poacées	Th	HA	Eur-Méd.
<i>Bromus rubens</i> L.	Poacées	Th	HA	Paléo-Subtrop
<i>Calendula arvensis</i> L.	Astéracées	Th	HA	Sub-Méd.
<i>Calycotome intermedia</i> L.	Fabacées	Ch	LV	W-Méd.
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Astéracées	Th	HA	Euras.
<i>Centaurea involucrata</i> Desf.	Astéracées	Th	HA	Méd.

<i>Centaurea pullata</i> L.	Astéracées	He	HV	Méd.
<i>Chamearops humilis</i> L.	Acéracées	Ch	LV	W-Méd.
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopodiacées	Th	HA	Cosmp.
<i>Cichorium Intybus</i> L.	Astéracées	He	HV	Euras.
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Convolvulacées	Th	HA	Macar-Méd.
<i>Convolvulus valentinus</i> <i>subsp. Suffruticosus</i> L.	Convolvulacées	Th	HA	Ibéro-Mar.
<i>Cordylocarpus muricatus</i> L.	Brassicacées	Th	HA	End.
<i>Cynoglossum cheirifolium</i> <i>subsp. heterocarpum</i> L.	Boraginacées	Th	HA	Méd.
<i>Cynoglossum cheirifolium</i> <i>subsp. cheirifolium</i> L.	Boraginacées	Th	HA	Méd.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poacées	He	HV	Paléo-Temp.
<i>Daphne gnidium</i> L.	Thymelaeacées	Th	HA	Cosmp.
<i>Echinops spinosus</i> L.	Astéracées	He	HV	S-Méd-Sah.
<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginacées	He	HV	Méd.
<i>Erodium moschatum</i> (Burm).	Géraniacées	Th	HA	Méd.
<i>Eruca vesicaria</i> L.	Brassicacées	Th	HA	Méd.
<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiacées	He	HV	Eur-Méd.
<i>Fagonia cretica</i> L.	zygophyllacées	Th	HA	Méd.
<i>Fumana thymifolia</i> L.	Cistacées	Th	HA	Eur-Méd.
<i>Helianthemum villosum</i> Thib.	Cistacées	Ch	LV	Ibéro-Maur
<i>Helianthemum virgatum</i> L.	Cistacées	Ch	LV	Méd.
<i>Hordeum murinum</i> L.	Poacées	Th	HA	Circum-bor.

<i>Inula viscosa</i> L.	Astéracées	He	HV	Circum-Méd.
<i>Lagurus ovatus</i> L.	Poacées	Th	HA	Macar-Méd.
<i>Lavandula dentata</i> L.	Lamiacées	Ch	LV	W-Méd.
<i>Lavandula multifida</i> L.	Lamiacées	Ch	HV	Méd.
<i>Limonium sinuatum</i> L.	Plumbaginacées	Th	HA	Oro-Méd.
<i>Lotus edulis</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Lycium intricatum</i> L.	Solanacées	Ch	LV	Ibéro-Mar
<i>Lygeum spartum</i> L.	Poacées	Ge	HV	Méd.
<i>Noaea mucronata</i> L.	Amaranthacées	Ch	LV	Méd-Iran-Tour
<i>Onobrychis crista galli</i> L.	Fabacées	Th	HA	E-Méd.
<i>Oryzopsis miliacea</i> L.	Poacées	Th	HA	Méd.
<i>Pallenis spinosa</i> L.	Astéracées	He	HV	Euro-Méd.
<i>Paronychia argentea</i> L.	Caryophyllacées	Th	HA	Méd.
<i>Phagnalon saxatile</i> L.	Astéracées	Ch	LV	W-Méd.
<i>Reseda alba</i> L.	Résédacées	Th	HA	Euras.
<i>Salsola longifolia</i> L.	Chénopodiacées	Ch	LV	Méd.
<i>Scilla peruviana</i> L.	Liliacées	Ge	HV	W-Méd.
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Astéracées	He	HV	Méd.
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	Astéracées	Th	HA	Sub-Méd.sib
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Astéracées	Th	HA	Subcosm.
<i>Sonchus asper</i> L.	Astéracées	Th	HA	Cosmp.
<i>Spergularia marginata</i> L.	Caryophyllacées	He	HV	Méd.
<i>Stipa tortilis</i> Desf.	Poacées	Th	HA	Circum-Méd.
<i>Suaeda fruticosa</i> L.	Amaranthacées	Ch	LV	N-Trop.
<i>Thapsia garganica</i> L.	Apiacées	Ch	HV	Méd.
<i>Thesium humile</i> Vahl.	Santalacées	Th	HA	Méd.
<i>Torilis arvensis</i> L.	Poacées	Th	HA	Méd.
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Trifolium arvense</i> L.	Fabacées	Th	HA	Paléo-Temp

<i>Trifolium comosum</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Trifolium scarabum</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd. Atl
<i>Trifolium stellatum</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Urginea maritime</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Canar-Méd.
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Scrofulariacées	Th	HA	Méd.
<i>Withania frutescens</i> L.	Solanacées	Ch	LV	Ibéro-Mar
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Desf.	Rhamnacées	Ph	LV	Méd.

Tab.9: Caractérisation floristique la station de « Ouessar »

Espèce selon Quézel et Santa (1962-1963)	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Agave Americana</i> L.	Agavacées	He	HV	Naturalisé
<i>Ajuga iva</i> L.	Lamiacées	Th	HA	Méd.
<i>Anacyclus valentinus</i> L.	Astéracées	Th	HA	Méd.
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	Fabacées	Th	HA	Méd.
<i>Arisarum vulgare</i> L.	Aracées	Ge	HV	Circum-Méd.
<i>Artemisia herba- alba</i> L.	Astéracées	Ch	LV	Canarie-Egyp-Asie Occ
<i>Asparagus albus</i> L.	Liliacées	Ge	HV	W-Méd.
<i>Asparagus stipularis</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Macar-Méd.
<i>Asphodelus microcarpus</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Canard-Méd.
<i>Asteriscus maritimus</i> L.	Astéracées	Ch	LV	Méd.
<i>Atractylis cancellata</i> L.	Astéracées	He	HV	Ibéro-Maur
<i>Calycotome intermedia</i> L.	Fabacées	Ch	LV	W-Méd.
<i>Carlina lanata</i> L.	Astéracées	Th	HA	Méd.
<i>Carthamus lanatus</i> L.	Astéracées	Th	HA	Méd.
<i>Centaurea involucrate</i> Desf.	Astéracées	He	HV	End.
<i>Centaurea sulphurea</i> L.	Astéracées	Th	HA	Méd.
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabacées	Ph	LV	Méd.
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Acéracées	Ch	LV	W-Méd.
<i>Cichorium Intybus</i> L.	Astéracées	He	HV	Euras.

<i>Convolvulus valentinus</i> L.	Convolvulacées	Th	HA	Ibéro-Mar.
<i>Lamarckia aurea</i> L.	Poacées	Th	HA	Méd.
<i>Lavandula multifida</i> L.	Lamiacées	Ch	HV	Méd.
<i>Limonium thouini</i> L.	Plumbaginacées	Th	HA	Méd.
<i>Linum strictum</i> L.	Linacées	Th	HA	Méd.
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiacées	He	HA	Méd.
<i>Medicago minima</i> L.	Fabacées	Th	HA	Euro-Méd.
<i>Micropus bombycinus</i> L.	Astéracées	Th	HA	Euras.
<i>Noaea mucronata</i> L.	Amaranthacées	Ch	LV	Méd-Iran-Tour.
<i>Olea europaea var. oleaster</i> L.	Oléacées	Ph	LV	Méd.
<i>Pallenis spinosa</i> L.	Astéracées	He	HV	Euro-Méd.
<i>Paronychia argentea</i> L.	Caryophyllacées	Th	HA	Méd.
<i>Pinus halepensis</i> L.	Pinacées	Ph	LV	Méd.
<i>Pistacia atlantica</i> L.	Anacardiacees	Ch	LV	End.N.A.
<i>Plantago albicans</i> L.	Plantaginacées	Th	HA	Méd.
<i>Plantago amplexicaulis</i> L.	Plantaginacées	Th	HA	Méd.
<i>Plantago lagopus</i> L.	Plantaginacées	Th	HA	Méd.
<i>spargularia marginata</i> L.	Caryophyllacées	He	HV	Méd.
<i>Urginea maritime</i> L.	Liliacées	Ge	HV	Canar-Méd.
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Scrofulariacées	Th	HA	Méd.
<i>Withania frutescens</i> L.	Solanacées	Ch	LV	Ibéro-Mar.
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Astéracées	Th	HA	Sub-Cosmp.
<i>Ziziphus lotus</i> L.	Rhamnacees	Ch	LV	Méd.

Légende commune aux tableaux 8 et 9

a) Types biogéographiques

Canar. Méd. : Canaries Méditerranéen

Canar.à Egyp-Asie Occ. : Canaries à Égypte - Asie Occidentale

Circum bor : Circum boréal

Circum méd : Circum méditerranéen

Cosmop : Cosmopolite

E.Méd : Est Méditerranéen

End : Endémique
End.N.A : Endémique Nord-Africain
Eur. : Européen
Eur.Méd : Européen-Méditerranéen
Euras : Eurasiatique
Ibero-Mar : Ibéro-Marocaine
Ibero-Maur : Ibéro-Mauritanien
Macar.-Méd.-Irano-Tour : Macaronien Méditerranéen Irano-Touranien
Macar-Méd : Macaronien Méditerranéen
Méd : Méditerranéen
Méd.Atl : Méditerranéen Atlantique
Méd.-Irano-Tour : Méditerranéen.Irano-Touranien
Naturalisé
N.Trop : Nord Tropical
Oro -Méd. : Oro-Méditerranéen
Paléo-subtrop : Paléo-subtropical
Paléo-temp : Paléo-tempéré
S.Méd.Sah : Sud méditerranéen Saharien
Sub.cosmop : Sub-Cosmopolite
Sub-Méd : Sub-méditerranéen
Sub-méd.Sib : Sub-méditerranéen Sibérien
W.Méd : Ouest Méditerranéen

b) Types biologiques

Ph : Phanérophytes

Ch : Chamaephytes

He : Hémicryptophytes

Th : Thérophytes

c) Types morphologiques

H.A : Herbacées annuels

H.V : Herbacées vivaces

L.V : Ligneux vivace

Tab.10: Pourcentages des types biologiques

Types biologiques	Station « Bider »		Station « Ouessar »	
	Nbre d'esp.	%	Nbre d'esp.	%
Thérophytes	46	55	18	43
Chamaephytes	16	19	9	21
Hémicryptophytes	11	13	7	17
Géophytes	9	11	5	12
Phanérophytes	1	1	3	7

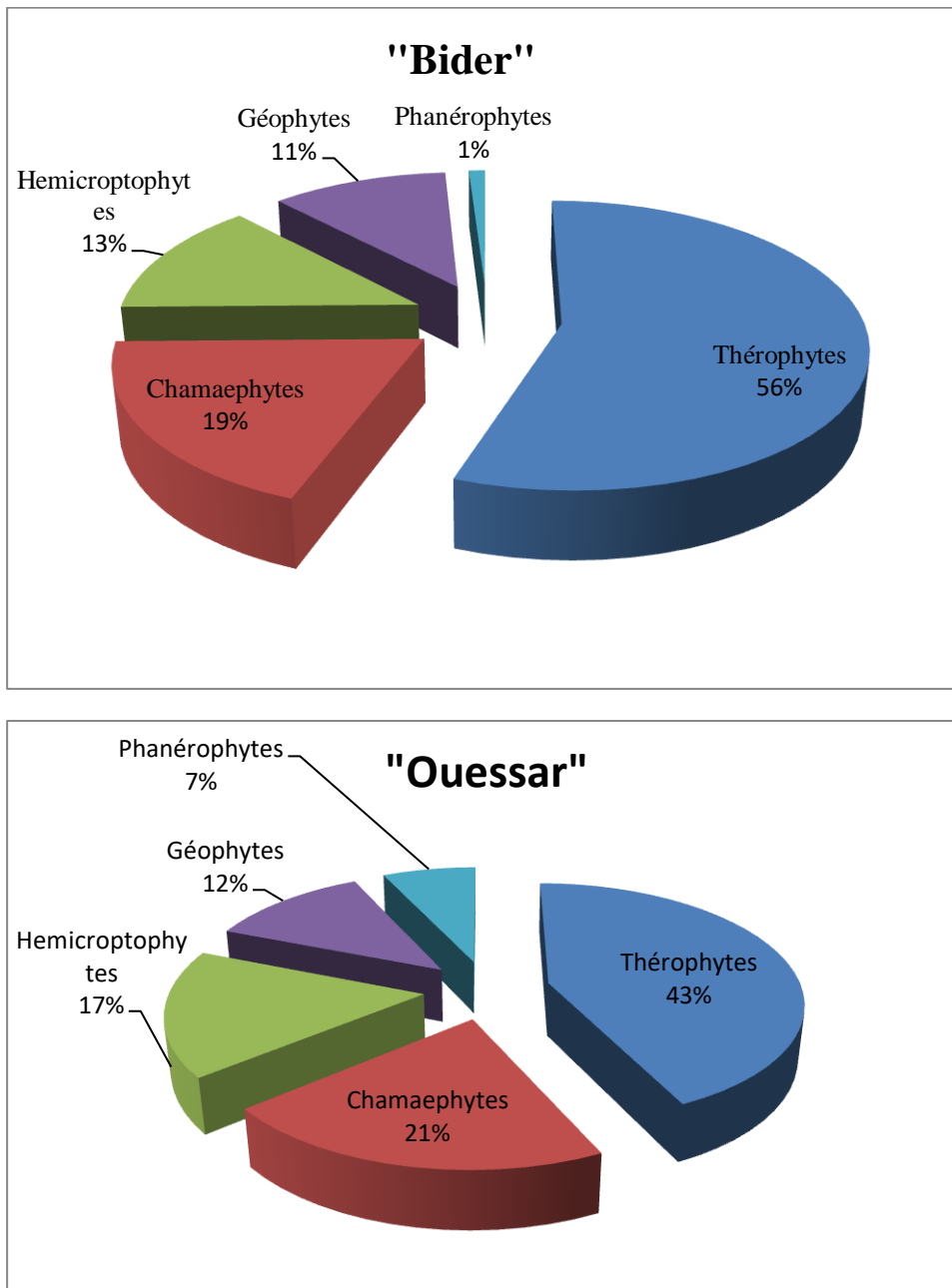


Fig. 10 : Répartition des espèces selon les types biologiques

III.2.2 Types morphologiques

Le couvert végétal est dominé par les types de végétation suivants : les ligneux vivaces, les herbacées vivaces et les herbacées annuelles. Dans la station de « Bider » on a obtenu une dominance des herbacées annuelles (54%), des herbacées vivaces (27%) et des ligneux vivaces (18%). La station de « Ouessar » a aussi une dominance des herbacées annuelles (40%), des herbacées vivaces (31%) et des ligneux vivaces (29%) (Tab.11 et Fig.11).

Tab.11 : Pourcentages des types morphologiques

Types morphologiques	Station « Bider »		Station « Ouessar »	
	Nbre d'esp.	%	Nbre d'esp.	%
Ligneux vivaces	15	18	12	29
Herbacées vivaces	22	27	13	31
Herbacées annuelles	45	54	17	40

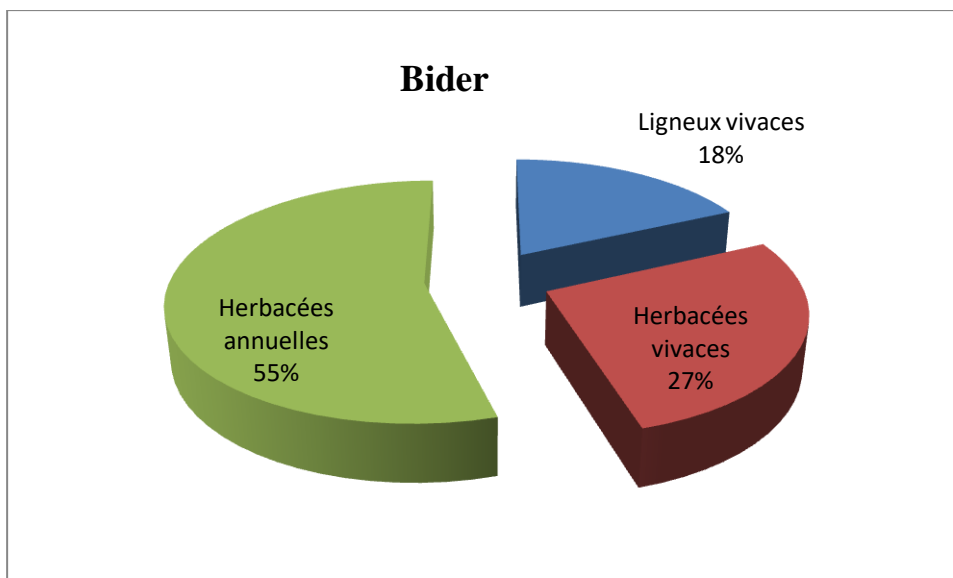
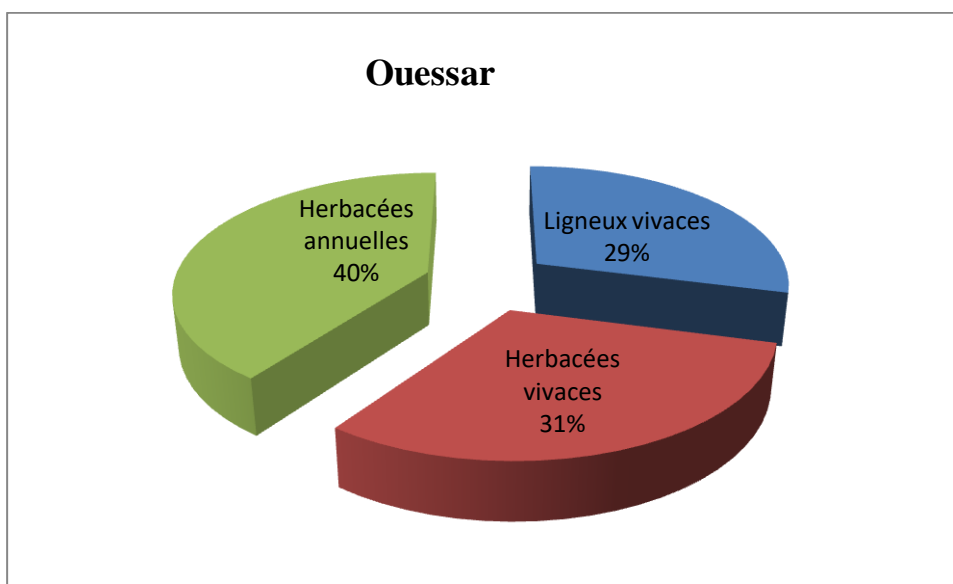


Fig. 11 : Répartition des espèces selon les types morphologiques

III.2.3. Types biogéographiques

Selon **Hengeveld (1990)**, la biogéographie est une étude à la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et des processus présent et passé.

La station de « Bider » montre une dominance de type biogéographique Méditerranéen avec un pourcentage de 41%, suivi le type Ouest-Méditerranéen avec un pourcentage de 6% puis les types Cosmopolite et Européen avec des pourcentages de 5% et 4%. Concernant la station de « Ouessar » le type biogéographie dominant est le type Méditerranéen avec un pourcentage de 53%, puis le type Ouest-Méditerranéen avec un pourcentage de 7% et le type Canaries Méditerranéen avec (5%) (Tab.12 et Fig.12).

Tab.12 : Pourcentages des types biogéographiques

Types biogéographiques	Bider		Ouessar	
	Nbre d'esp.	%	Nbre d'esp.	%
Canar-Méd.	2	2	2	5
Canar.à Egyp-Asie Occ.	0	0	1	2
Circum-bor	1	1	0	0
Circum-Méd.	3	4	1	2
Cosmop.	4	5	0	0
E.Méd.	1	1	0	0
End.	2	2	1	2
End.N.A	0	0	1	2
Eur.	3	4	0	0
Eur.Méd.	4	5	2	5
Euras.	3	4	2	5
Ibér-Mar.	3	4	2	5
Ibéro-Maur	1	1	1	2
Macar-Méd.	3	4	1	2
Méd.	34	41	21	53
Méd-Atl.	1	1	0	0
Méd-Irano-Tour.	2	2	1	2
Naturalisé	1	1	1	2
N.Trop	1	1	0	0
Oro-Méd	1	1	0	0
Paléo-Subtrop.	1	1	0	0
Paléo-Temp.	2	2	0	0
S.Méd.Sah.	1	1	0	0
Sub.Cosmop.	2	2	1	2

Sub-Méd	1	1	0	0
Sub-Méd.Sib.	1	1	0	0
W.Méd.	5	6	3	7

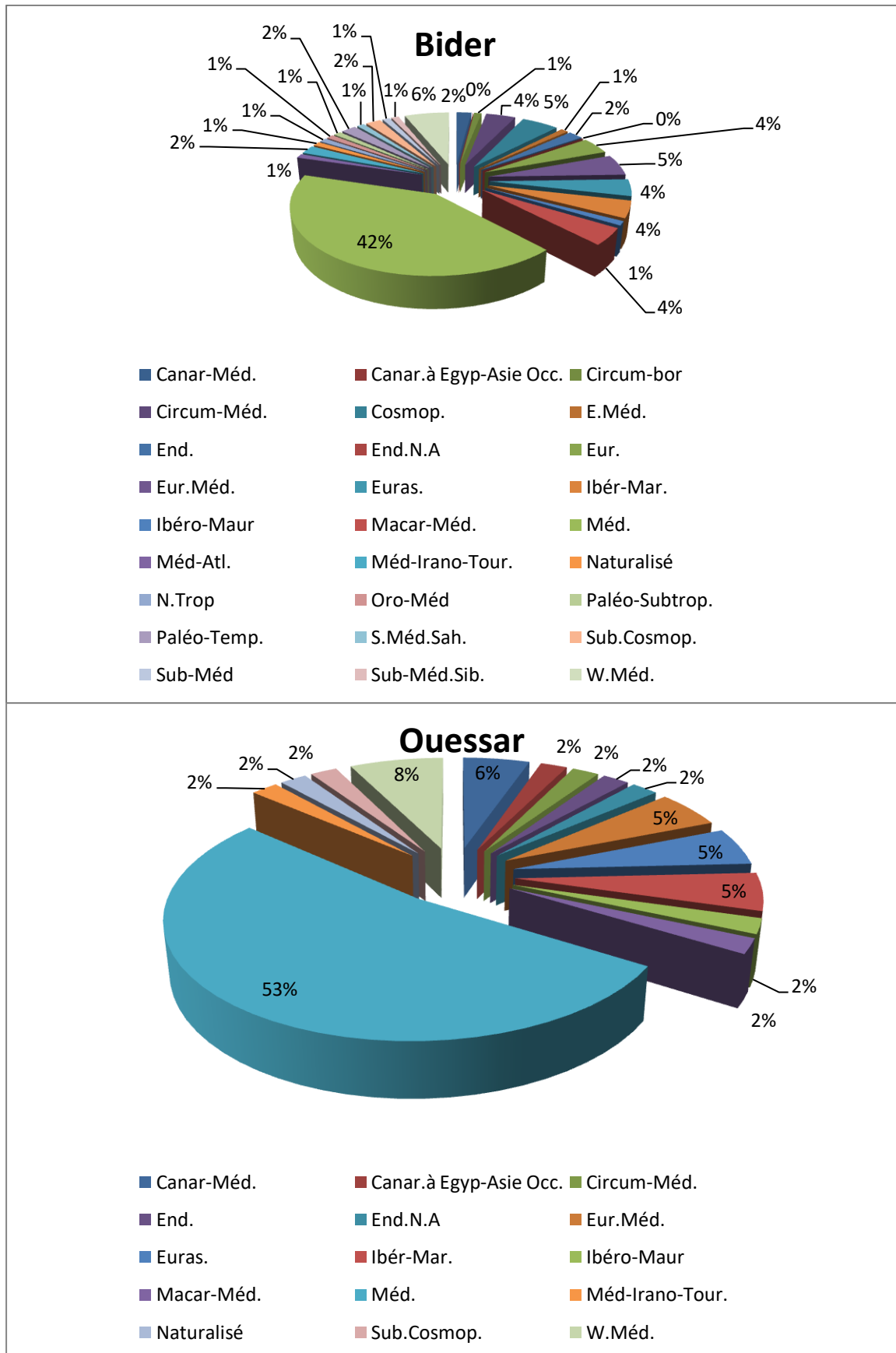


Fig. 12 : Répartition des espèces selon les types biogéographiques

III.2. Composition systématique

D'après les relevés floristiques qui ont été effectués, la zone d'étude comprend 125 espèces réparties en 30 familles dans deux stations (Tab.13 et Fig.13).

La station de « Bider » montre une dominance de la famille des Astéracées avec un pourcentage de 19% puis la famille des Fabacées avec un pourcentage de 17% et enfin la famille des Poacées avec un pourcentage de 13%. La station de « Ouessar » la famille dominante est la famille des Astéracées avec 29% puis la famille des Poacées et des Liliacées avec 10%.

Tab.13 : Pourcentages des familles

Familles	Bider		Ouessar	
	Nbre d'esp.	%	Nbre d'esp.	%
Acéracées	1	1	1	2
Agavacées	1	1	1	2
Amaranthacées	4	5	1	2
Anacardiées	1	1	1	2
Apiacées	2	2	0	0
Aracées	1	1	1	2
Astéracées	16	19	12	29
Borraginacées	3	4	0	0
Brassicacées	2	2	0	0
Caryophyllacées	2	2	1	2
Chénopodiacées	2	2	0	0
Cistacées	3	4	0	0
Convolvulacées	2	2	1	2
Fabacées	14	17	4	10
Géraniacées	1	1	0	0
Lamiacées	2	2	3	4
Liliacées	6	7	4	10
Linacées	0	0	1	2
Oléacées	0	0	1	2
Pinacées	0	0	1	2
Plantaginacées	0	0	3	4
Plumbaginacées	1	1	1	2
Poacées	11	13	1	2
Primulacées	1	1	0	0
Résédacées	1	1	0	0
Rhamnacées	1	1	1	2
Santalacées	1	1	0	0

Scrophulariacées	1	1	1	2
Solanacées	2	2	0	0
Thymelaeacées	1	1	0	0

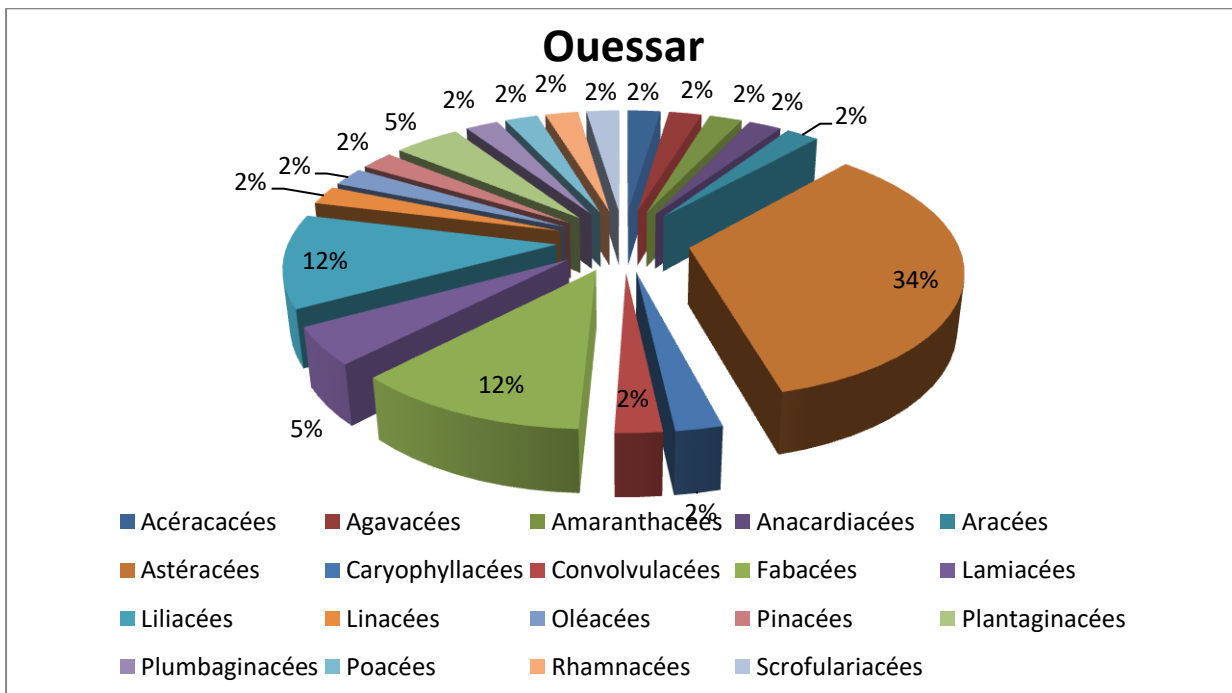
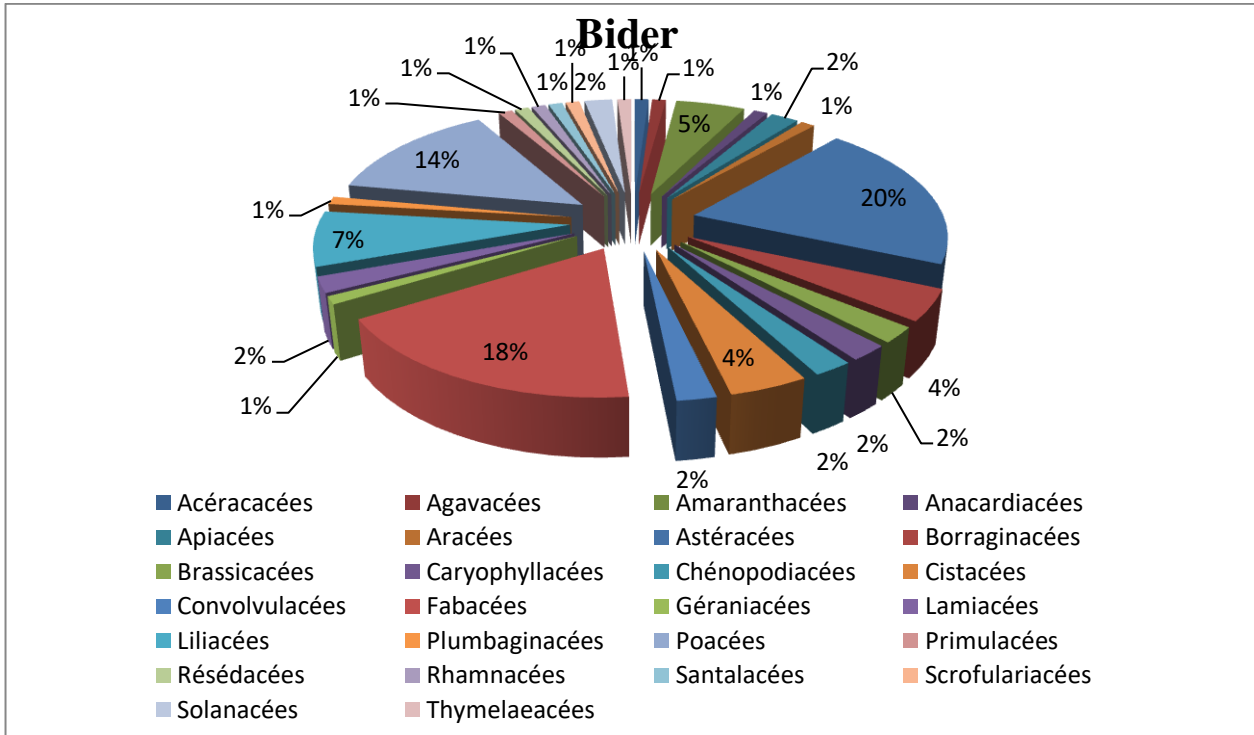


Fig. 13 : Répartition des espèces selon les familles

Conclusion

L'étude floristique nous a permis d'analyser les différentes caractéristiques biologiques, morphologiques, biogéographiques et la répartition des familles.

Notre zone d'étude montre une dominance des herbacées annuelles suivis par des herbacées vivaces et ensuite les ligneux vivaces.

La comparaison des spectres biologiques montre l'importance des Thérophytes dans les deux régions qui témoigne la thérophytisation annoncée par plusieurs auteurs (**Barbero, 1995**). Les phanérophytes sont faiblement représentés pour les deux stations.

Les familles les plus dominantes sont les Astéracées, les Fabacées, les Liliacées et les Poacées dans la station de « Bider » et la station de « Ouessar ».

La répartition biogéographique de la zone littorale et continentale montre une dominance de type Méditerranéen.

CHAPITRE IV

APERÇU PÉDOLOGIQUE

Introduction

IV.1. Matériel utilisé sur terrain

IV.2. Méthodologie

IV.2.1. Méthode d'étude sur le terrain

IV.2.2. Méthode d'étude au laboratoire

IV. 3. Analyses physiques

IV.4. Analyses chimiques

IV.5. Résultats et interprétation

IV.5.1. Station de « Bider »

IV.5.2. Station de « Ouessar »

Conclusion

Introduction

Le sol est la formation naturelle de surface à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche mère sous-jacente sous l'influence de divers processus en fonction du climat, des organismes vivants, de la topographie, de la roche-mère, et du temps (**Guinochet, 1973**).

Le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique (**Duchauffour, 1977, in Belhacini**). Selon **Benabadji (1988)**, précise que le sol joue un rôle de facteur de compensation au niveau des précipitations.

Le sol des régions Méditerranéen est souvent exposé aux phénomènes de dégradation, qui sont le résultat fréquent des pratiques très anciennes. Les principaux facteurs responsables de ces interactions sont l'homme, le climat, etc.... (**Duchauffour, 1977**).

Dans le cadre de ce travail relativement court dans le temps, nous avons été conduits à mener une approche sur le substrat sol, afin de se rendre compte de sa nature et de sa composition biochimique (partielle). Ce substrat analysé en effet peut-il nous expliquer certains aspects liés à la structure à la texture, à la salinité ou à la matière organique ?

Pour tenter de répondre à cette question composée, les analyses ci-dessous ont été effectuées :

- Texture (Granulométrie),
- pH,
- Dosage du calcaires total CaCO_3 ,
- Matière organique,
- Coloration Munsell,
- Conductivité électrique.

IV.1. Matériel utilisé sur terrain

Pour pouvoir réaliser les différentes tâches particulièrement sur le terrain, nous avons eu recours à certains équipements disponibles (GPS pour localiser les stations d'étude, couteaux et les pioches pour prélever les échantillons et observer les profils du sol).

IV.2. Méthodologie

IV.2.1. Méthode d'étude sur le terrain

Notre méthode d'étude guidée par la présence in-situ de *Noaea mucronata* (Chénopodiacée/Amaranthacées). Les prélèvements de sol ont été effectués au niveau des emplacements qu'occupent les racines de l'espèce étudiée. Pour chaque station, on retenu trois placettes de

prélèvement de sol, ce nombre peut paraître en effet insuffisant mais satisfaisant pour répondre à un échantillonnage oh combien difficile. Nous sommes persuadé que celui-ci ne peut pas faire l'unanimité au sein de la communauté scientifique. Dans chacune de ces stations on a prélevé deux échantillons : un en surface (horizon 1 : 0-30 cm) et l'autre en profondeur (horizon 2 : au-delà de 30 cm) soit au total six échantillons de sol pour chaque station.

IV.2.2. Méthode d'étude au laboratoire

Les échantillons de sol ont été étalés sur du papier pour les faire sécher à l'air libre pendant 3 à 10 jours. Les analyses du sol ont été faites sur la terre fine (\emptyset : 2mm) au niveau de deux structures notamment, au Laboratoire : Faculté SNV/STU et au laboratoire des travaux publics de l'Ouest : LTPO

- **Au laboratoire d'analyses des sols (Faculté SNV/STU):** les analyses pédologiques concernent :
 - pH,
 - Dosage du calcaires total CaCO_3 ,
 - Matière organique,
 - Coloration Munsell,
 - Conductivité électrique.

- **Au niveau du LTPO :** Laboratoire des travaux publics de l'Ouest :
 - Granulométrie,
 - Sédimentation.

IV. 3. Analyses physiques

- **Analyse granulométrique :** L'analyse granulométrique a pour objet de mesurer la taille des particules élémentaires qui constituent les ensembles de substances diverses, telles que les sables, les limons, les argiles.

- **Couleur selon le code Munsell :** L'identification de la couleur se fait grâce au code international (Munsell, 1992), on rapproche l'échantillon de sol séché aux planches du code international de Munsell pour voir à quoi se rapproche le plus, à la lumière du jour.

IV.4. Analyses chimiques

- **pH :** Il joue un rôle conséquent sur la dynamique des éléments, particulièrement sur les propriétés chimiques du sol. Le principe consiste à mesurer la quantité d'ions d'hydrogène présents en solution aqueuse du sol (Rapport Eau/Sol est égale à 2,5) à l'aide d'un pH-mètre. Il s'agit d'une mesure électrométrique (tab.14).

Tableau N° 14 : Échelle d'interprétation du pH (Gilliot, 2000)

PH	Sol
<3,5	Hyperacide
3,5-4,2	Très acide
4,2-5	Acide
5-6,5	Peu acide
6,5-7,5	Neutre
7,5-8,7	Basique
>8,7	Très basique

- **Conductivité électrique** : Le principe de cette méthode est de mesurer la résistance d'une solution de sol entre deux électrodes. La teneur globale en sels dissous est estimée à l'aide de l'échelle de salure des sols. Celle-ci est exprimée en milli Siemens par centimètre (mS/cm) et se mesure à l'aide d'un conductivimètre (Fig.14).

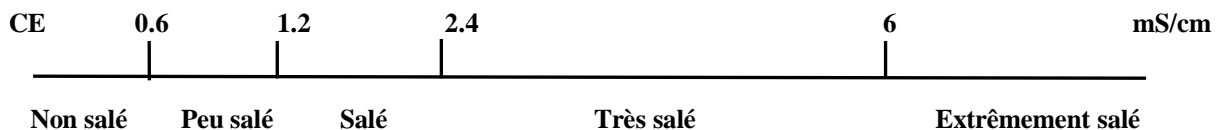


Fig. 14 : Echelle d'interprétation de la salinité

- **CaCO₃ (Calcaire totale, méthode Calcimètre de Bernard)** : Le dosage du calcaire total est fondé sur la réaction caractérisée du carbonate de calcium au contact de l'acide chlorhydrique (HCl). Le calcaire joue un rôle non seulement dans la nutrition des plantes mais aussi dans la pédogénèse (Duchoufour, 1984) (Tab.15).

Tableau N° 15 : Echelle d'interprétation des carbonates

% carbonates	Charge en calcaire
< 0,3	Très faible
0,3 – 3	Faible
3 – 25	Moyen
25 – 60	Forte
≥ 60	Très forte

- **Matière organique** : Selon Aubert (1978), le dosage du carbone organique est réalisé par la méthode de Tjurin modifiée. Pour l'interprétation des résultats on se base sur le tableau suivant :

Tableau N° 16 : Echelle d'estimation du pourcentage d'humus

Humus	Quantités
<1	Très faible
1-2	Faible
2-3	Moyen
3-5	Forte
>5	Très forte

IV.5. Résultats et interprétations

Les tableaux 17 et 18 représentent l'ensemble des résultats des analyses physico-chimiques. Les résultats de l'analyse granulométrique ont été présentés sur le triangle textural (Fig. 15).

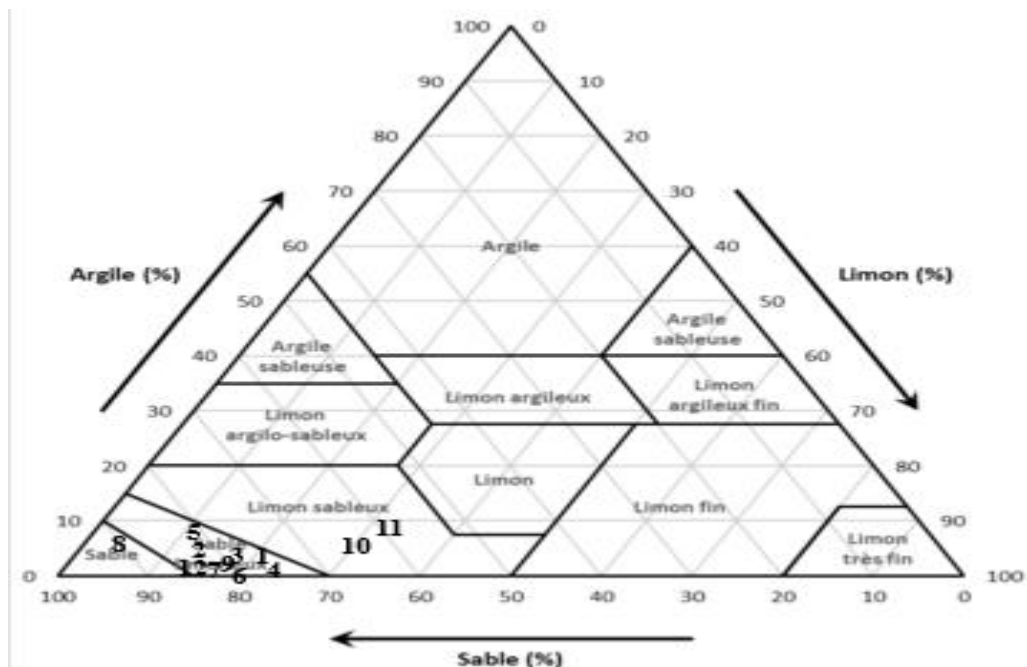
Tableau N° 17 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol de la station « Bider »

Echantillons	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Profondeur	0-30	>30	0-30	> 30	0-30	> 30
Granulométrie (%)						
Argile	4	5	4	4	7	3
Limon	18	10	15	20	12	17
Sable	78	85	81	76	81	80
Type de texture	Sablo-limoneuse	Sablo-limoneuse	Sablo-limoneuse	Sablo-limoneuse	Sablo-limoneuse	Sablo-limoneuse
pH	7,55	7,61	7,58	7,66	7,69	7,73
Appréciation	Basique	Basique	Basique	Basique	Basique	Basique
Conductivité électrique (mS/cm)	1,6	2	0,9	1	0,9	0,9
Estimation de la salinité (m S/cm)	Salé	Salé	Peu salé	Peu salé	Peu salé	Peu salé
CaCO₃ (%)	41,48	52,17	20,87	63,48	46,52	24,35
Quantité	Forte	Forte	Moyenne	Très forte	Forte	Moyenne
Couleur	7,5YR5/3	5YR7/3	7,5YR3/4	5YR6/4	7,5YR4/6	7,5YR6/4
Matière organique (%)	0,25	0,12	0,13	0,11	0,12	0,3
Estimation	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible

Tableau N°18 : Résultats des analyses physico-chimiques du sol de la station de « Ouessar »

Echantillons	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Profondeur	0-30	>30	0-30	> 30	0-30	> 30
Granulométrie (%)						
Argile	4	1	3	6	10	3
Limons	12	9	17	25	25	12
Sable	84	90	80	69	65	85
Type de texture	Sablo-limoneuse	Sableuse	Sablo-limoneuse	Limono-sableuse	Limono-sableuse	Sablo-limoneuse
pH	7,56	7,6	7,45	8,02	7,81	7,48
Appréciation	Basique	Basique	Neutre	Basique	Basique	Neutre
Conductivité électrique (mS/cm)	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8
Estimation de la salinité	Peu salé	Peu salé	Peu salé	Peu salé	Peu salé	Peu salé
CaCO ₃ (%)	15,21	29,13	22,17	20,87	9,57	36,09
Quantité	Moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte
Couleur	7,5YR4/4	5YR3/4	10YR4/4	7,5YR3/4	2,5YR 2,5/3	2,5YR5/3
Matière organique (%)	0,30	0,21	0,18	0,12	0,15	0,24
Estimation	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible

Fig. 15 : Triangle textural



Légende

source : Demelin

Texture A : Argileuse

Texture LS : Limono-sableuse

Texture AS : Argilo-sableuse

Texture S : Sableuse

Texture AL : Argilo-limoneuse
Texture L : Limoneuse
Texture LA : Limono-argileuse

Texture SA : Sablo-argileuse
Texture S L : Sablo-limoneuse

IV.5.1. Station de « Bider » (Tableau N°17)

L'analyse granulométrique présente une texture sablo-limoneuse pour tous les échantillons. La quantité de CaCO₃ est moyenne pour les échantillons E3-E6 et forte pour E1-E2-E5 et très forte pour l'échantillon E4. Le sol est peu salé pour les échantillons E3-E4-E5-E6 et salé pour E1 et E2. Le pH est basique pour tous les échantillons. La matière organique est très faible. La couleur varie entre 5YR 6/4 et 7,5YR 6/4.

IV.5.2. Station de « Ouessar » (Tableau N°18)

L'analyse granulométrique présente une texture sablo-limoneuse pour les échantillons E7-E9-E12 et limono-sableuse pour E10-E11 et sableuse pour l'échantillon E8 avec un taux de sable variant entre 65 et 90% et un faible taux d'argile. La quantité de calcaire est moyenne pour les échantillons E7-E9-E10-E11 et forts pour E8-E12. La conductivité électrique mesurée révèle un sol peu salé pour tous les échantillons. Le pH est basique pour les échantillons E7-E8-E10-E11 et neutres pour E9-E12. La couleur est variée entre 10YR 4/4 et 7,5YR 4/4. La matière organique est très faible.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de mettre en évidence les caractéristiques édaphiques du sol de nos différentes stations.

La texture des échantillons du sol au niveau des zones littoral et continentale est sablo-limoneuse, limono-sableuse à sableuse, dont la présence du sable est l'élément le plus commun. On peut parler d'un sol léger, ce qui peut permettre un accès assez facile aux eaux pluviales et également atteindre les racines. Les sols généralement sont exposés au phénomène érosif (Itab, 1976 et 1977).

Dans la station de « Bider » le pH du sol est basique, il varie pour l'ensemble des échantillons entre 7,55 et 7,73 et la station de « Ouessar » est généralement basique à neutre, il oscille entre 7,45 et 8,02. D'après Heutez Delemps (1980), le pH dépend naturellement de la nature de la roche mère.

Le taux de la matière organique est peu stable et oscille entre 0,11 et 0,3 % pour les deux zones d'études. Cette faiblesse peut quelque part justifier sans surprise le taux faible de recouvrement végétal.

Le taux de calcaire est moyen à fort à très fort pour les échantillons, il passe de 9,57% à 63,48%. Cette situation ou appréciation s'explique en partie par la restitution des éléments carbonatés issus de la roche mère calcaire par remontée capillaire.

Concernant la salinité nous avons des sols peu salés à salés dont les valeurs varient entre 0,8 et 1,6 mS/cm. Cette salinité qui représente l'élément essentiel de la répartition des peuplements halophytes. Elle apparaît même si elle est peu importante et semble être soutenue par les conditions d'aridité des milieux pré-désertiques.

CHAPITRE V

MORPHOMÉTRIE

Introduction

V.1. Méthodologie

V.2. Résultats des mesures morphométriques

- Interprétation
- Corrélation et régression

V.3. Impact de la placette sur la croissance des variables de chaque station

Conclusion

Introduction

Les caractères morphométriques constituent les données mesurables d'une morphologie, à l'aide de la biométrie, englobant uniquement les tailles, les nombres.

La biométrie signifie « mesure du vivant » et désigne dans un sens très large l'étude quantitative des êtres vivants **Schreider (1952)**.

En probabilités et en statistique, la corrélation entre plusieurs variables aléatoires ou statistiques est une notion de liaison qui contredit leur indépendance.

V.1. Méthodologie

Les mesures ont été réalisées le 27/05/2019 à l'aide d'un double mètre ou un décimètre pour les grandes touffes. On a choisi 3 placette par station où 10 individus de chaque ont été désignés au hasard pour faire les mesures. Cette approche nous permet de savoir comment les paramètres étudiés (hauteur des touffes, diamètre des touffes, circonférence, tour de la tige principale, longueur des tiges, longueur des épines) sont reliés entre eux par le biais de corrélations.

V.2. Résultats des mesures morphométriques

Les résultats des mesures sont consignés dans les tableaux (tab.19.24) ci-dessous :

Tab.19 : Résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* station « Bider» Placette « 1 »

variables Individus	Hauteur des touffes (cm)	Diamètre des touffes (cm)	Longueur des tiges (cm)	Tour de la tige principale (cm)	Circonférence (cm)	Longueur des épines (cm)
1	43	84	41	6	197	2,8
2	38	61	40	5	186	1,9
3	48	48	44	3	122	2,2
4	56	56	36	6	138	1,9
5	54	54	38	3,6	144	1,9
6	65	65	40	4	131	1,6
7	51	51	30	5	48	2
8	60	60	35	4	135	1,8
9	78	78	43	5	183	2
10	46	46	38	3	76	1,8

Tab.20 : Résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* station « Bider» Placette « 2 »

Variables Individus	Hauteur des touffes (cm)	Diamètre des touffes (cm)	Longueur des tiges (cm)	Tour de la tige principale (cm)	Circonférence (cm)	Longueur des épines (cm)
1	51	107	35	10	215	3
2	46	64	40	6	172	2,7
3	43	84	36	4	142	3
4	47	69	42	4	131	3
5	60	83	35	12	169	2,3
6	60	104	37	4	163	2,5
7	75	139	45	14	290	3
8	71	112	32	10	250	2,7
9	32	66	40	2,8	88	2
10	47	40	37	4	116	2

Tab.21 : Résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* station « Bider» Placette « 3 »

Variables Individus	Hauteur des touffes (cm)	Diamètre des touffes (cm)	Longueur des tiges (cm)	Tour de la tige principale (cm)	Circonférence (cm)	Longueur des épines (cm)
1	55	74	26	4	115	2
2	50	47	42	10	105	2,5
3	50	60	47	4	109	4
4	68	95	56	10	193	3,4
5	57	86	40	6	183	2
6	60	48	39	4	139	3
7	53	50	28	6	118	1,8
8	46	73	37	4	167	2
9	58	92	33	8	185	2,5
10	63	84	49	6	141	2

Tab.22 : Résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* station « Ouessar » Placette « 1 »

Variables Individus	Hauteur des touffes (cm)	Diamètre des touffes (cm)	Longueur des tiges (cm)	Tour de la tige principale (cm)	Circonférence (cm)	Longueur des épines (cm)
1	61,5	99	52	12	291	2
2	85	150	48	15	420	4
3	42	66	34	3	149	3,7
4	75	121	49	3,8	312,5	3
5	63	172	62	14	400	3,9
6	61	96	55	10	264	2,3
7	88	150	56	14	418	2,3
8	71	181	47	16	520,5	3
9	74	99	39	12	200	2,8
10	79	138	50	12	330	4

**Tab.23 : Résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* station « Ouessar »
Placette « 2 »**

Variables Individus	Hauteur des touffes (cm)	Diamètre des touffes (cm)	Longueur des tiges (cm)	Tour de la tige principale (cm)	Circonférence (cm)	Longueur des épines (cm)
1	61	160	53	10	421	3
2	97	200	54	14	580	4
3	65	144	45	8	370	4
4	71	135	46	14	320	2
5	63	74	37	10	190	3
6	64	118	50	10	320	2
7	66	100	50	12	280	3
8	77	87	43	10	310	3
9	71	95	49	10	290	3
10	75	112	40	12	360	2,5

**Tab.24 : Résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* station « Ouessar »
Placette « 3 »**

Variables Individus	Hauteur des touffes (cm)	Diamètre des touffes (cm)	Longueur des tiges (cm)	Tour de la tige principale (cm)	Circonférence (cm)	Longueur des épines (cm)
1	66	123	82	13	320	3
2	70	127	52	14	260	2,9
3	42	92	49	10	120	2,5
4	34	65	34	12	175	2
5	40	63	34	6	160	1,9
6	50	75	52	8	208	2,2
7	68	102	46	16	205	3
8	44	78	40	10	178	2,5
9	48	91	37	9	179	2
10	45	72	72	14	220	2,1

Tab.25 : Moyennes des mesures des variables et écarts types de chaque station d'étude

Variables Stations	Hauteur des touffes (cm)		Diamètre des touffes (cm)		Longueur des tiges (cm)		Tour de la tige principale (cm)		Circonférence (cm)		Longueur des épines (cm)	
	Moy. (cm)	Ecart type	Moy. (cm)	Ecart type	Moy. (cm)	Ecart type	Moy. (cm)	Ecart type	Moy. (cm)	Ecart type	Moy. (cm)	Ecart type
« Bider » P1	53,90	11,66	60,30	12,46	38,50	4,12	4,46	1,11	136	47,2	1,99	0,33
« Bider » P2	53,20	13,21	86,80	28,96	37,90	3,84	7,08	4,04	173,6	62,1	2,62	0,41
« Bider » P3	56	6,63	70,90	18,53	39,70	9,36	6,20	2,39	145,5	34	2,52	0,73
« Ouessar » P1	69,95	13,57	127,2	37,1	49,20	8,12	49,20	8,12	3,1	0,76	3,1	0,76
« Ouessar » P2	71,00	10,55	122,5	38,1	46,70	5,54	46,70	5,54	2,95	0,68	2,95	0,69
« Ouessar » P3	50,70	12,74	88,80	22,70	49,80	16,03	49,80	16,03	0,43	0,43	2,41	0,43

➤ Interprétation

Pour la station de « Ouessar », la hauteur moyenne des touffes est plus élevée (avec une valeur de 71cm) à celle de la station de « Bider » (ayant une valeur moyenne de 56cm). Concernant la valeur la plus élevée des diamètres moyens, celle-ci caractérise les individus de la station de « Ouessar » (avec 127,2 cm pour 86,80cm) pour la station de « Bider ».

Les corrélations les plus significatives des deux stations ayant un $R \geq 50\%$ (Tab.26) :

Tab.26 : Corrélation les plus significatives au sein de chaque station d'étude

Stations	Corrélation	Y	R2 (%)
« Bider P1 »	Diamètre des touffes/ Circonférence	$Y=32,65+0,20X$	R=59,3
« Bider P2 »	Hauteur des touffes/ Circonférence	$Y=20,81+0,18X$	R=76,8
« Bider P2 »	Hauteur des touffes/ Tour de la tige principale	$Y=34,99+2,57X$	R=61,7
« Bider P3 »	Diamètre des touffes/ Circonférence	$Y=7,63+0,43X$	R=63,7
« Ouessar P1 »	Diamètre des touffes/ Tour de la tige principale	$Y=59,38+6,06X$	R=52,9
« Ouessar P1 »	Diamètre des touffes/ Circonférence	$Y=23,39+0,31X$	R=89,8
« Ouessar P3 »	Hauteur des touffes/ Diamètre des touffes	$Y=6,55+0,49X$	R=78,5
« Ouessar P3 »	Hauteur des touffes/ Circonférence	$Y=16,6+0,16X$	R=54,2
« Ouessar P3 »	longueur des épines / Hauteur des touffes	$Y=0,92+0,02X$	R=73,7
« Ouessar P3 »	Longueur des tiges/ Circonférence	$Y=6,27+0,21X$	R=55,9

➤ Corrélation et régression

Les corrélations établies entre les différentes variables nous montrent théoriquement l'existence de trois catégories : des corrélations hautement significatives, des corrélations significatives et des corrélations non significatives.

La station de « Bider » a une corrélation significative entre les variables : Diamètre des touffes/ Circonférence (R=59,3%), Hauteur des touffes/ Tour de la tige principale (R=61,7%), Hauteur des touffes/ Circonférence (R=76,8%) et Diamètre des touffes/ Circonférence (R=63,7%).

Les corrélations significatives à « Ouessar » sont celles existant entre les paramètres : Diamètre des touffes/ Tour de la tige principale (R=52,9%), Diamètre des touffes/ Circonférence (R=89,8%), Hauteur des touffes/ Diamètre des touffes (R=78,5%), Hauteur des touffes/ Circonférence (R=54,2%), Longueur des épines / Hauteur des touffes (R=73,7%) et Longueur des tiges/ Circonférence (R=55,9%) (Photo n°6).

Les corrélations entre les autres variables sont non significatives avec $R < 40\%$.



Photo prise par Saïdi w. le 27/05/2019

Photo n° 6 : Touffe de *Noaea mucronata* station « Ouessar »

Les résultats des droites d'ajustement sont présentés ci-dessous (Fig.16-20) :

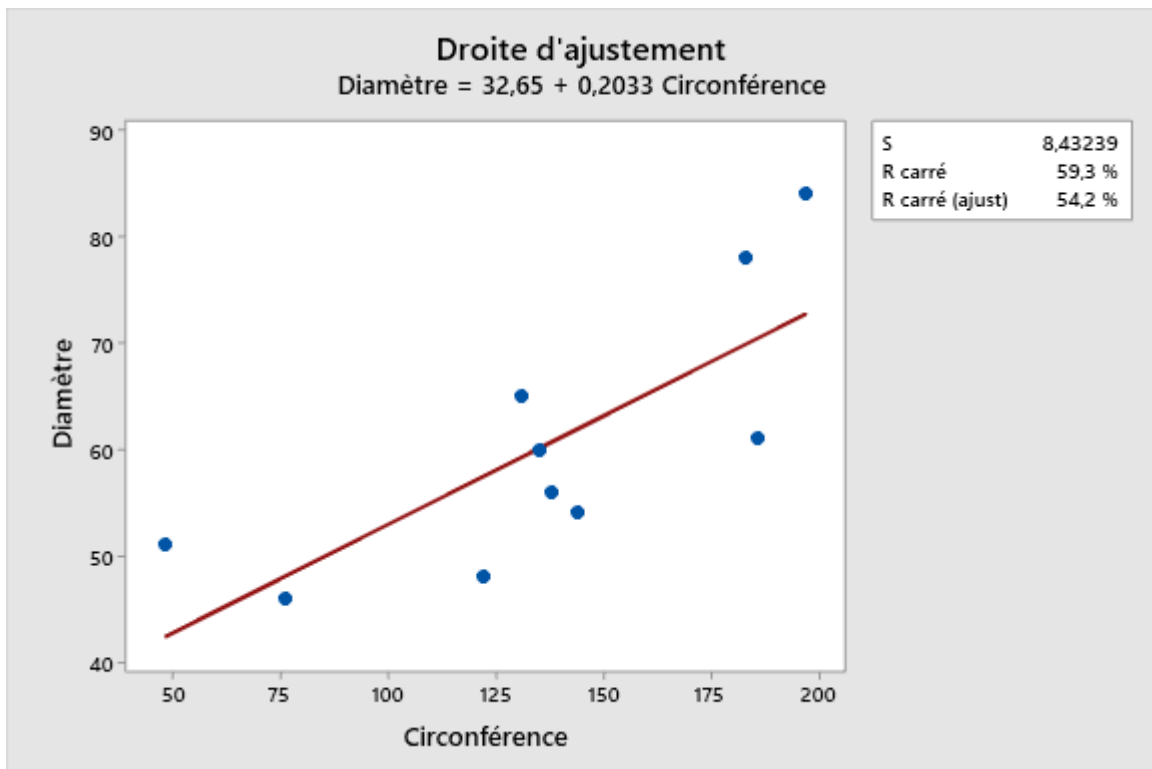


Fig.16 : Résultats analytiques de la biométrie de *Noaea mucronata* station « Bider» Placette 1

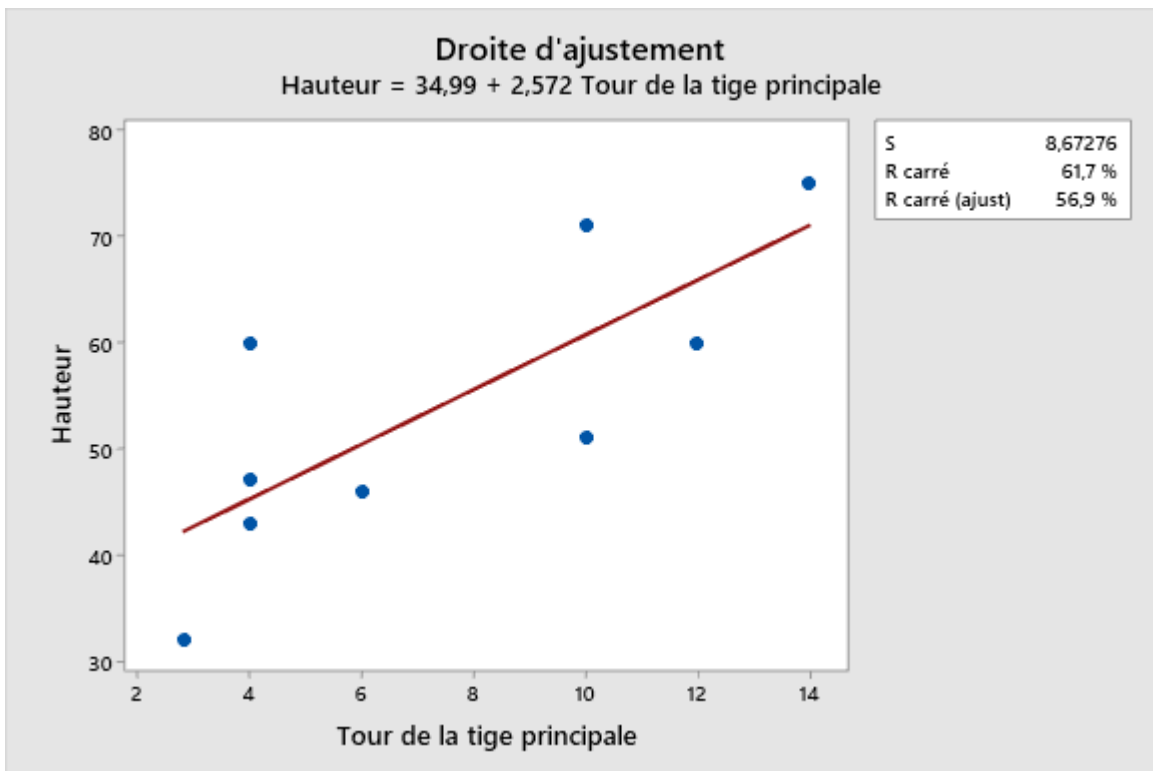
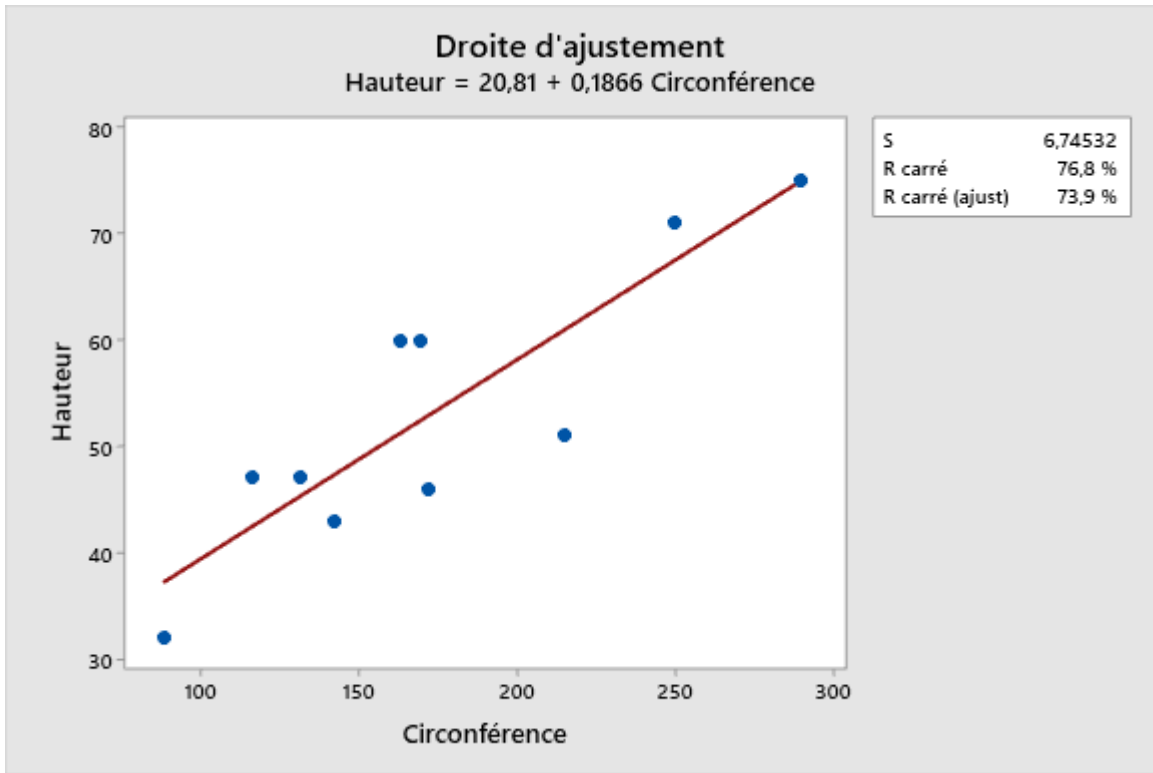


Fig.17 : Résultats analytiques de la biométrie de *Noaea mucronata* station « Bider» Placette 2

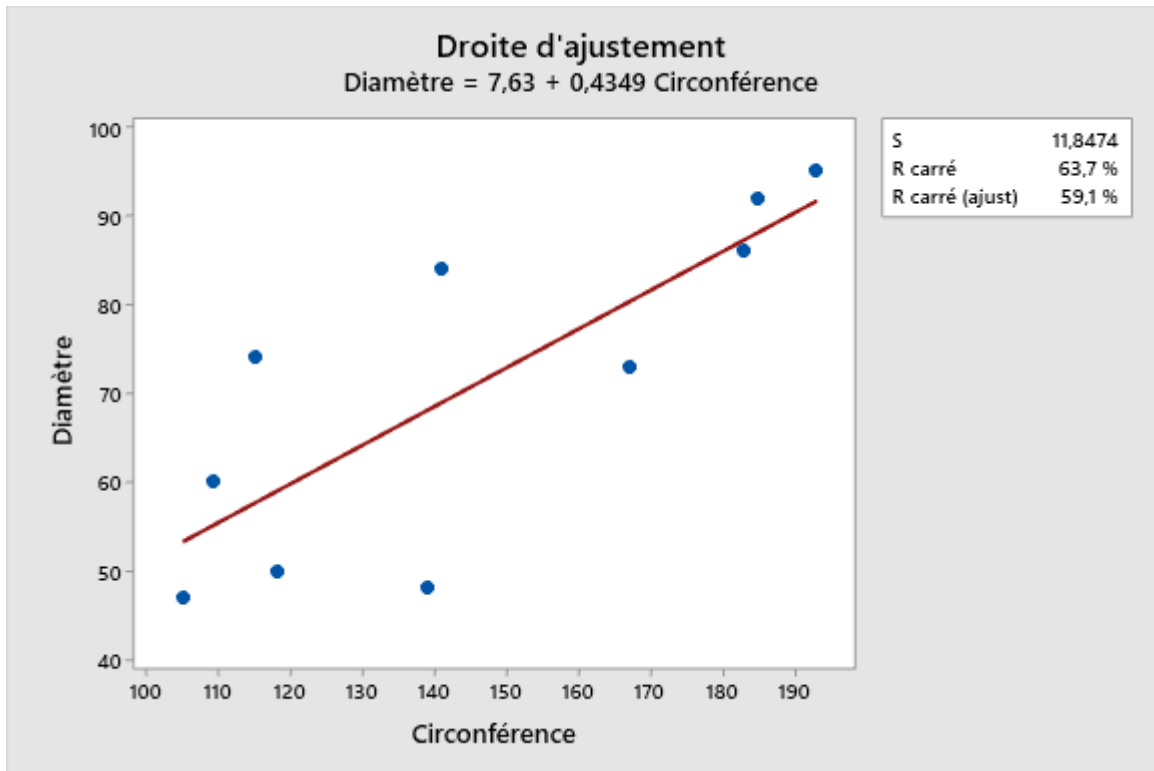
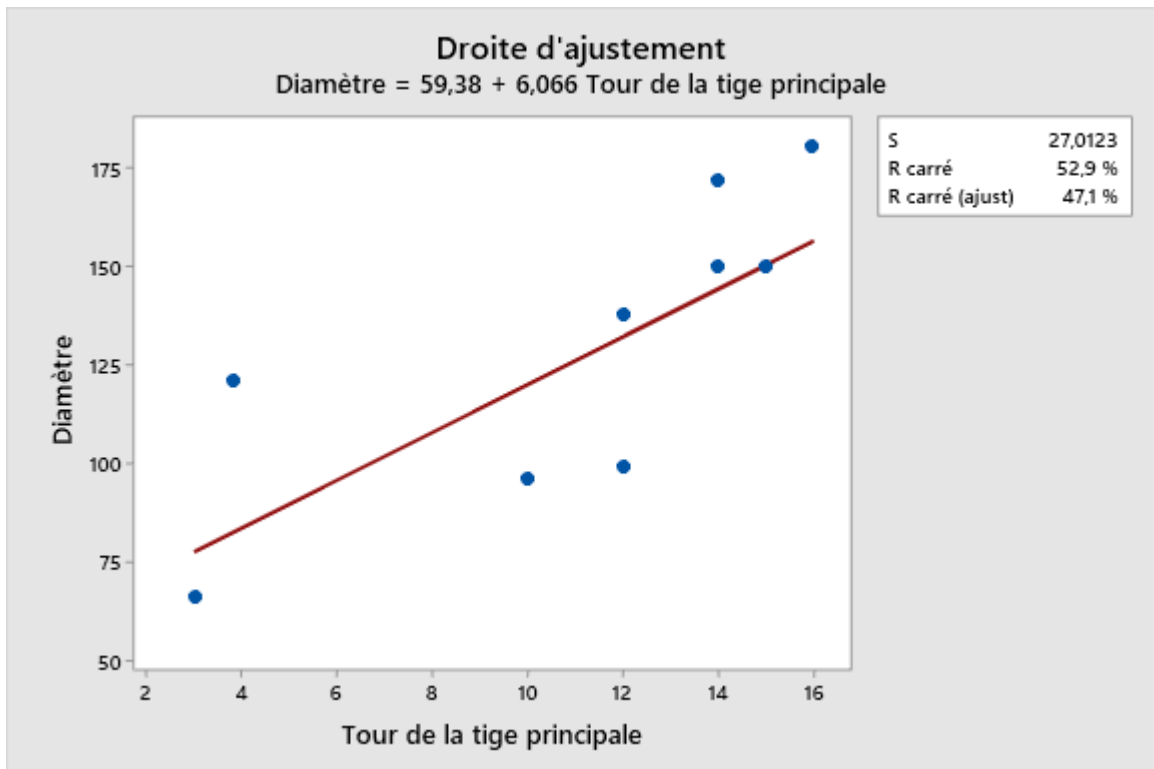


Fig.18 : Résultats analytiques de la biométrie de *Noaea mucronata* station « Bider» Placette 3



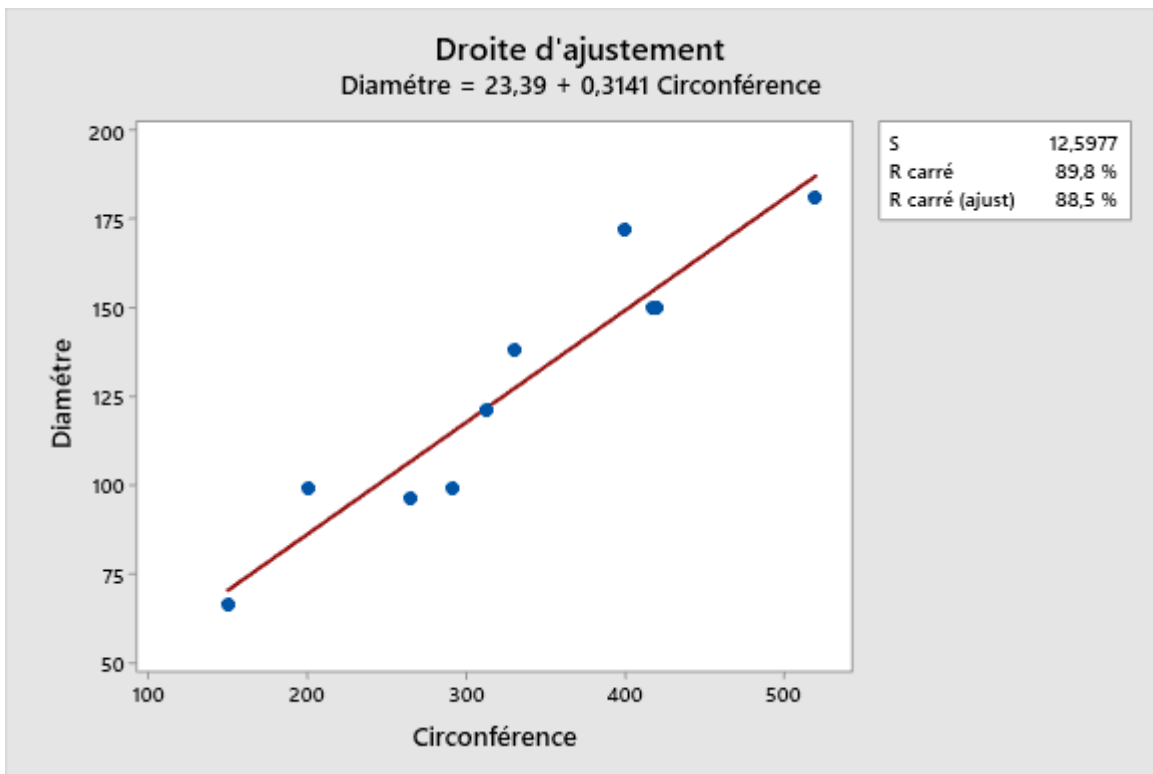
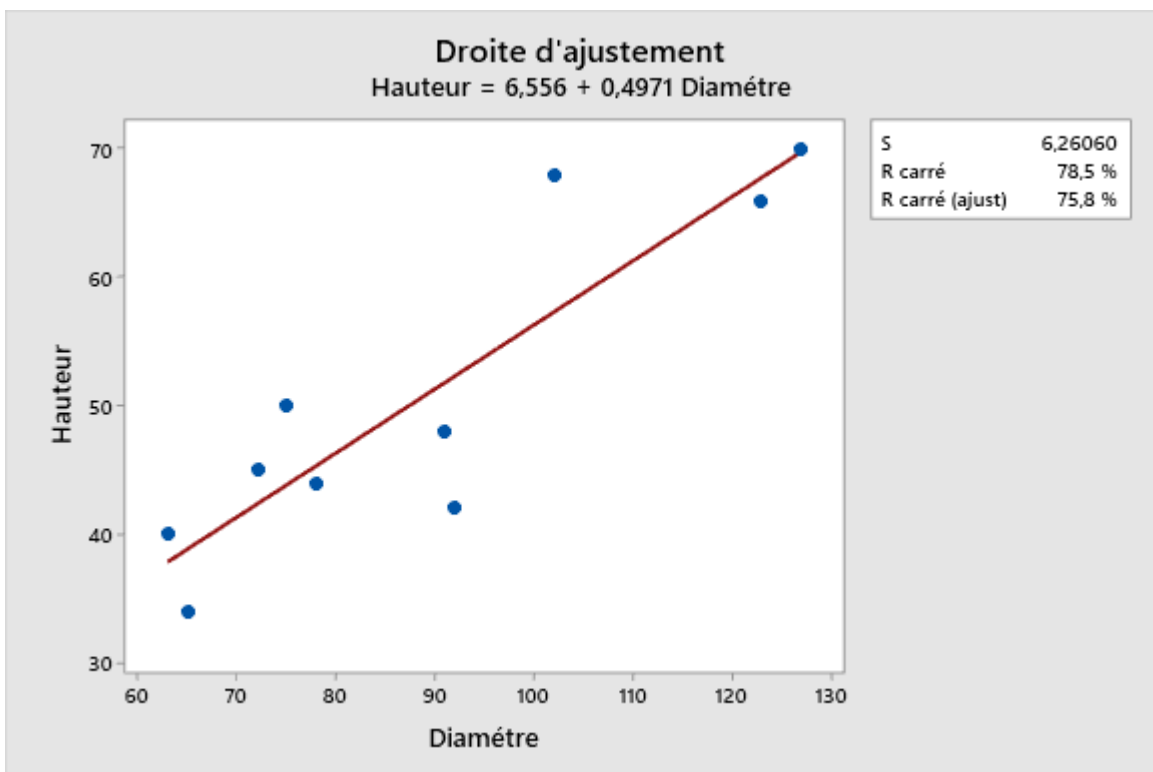
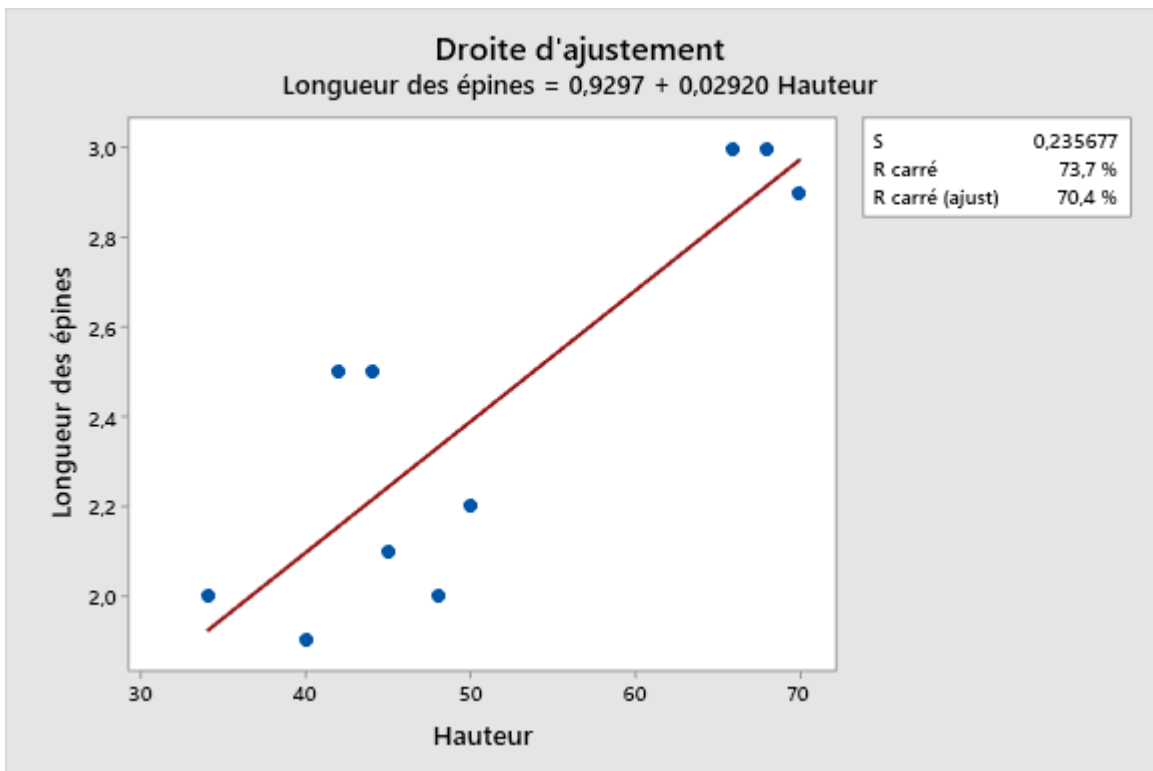
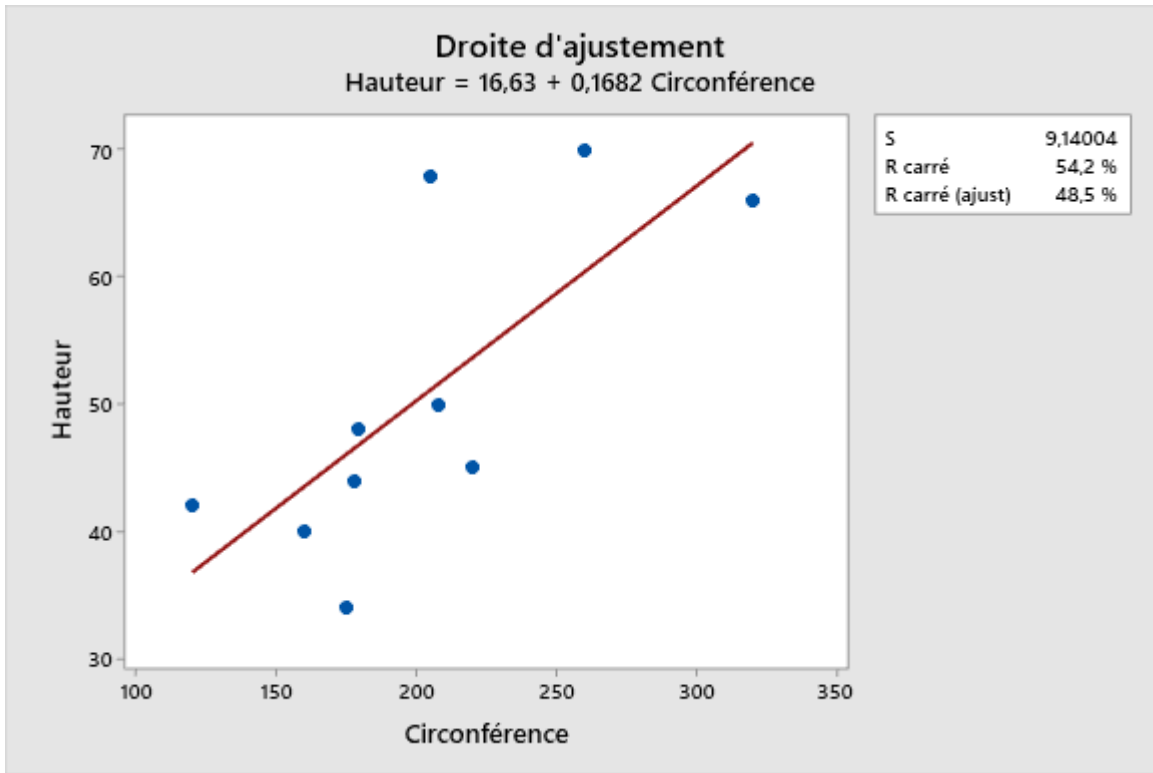


Fig.19 : Résultats analytiques de la biométrie de *Noaea mucronata* station « Ouessar» Placette 1





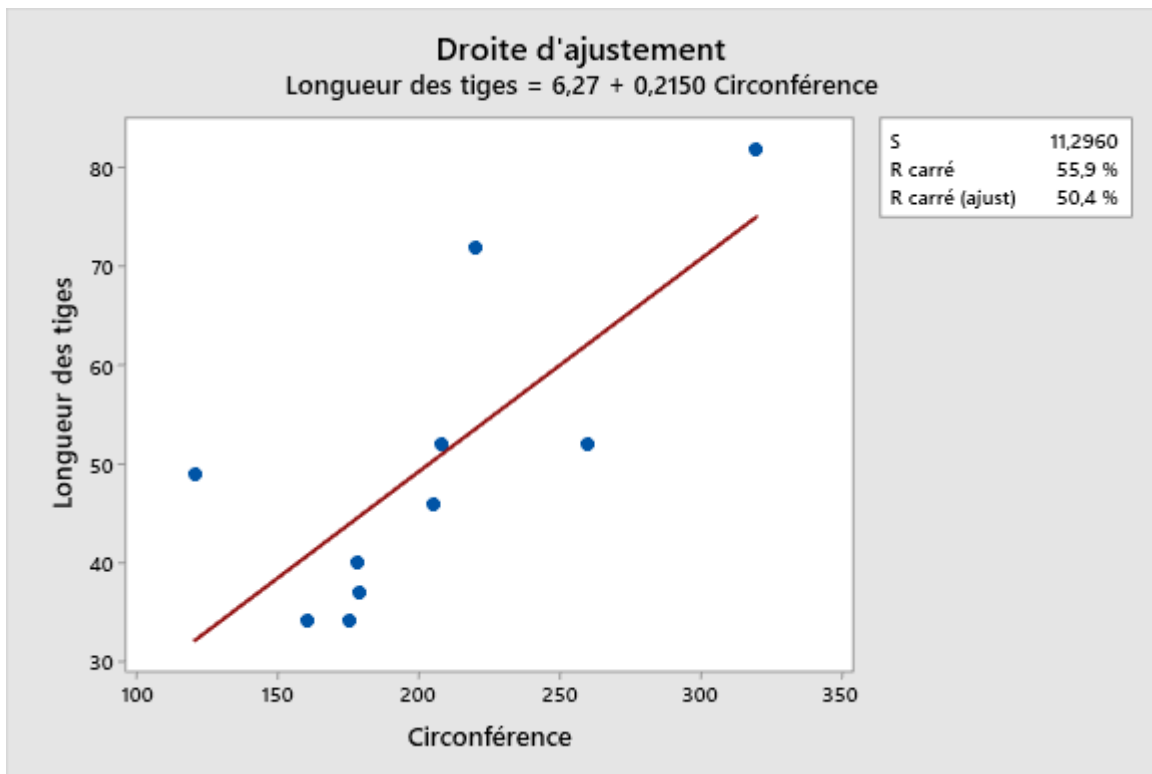


Fig.20 : Résultats analytiques de la biométrie de *Noaea mucronata* station « Ouessar» Placette 3

V.3. Impact de la placette sur la croissance des variables de chaque station

Cette étude a pour but de mettre en évidence l'influence de la placette sur la hauteur, le diamètre, la longueur des tiges et la longueur des épines de *Noaea mucronata* par des ANOVA Minitab 19 (Fig.21.28).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	42,47	21,23	0,18	0,84

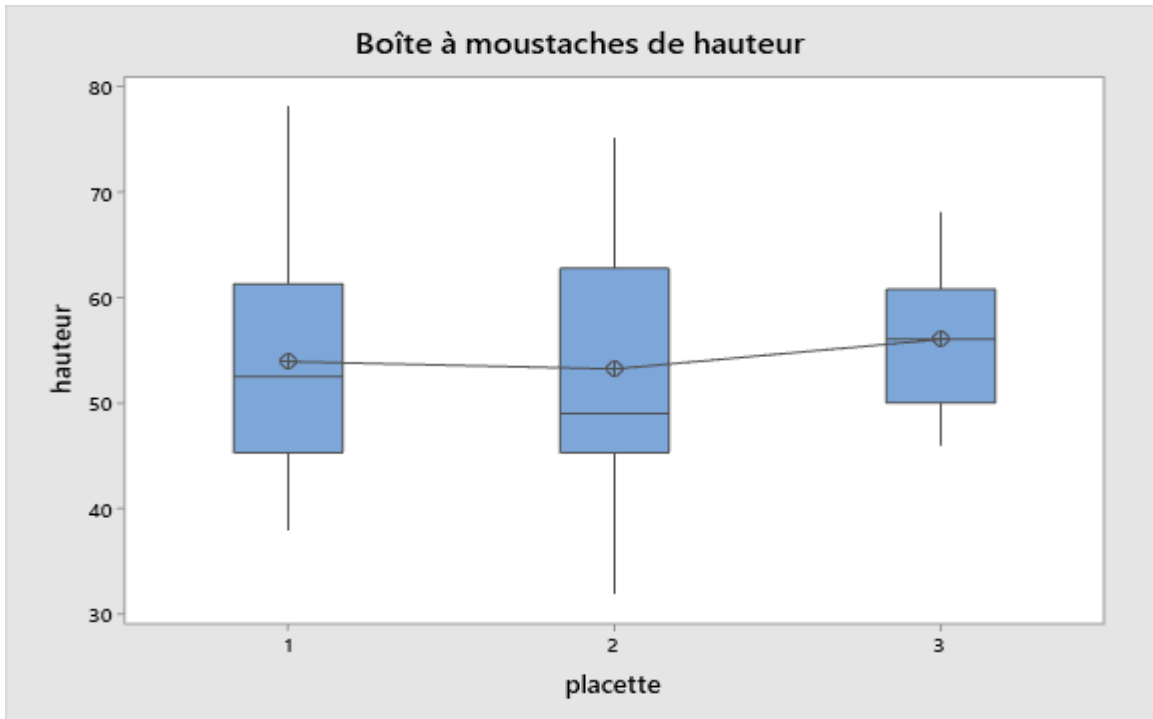


Fig.21 : Impact de la placette sur la croissance en hauteur des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Bider »

Nous avons déterminé que $p=0,84$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il n'y a pas d'effet entre la placette et la hauteur des touffes au niveau de la station de « Bider »(Fig.21).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	35,58	1779,0	3,99	0,030

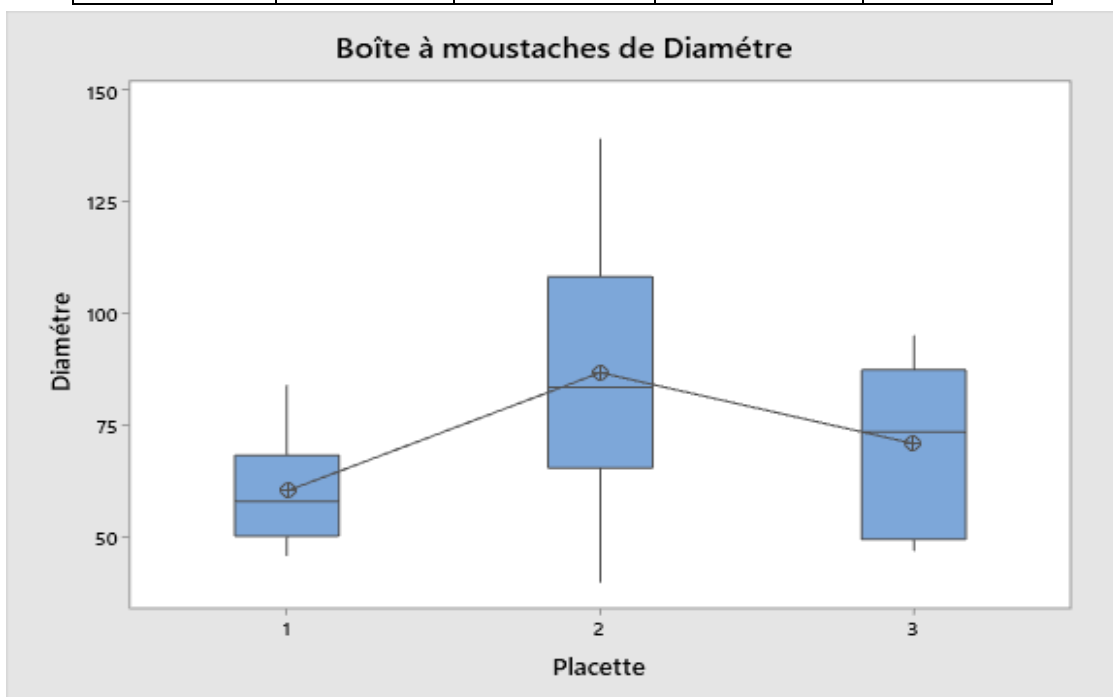


Fig.22 : Impact de la placette sur la croissance en diamètre des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Bider »

Nous avons déterminé que $p=0,030$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il y a un effet hautement significatif entre la placette et le diamètre des touffes au niveau de la station de « Bider »(Fig.22).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	16,80	8,40	0,21	0,8

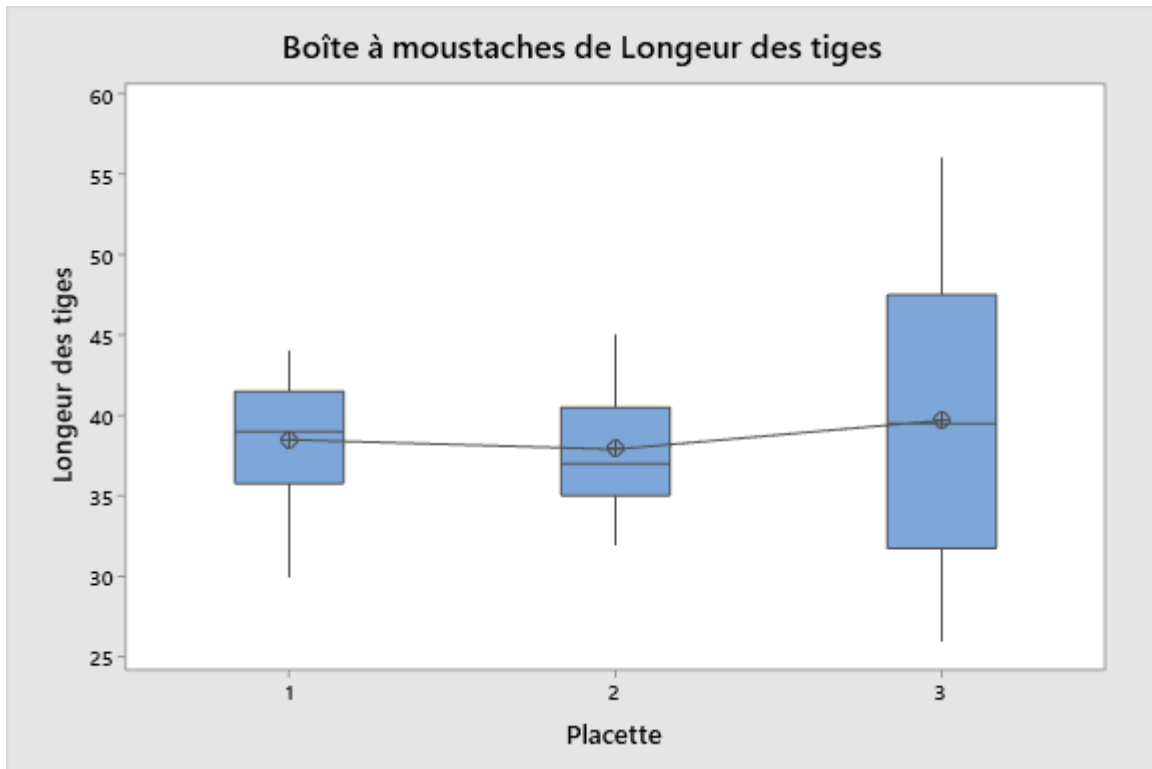


Fig.23 : Impact de la placette sur la croissance en longueur des tiges des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Bider »

Nous avons déterminé que $p=0,8$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il n'y a pas d'effet entre la placette et la longueur des tiges des touffes au niveau de la station de « Bider »(Fig.23).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	2,29	1,15	4,29	0,02

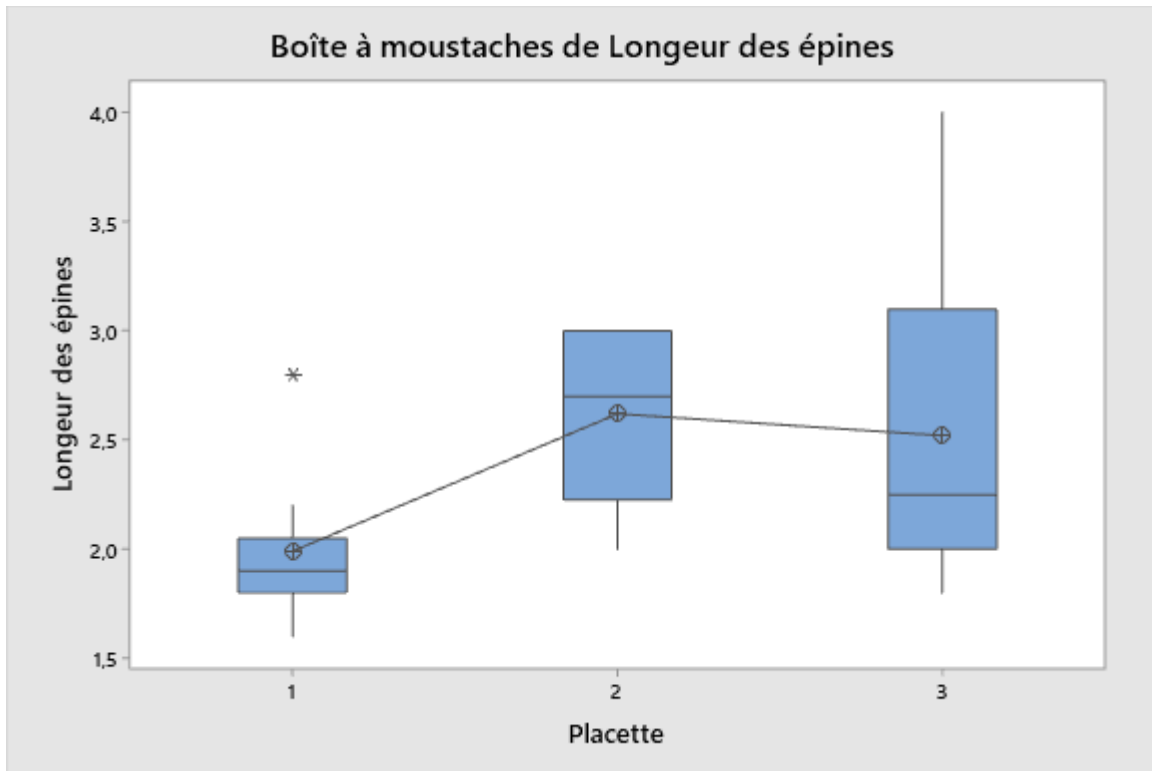


Fig.24 : Impact de la placette sur la croissance en longueur des épines des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Bider »

Nous avons déterminé que $p=0,02$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il y a un effet hautement significatif entre la placette et la longueur des épines des touffes au niveau de la station de « Bider »(Fig.24)

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	2613	1306,3	8,56	0,001

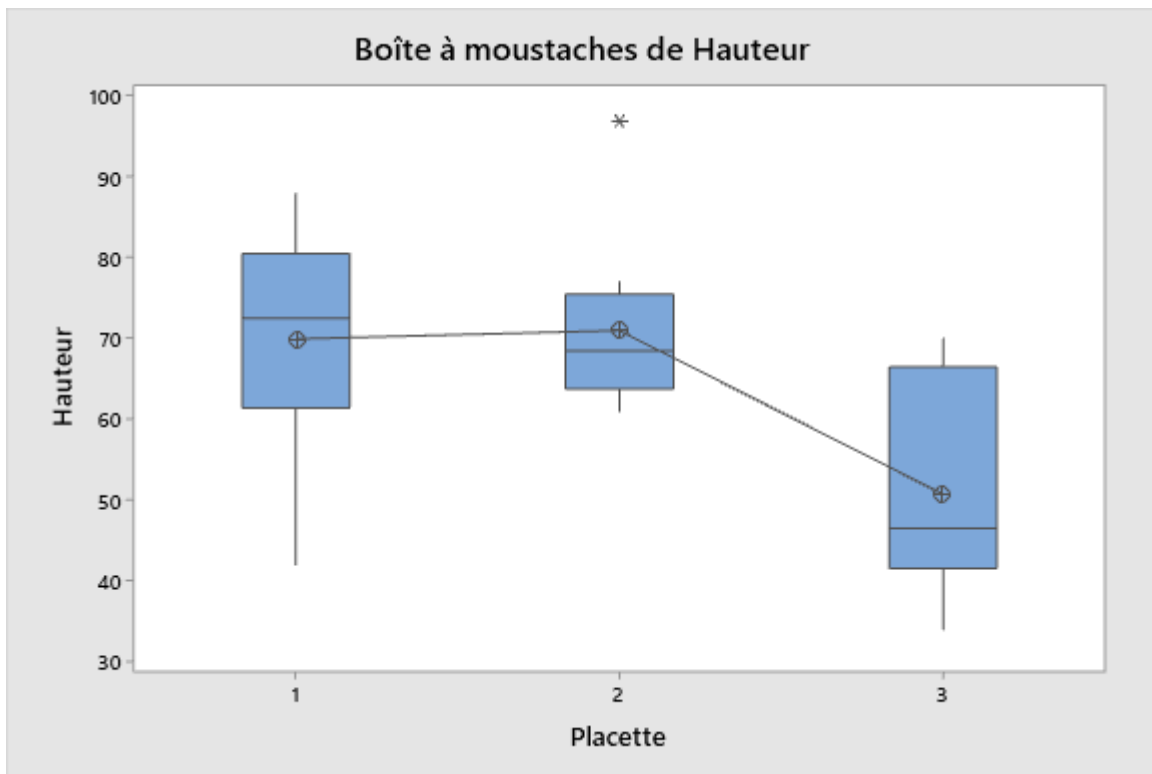


Fig.25 : Impact de la placette sur la croissance en hauteur des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Ouessar »

Nous avons déterminé que $p=0,001$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il y a un effet hautement significatif entre la placette et la hauteur des touffes au niveau de la station de « Ouessar »(Fig.25).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	8774	4387	3,94	0,03

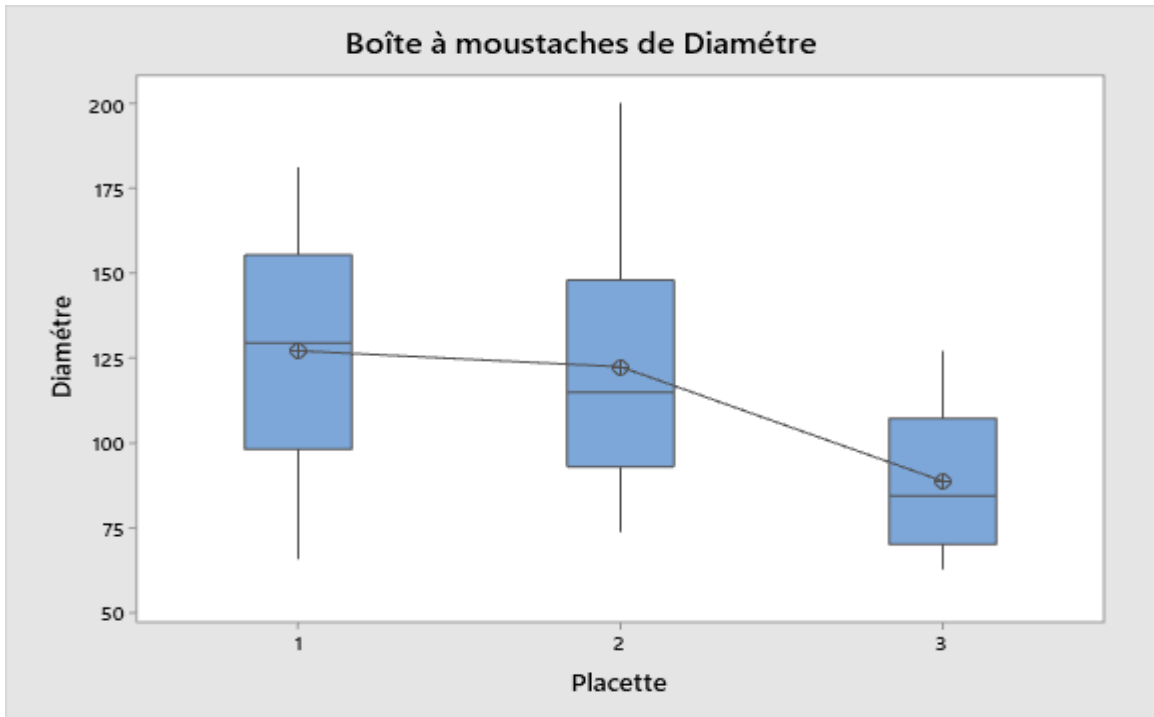


Fig.26 : Impact de la placette sur la croissance en Diamètre des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Ouessar »

Nous avons déterminé que $p=0,03$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il y a un effet hautement significatif entre la placette et le diamètre des touffes au niveau de la station de « Ouessar »(Fig.26).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	54,07	27,03	0,23	0,8

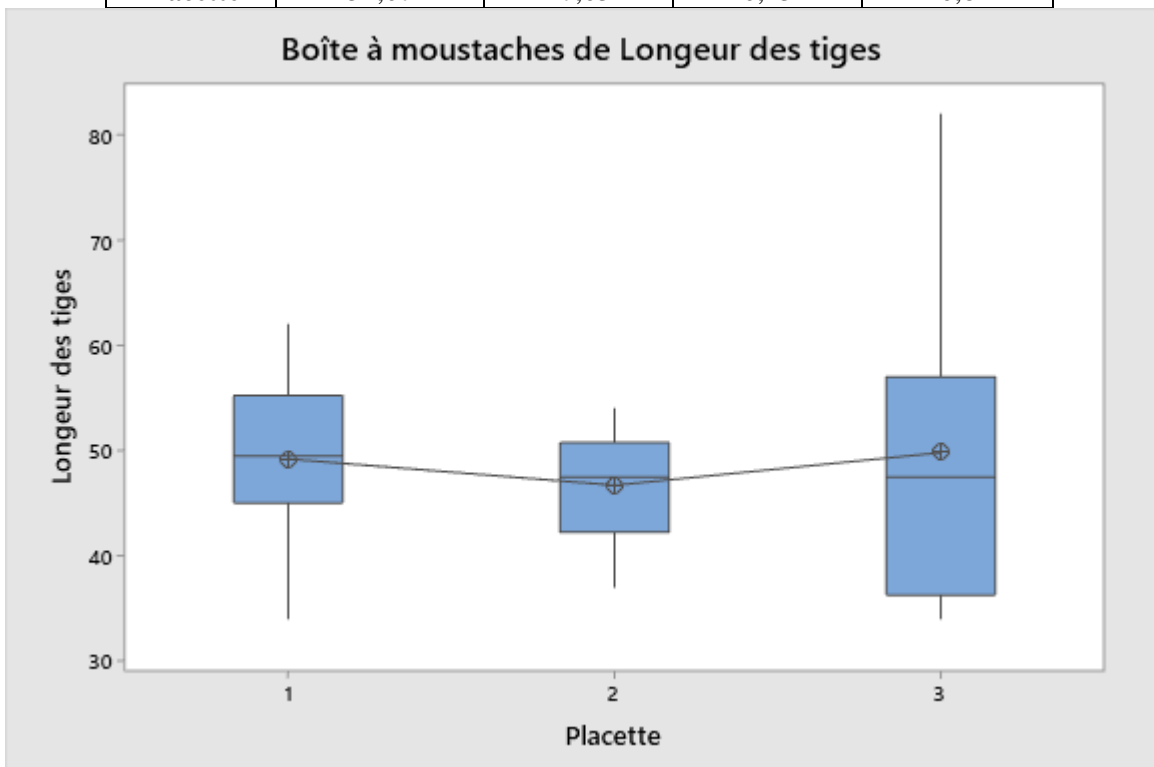


Fig.27 : Impact de la placette sur la croissance en longueur des tiges des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Ouessar »

Nous avons déterminé que $p=0,8$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il n'y a pas d'effet entre la placette et la longueur des tiges des touffes au niveau de la station de « Ouessar »(Fig.27).

Source	Carrés	CM	F	P
Placette	2,63	1,32	3,19	0,06

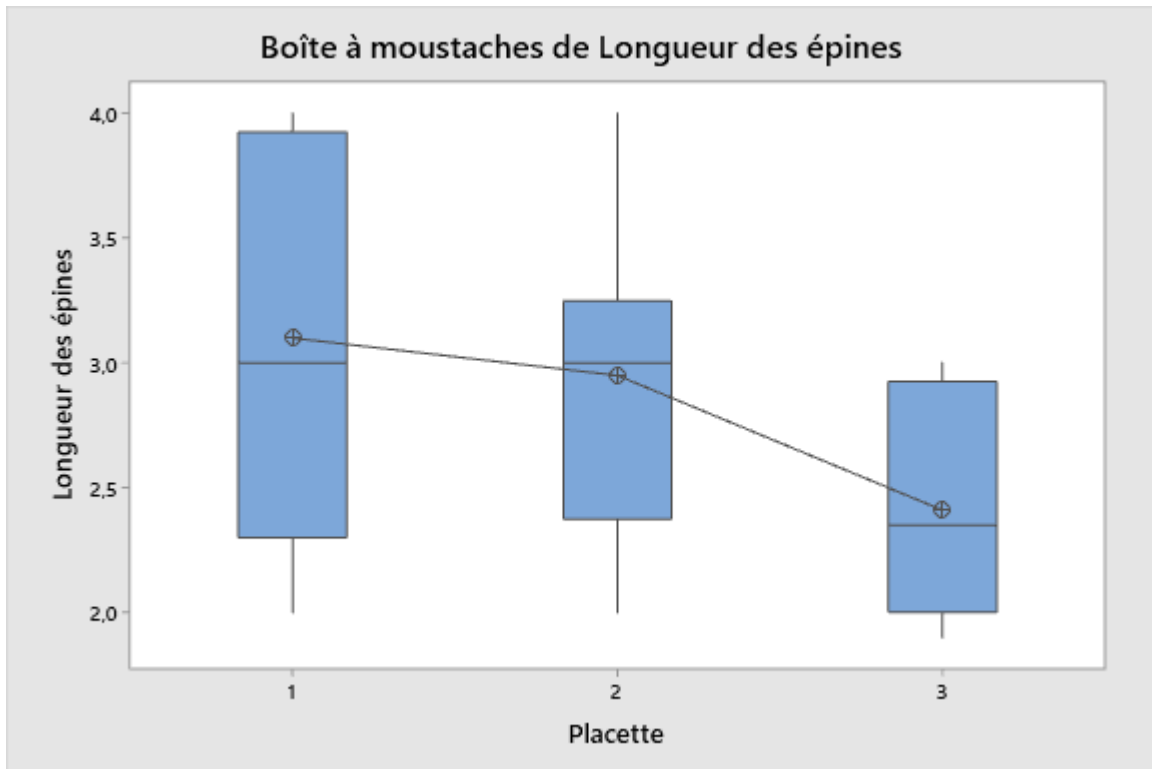


Fig.28 : Impact de la placette sur la croissance en longueur des épines des touffes de *Noaea mucronata* de la station de « Ouessar »

Nous avons déterminé que $p=0,06$ grâce au logiciel ANOVA. Donc, nous déduisons qu'il y a un effet hautement significatif entre la placette et la longueur des épines des touffes au niveau de la station de « Ouessar »(Fig.28).

Conclusion

L'étude morphométrique de *Noaea mucronata*, nous a permis de mettre en évidence les relations qui existent entre les différents variables. Cette Amaranthacée diffère d'un milieu à un autre grâce à des conditions de vie et elle à une capacité d'adaptation.

Les résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* se diffère d'une station à l'autre, on remarque que notre espèce dans la station de « Ouessar » est plus développé que celle de la station de « Bider », donc la station continentale a des conditions d'adaptation pour cette Amaranthacée.

Les résultats de corrélation sont significatif avec une valeur plus élevé dans la station de « Ouessar », variables (diamètre des touffes/ circonférence) (ayant une valeur 89,8%) et une valeur moyenne dans la même station, variables (diamètre des touffes/ tour de la tige principale) (ayant une valeur 52,9%) et de corrélation non significatif ($R < 40$) au niveau de la station de « Bider » et la station de « Ouessar ».

La placette influe hautement sur la croissance en diamètre des touffes, longueur des épines et la placette n'a pas d'effet sur la longueur des tiges au niveau des deux stations, on remarque que la placette influe hautement sur la hauteur des touffes au niveau de la région de « Ouessar », mais au niveau de la station de « Bider » la placette n'a pas d'effet sur la hauteur.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Notre but de travail été de démontrer la contribution phytoécologie de *Noaea mucronata* aux niveaux de deux stations de l'Ouest algérien.

Dans le premier chapitre, nous avons abordé l'étude de la biologie de *Noaea mucronata*, la position systématique, sa répartition géographique et son intérêt écologique.

Le deuxième chapitre comprend une description générale du milieu physique et ses composantes géologique, géomorphologique et hydrologique, mettant en évidence les différenciations entre les deux régions : l'une se situe au niveau du littoral (station « Bider ») et l'autre au niveau continental (station « Ouessar »).

L'étude bioclimatique de la région révèle un climat Méditerranéen caractérisé par deux saisons : une période pluvieuse et une période sèche plus longue, qui s'étale de cinq à sept mois. De l'autre côté toujours au niveau bioclimatique la région est caractérisée par un régime saisonnier différent dans l'ordre suivant HAPE pour la station de référence « Ghazaouet » et HPAE pour la station de référence « Maghnia ». Selon la classification d'Emberger les deux stations de « Bider » et « Ouessar » appartient aux étages bioclimatiques différents.

La diversité floristique de la région montre une dominance des Astéracées, Fabacées, Liliacées et les Poacées. Les types biologiques montrent une dominance des Thyrophytes suivis par les Chamaephytes. Les espèces rencontrées sur le plan biologiques correspondent à l'ordre : Th>Ch>He>Ge>Ph. Les types morphologiques, la végétation est dominée par les plantes herbacées annuelles suivis par les herbacées vivaces et enfin les ligneux vivaces. Dominance des espèces Méditerranéen dans les deux stations.

Les résultats des propriétés physico-chimiques du sol obtenus lors de notre étude nous ont permis de constater un gradient d'évolution écologique entre les deux régions. On avait remarqué que la quantité de sable et de limon est importante caractérisant une texture sablo-limoneuse à « Bider » et sableuse, sablo-limoneuse et limono-sableuse à « Ouessar ». Dans la station littorale le pH est basique, la station continentale le pH est neutre à basique. Le taux de calcaire est moyen à fort à très fort pour les échantillons, cette situation ou appréciation s'explique en partie par la restitution des éléments carbonatés issus de la roche mère calcaire par remontée capillaire. La matière organique est très faible.

L'étude morphométrique de *Noaea mucronata*, nous a permis de déterminer les relations qui existent entre les différents variables. Les résultats des mesures morphométriques de *Noaea mucronata* se diffère d'une station à l'autre, on remarque que notre espèce dans la station de « Ouessar » est plus développé que celle de la station de « Bider », donc la station continentale a des conditions d'adaptation pour cette Amaranthacée. Les résultats de corrélation sont significatifs des deux stations ayant un $R \geq 50\%$ et non significatifs avec $R < 40\%$.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abdelguerfi A. et Laouar M., 1999. - Autoécologie et variabilité de quelques légumineuses d'intérêt fourrager et/ou pastoral : possibilités de valorisation en région méditerranéenne. Pastagens et Forragens; 20 : 81-112.

Aimé S. et Remaoun K., 1988. -Variabilité climatique et steppisation dans le bassin de la Tafna (Oranie occidentale). In: Méditerranée, troisième série, tome 63, 1. pp. 43-51.

Aimé S., 1991. – Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humides, semiarides et arides dans l'étage thermo-méditerranéen du tell oranais. Thèse doct. Es.- Sci., Univ.Aix-Marseille III : 185 p. + annexes.

Alcaraz C., 1982. - La végétation de l'ouest Algérien. Thèse d'état. Univ. Perpignan, 415p+annexes.

Aubert G., 1978. – Méthodes des analyses des sols, centre nationale de documentation pédologique- CR/DP Marseille 198p.

Bagnouls F. Et Gaussen H., 1953.- Saison sèche et indice xérothermique .bull .soc .Hist. Nat.Toulouse. 88 : 3-4 et 193-239.

Barbero M., 1995. – Les essences arborées des îles méditerranéennes : leur rôle écologique et paysager. Ecol. Medit, 20 (1/2). 53-69p.

Bary Lanager A et al., 1979. -La forêt vaillant carmane imprim liège, 611p.

Battandier et Trabut, 1884-1902- Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie. Ive Giralt Editeur, Alger, 460 p.

Bellon H., Guardia P. & Magne J., 1984. - Les associations volcaniques du Miocène supérieur de la région oranaise (Algérie occidentale). Conséquences géodynamiques. Géol. Méditerranéenne, XI, 255-264.

Benabadji N., 1988. - Réflexion sur l'importance du facteur édaphique dans la distribution des groupements à *Artemisia herba-halba* au Sud de Sebdou. Sémin. Maghr. Sur Aménag. Du Territ. Tlemcen.

Bortoli C., Gounot M., Jacquot Ci., 1969. - Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale. Ann. Inst. Rech. Argon. De Tunisie. 42, 1. 235p+annexes.

Boulos L., 1960. - Flora of Gebel El-Maghara, North Sinai. General Organization for Government Printing Office, Ministry of Agriculture, Cairo, Egypt: 24pp.

Braun Blanquet J., 1951. - Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. C.N.R.S. Paris.297p.

Conrad V., 1943. - USUAL formulas of continentality and their limits of Validity. Frans. Ann. Geog.Union XXVII, 4. Pp: 663-664.

Cornee J. J., Saint Martin J. P., Conesa G., Andre J. P., Muller J. & Benmoussa A., 1996. - Anatomie de quelques plates-formes carbonatées progradantes messiniennes de Méditerranée. Bul. Soc. Géol. de France 167: 495-507. D'état, Univ. D'Aix-Marseille (France), 255 p., 163 fig., 48 tabi.

Danin A., 1983. - The vegetation of Egypt. Egypt. Ed. M. A. Zahran. 2009. 298p.

Daget PH., 1980. - Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Maloin. Paris. Pp : 89-114

Dahmani M., 1997. - Le chêne vert en Algérie syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse. Doc. Es. Sci. Univ. Houari Boumédiene.

De Martonne E., 1926. - Une nouvelle fonction climatologie : l'indice d'aridité, la météo 449-459 p.

Debrach J., 1953. - Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional. Pp : 32342 ; 1122-1134.

Dreux P., 1980. - Précis d'écologie .Ed .paris .131p .

Duchaufour J., 1984. – Abrégé pédologie Ed. Mass., Paris 220p.

Duchaufour PH., 1977. - Pédologie. Tome I, pédogénèse et classification. Masson et Cie Edit. Paris. 477 p. *in* **Belhacini F., 2011.** - Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen. Mém. Mag. Univ. Tlemcen 10p.

Emberger L., 1955. – Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 48p.

Emberger L., 1930. - La végétation forestière et pré forestière de la Tunisie. Typologie et éléments pour la végétation. Thèse Doct. Es Sciences. Univ. Aix Marseille III. 120 p.

Emberger L., 1938. - Les arbres au Maroc et comment les connaître. Vol .I. Edit. Larose., Paris, 314p.

Escourrou G., 1981.- Climat et environnement « les facteurs locaux, collection géographie,

Floret C. et Pontanier R., 1982. – L'aridité en Tunisie présaharienne. Trav. Et Doc. Ors- tom, n° 150, Paris, 544p.

Gilliot Cl., 2000. - Textes arabes anciens edites en egypte au cours 198 p.; Yuksel (A.), al-Zamakhshari's life and a critical edition of his Diwan, Ph. Ibr. M. Ali, Beyrouth, Mu'assasat al-Kutub al-thaqafiyya, 548 p.

Guardia P., 1975. - Géodynamique de la marge alpine du continent Africain d'après l'étude de l'Oranie Nord occidentale. Thèse d'état. Univ. Nice, 289 p.

Guinet P., 1954.- Les Hamadas Sud-Marocaines. Troisième partie, botanique. Trav. Inst. Sci. Chér., Sér. Generale n° 2, Tanger.

Guinochet M., 1973. – phytosociologie. Paris. Masson Ed. 227p.

Hadj Miloud S., 2010.- Morphologie et propriétés des Solonchaks références de la mina. Thèse de magister, E. N. S. A. El Harrach. 109p.

Heller R., 1969. - Biologie végétale 2. Nutrition et métabolisme. Ed. Masson. 299p.

Heller R., 1998. – Physiologie végétale 1. Nutrition. Ed Dunod, Paris. 323p.

Hengeveld., 1990. – Dynamic biogeography. Cambridge University. Press Cannbridge.

Heutz Delemps P., 1980. – La végétation de la terre. Paris, Ed. Mass., 133p.

Itab., 1976-1977. – Pré-spécialisation « Ps sol » document élevés n°11. 666/1 Tlemcen.

Kerzabi R., 2017.- L'effet anthropique sur la végétation halophyte en milieu sem-aride et aride de l'Oranie, dynamique de la végétation en relation avec les facteurs édaphiques. Thèse. Doc. Ecol. Univ. Tlemcen. 128p.

Lacoste A., 1969.- Elément de biogéographie, Ed F. Nathan. Paris. 187p.

Louni-Hacini A., 2002. - La transition du magmatisme calco-alcalin au magmatisme alcalin dans l'oranie (Algérie nord occidentale). Thèse d'état. Univ. USTHB, Alger, 183p.

Maire R., 1962. – Flore de l'Afrique du nord. Ed. Lechevalier. 8 vol: 97-99.

Masson, Paris, 167p.

Mazliak P., 1981.- Physiologie végétale 1- Nutrition et métabolisme. Ed. Hermann, 349p.

Missouri Botanical Garden, 2009. -Tropicos database. St Louis, USA: Missouri Botanical Garden. Monogr. Région. (Algérie), (1), 18,84 p.

Moussa JS., 1987. - Medicinal plants of Saudi Arabia. Volume 1. Riyadh, Saudi Arabia : King Saudi University.

Musset R., 1953. – Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, syntaxonomie et élément d'aménagement. Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille III, 205 p. + annexe.

Ohba H. et Amirouche R., 2003. - Observation of the Flora of Tadmait and Tidikelt, Central Sahara, Algeria. *Journal of Japanese Botany* ; 78 : 104-11.

Ozenda, 1964. – Biogéographie végétale. Ed. Doni, Paris, 374p.

OzendaP., 1977- Flore du Sahara, Ed.C.N.R.S. Paris. 623p.

Quezel P. et Santa S., 1962-1963. – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Collection environnement. Paris. 573p.

Quezel P., Santa S., 1962- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales C.N.R.S., Paris, 2 volumes, 1170p.

Quezel P., Santa S., 1962- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales tome 1 C.N.R.S., Paris, 304p.

Rae J., Arab G., Nordblom T., Jani K., Gintzburger G., 2001.- Tribes, state, and technology adoption in arid land management, Syria. Washington DC USA : IFPRI. (CAPRI WORKING. Paper. N° 15) [http : // WWW. Capri. Cgiar. Org/ pdf/ CAPRIWP15. Pdf.](http://WWW.Capri.Cgiar.Org/pdf/CAPRIWP15.Pdf)

Raunkiaer C., 1904. – Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer C., 1934, pp. 1-2. **In Sari-Ali A., 2014.** - Contribution à l'étude des peuplements à *Arthrocnemum glaucum* (Del.) ULG. De l'Oranie (Algérie Occidentale) taxonomie et bio- écologie ». Thèse Doc. 151p.

Raunkiaer C., 1905. – Types biologiques pour la géographie botanique.KGL.Danske Videnskabenes Selskabs Farrhande, 5: 347-437.

Raunkiaer C., 1907. - The life forms of plants and their bearing on geography, pp 2-104.

Reynaud A., 1936. - Milieu et la vie en commun des plantes, le : notions pratiques de phytosociologie Local: Paris Editor: Paul.

Royal Botanic Garden Edinburgh., 2009.- Flora Europaea Database of European plants (ESFEDS). Edinburgh, UK : Royal Botanic Garden Edinburgh.

Sadran G., 1952. - Les roches cristallines du littoral oranais. 19 Congr. Géol. Internat.

Sadran G., 1958. - Les formations volcaniques tertiaires et quaternaires du Tell oranais. Publ. Serv. Carte. Géol. Algérie, Série n° 18, 533 p.

Sankary A., 1982.- Flora of the Syrian Steppe. Aleppo Syria : University of Aleppo.

Sauvage CH., 1963. - Etages bioclimatiques. Notice et carte au 1/ 2.000.000 .Atlas du Maroc. Sect. PI. 6B comité géographique. Maroc. 44 p.

Schreider E., 1952. – Quelques problèmes préalables à toute recherche de biométrie physiologique. Variations intra-individuelles, instabilité des milieux intérieurs, corrélations faibles et nulles. Biotypologie, 13 : 20-58.

Seltzer P., 1946. - Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et Phys. Du Globe. Univ. Alger. 219 p.

Thinthoin R., 1948. - Les aspects physiques du tell oranais. Essai de morphologie de pays semi aride : ouvrage publié avec les concours du C.N.R.S. Ed .L Fouque .P 639.

الملخص

تعلق العمل الحالي بمساهمة في دراسة علم النبات النباتية لنويا موكروناتا (Amaranthacées) في غرب الجزائر. سمح لنا هذا العمل بدراسة الخصائص البيولوجية لنوايا موكروناتا (الهالوفيت) في محطتي دراسة "Bider" و "Ouessar". أجريت دراسة للبيئة الطبيعية من وجهة نظر جيولوجية وجغرافية وهيدرولوجية ومناخية. أظهر التحليل الزهري تغييرا في بنية الغطاء النباتي السائد وغزو عام لهذه التكوينات بواسطة الأنواع الفيزيولوجية. تُظهر الدراسة التعددية تنوعًا كبيرًا من الأشكال التركيبية: الرملية الرملية إلى "Bider" والرملية ، الرملية الرملية أو الرملية الطميية "Ousessar". تعزز الدراسة المورفومترية الجانب التجريبي لهذا العمل من خلال محورين رئيسيين: نتائج الارتباط والانحدار والقياسات المورفومترية بواسطة ANOVA مع عامل واحد.

الكلمات المفتاحية: نوية موكروناتا ، غرب الجزائر ، الهالوفيت ، علم النبات ، بيدر ، أويسار ، قياس التشكل.

Résumé

Le présent travail porte sur une contribution à l'étude phytoécologique de *Noaea mucronata* (Amaranthacées) dans l'Ouest algérien. Ce travail nous a permis d'étudier les caractères biologiques de *Noaea mucronata* (halophyte) au niveau de deux stations d'étude « Bider » et « Ouessar ». Une étude du milieu physique d'un point de vue géologique, géographique, hydrologique et bioclimatique a été menée. L'analyse floristique a montré un changement dans la structure de la végétation dominante et un envahissement généralisé de ces formations par des espèces thérophytiques. L'étude édaphique montre une grande diversité texturale : sablo-limoneuse à « Bider » et sableuse, sablo-limoneuse ou limono-sableuse à « Ouessar ». L'étude morphométrique vient renforcer l'aspect expérimental de ce travail avec deux grands axes : les résultats de corrélation et de régression et les mesures morphométriques par des ANOVA avec un seul facteur.

Mots clés : *Noaea mucronata*, Ouest algérien, halophyte, phytoécologie, Bider, Ouessar, morphométrie.

Abstract

The present work concerns a contribution to the phytoecological study of *Noaea mucronata* (Amaranthacées) in western Algeria. This work allowed us to study the biological characteristics of *Noaea mucronata* (halophyte) at two study stations "Bider" and "Ouessar". A study of the physical environment from a geological, geographical, hydrological and bioclimatic point of view was conducted. The floristic analysis showed a change in the structure of the dominant vegetation and a generalized invasion of these formations by therophytic species. The edaphic study shows a great diversity of textural: sandy-silty to "Bider" and sandy, sandy-silty or sandy-loam "Ouessar". The morphometric study reinforces the experimental aspect of this work with two main axes: the correlation and regression results and the morphometric measurements by ANOVA with a single factor.

Key words: *Noaea mucronata*, western Algeria, halophyte, phytoecology, Bider, Ouessar, morphometry.