

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEINGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCCEN

Faculté des sciences et de la nature et de la vie
Et sciences de la terre et de l'univers
Département d'écologie et environnement

Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en
Écologie végétale et environnement
Option : écosystème steppique et saharien

Thème :

Contribution à une étude du cortège floristique de *Nicotiana glauca* G.
(solanacées) Dans le littoral de la région de Tlemcen

Présenté par :

soutenu le : 23/06/2014 à 12H

➤ M. SOULIMANE Abderrahmane

➤ Devant la commission d'examen :

Président : Mme SARI-ALI A.

Maître de conférences B

Encadreur : Mme STAMBOULI Hassiba

Maître de conférences A

Examineur : M. HASSANI Faïçal

Maître de conférences B

Examineur : Mme TABTI Nassima

Maître assistante A

Année universitaire 2013/2014

Remerciement

avant de présenter ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ce qui m'ont aidé de près ou de loin et ce qui m'ont encouragée pour réaliser cette étude.

Je commencerai par madame Stambouli Hassiba. Maître de conférence au niveau du département de biologie pour sa patience, son aide précieuse, et ses qualités pédagogiques.

Dédicaces

Je rends grace a dieu qui m'a permit d'etre ce que je suis qu'il soit loué et glorifié.

Je dédice ce travail :

A ma très chère maman qu'elle m'a beaucoup aidé dans la réalisation de ce travail et surtout son soutien tout au long de mes études.

A mon cher papa.

A mes sœurs et leurs maries.

*A toute la famille * Soulimane et * Merad-Boudia.*

A tous mes amis.

Résumé

Le présent travail porte sur l'étude du cortège floristique de *Nicotiana glauca* G. dans le littoral de la région de Tlemcen.

Cette étude permet de comparer l'évolution de cette espèce dans deux stations différentes. Du point de vue climatique les données montrent que le semi-aride domine la région de Tlemcen actuellement.

L'étude morphométrique, de *Nicotiana glauca* G. à pour but d'évaluer l'impact de l'environnement sur la croissance de cette espèce.

La comparaison des différents spectres biologiques nous montre l'importance des thérophytes. Sur le plan biogéographique le cortège floristique de *Nicotiana glauca* G. est beaucoup plus riche en espèces typiquement méditerranéennes.

L'étude du sol à pour but de mettre en évidence les caractéristiques édaphiques des deux stations avec un spectre écologique qui a été mis en relation avec les mesures édaphiques.

Les mots clés : littoral- Tlemcen-bioclimat-sol-corrélation-*Nicotiana glauca*G.

ملخص

هذا العمل هو دراسة الموكب النباتي لـ *نيكوتيانا غلوكا* في المنطقة الساحلية من تلمسان. الدراسة عبارة عن مقارنة تطور هذه النبتة في منطقتين من وجهة النظر البيانات المناخية تظهر أن المنطقة شبه القاحلة في تلمسان تهيمن اليوم .

دراسة القياسات المورفولوجية لـ *نيكوتيانا غلوكا* لتقييم تأثير البيئة على نمو هذا النوع.

المقارنة بين أطراف البيولوجية المختلفة يبين لنا أهمية الأعشاب أما من الناحية الجغرافية, الموكب النباتي لـ *نيكوتيانا غلوكا* يظهر لنا أن نباتات البحر الأبيض المتوسط تسيطر في المنطقتين.

دراسة التربة للتعرف على خصائصها و كذا الطيف البيئي مع مراعاة قياسات التربة.

الكلمات الرئيسية : المنطقة الساحلية من تلمسان -المناخ- الأرض- *نيكوتيانا غلوكا* - معامل الارتباط.

summary

This work is the study of the floristic *Nicotiana glauca* G. in the coastal region of Tlemcen This study helps to appear the evolution of this species in two different stations.

Climate data show that the semi-arid region of Tlemcen dominates today.

The study morphological of *Nicotiana glauca* G.to assess the impact of the environment on the growth of this species.

Comparison of different biological spectra shows us the importance therophytes . Biogeographically the floristic cortege of *Nicotiana glauca* G.is much more rich in typical Mediterranean species.

The study of the soil to determine the edaphics characteristics of the two sites.

Keywords: coastal -region of Tlemcen -bioclimate -ground -*Nicotiana glauca* G.- correlation .

Listing des tableaux

Numéro	titre	page
1	besoins journaliers de quelques espèces	14
2	données géographiques des stations météorologiques.	30
3	données climatiques des stations situées dans la zone d'étude (ancienne période 1913-1938)	32
4	données climatiques des stations situées dans la zone d'étude (nouvelle période 1985-2010)	33
5	Moyenne des températures annuelles durant les deux périodes	35
6	Types de climats en fonction des amplitudes thermiques	36
7	Classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations	36
8	Etages de végétation et type de climat.	37
9	Indice de DE.MARTONNE	39
10	Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (Stations de Ghazaouet et Bénisaf durant les deux périodes).	41
11	Indice de sécheresse	41
12	Quotients pluviothermiques d'EMBERGER et STEWART	41
13	résultats des mesures biométriques de <i>Nicotiana glauca</i> dans la station Rechgoun	51
14	résultats des mesures biométriques de <i>Nicotiana glauca</i> dans la station Ghazaouet	52
15	résultats de corrélations station Ghazaouet	53
16	résultats de corrélations station Rechgoun	53
17	inventaire exhaustif des espèces rencontrées dans les formations à <i>Nicotiana glauca</i> dans la station de Rechgoune	62
18	inventaire exhaustif des espèces rencontrées dans les formations à <i>Nicotiana glauca</i> dans la station de Ghazaouet	63
19	espèces communes entre les deux stations	65
20	répartition des familles dans Ghazaouet et Rechgoun	66
21	pourcentage des types biologiques de la station de Rechgoun	69
22	pourcentage des types biologiques de la station de Ghazaouet	69
23	pourcentages des types morphologiques de la station de Rechgoun	70
24	pourcentages des types morphologiques de la station de Rechgoune	71
25	pourcentage des types biogéographiques de la station de Rechgoun	72
26	pourcentage des types biogéographiques de la station de Ghazaouet	73
27	charge en calcaire en fonction du pourcentage de carbonates	84
28	classification des taux de MO%	85
29	Les caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude	86

Listing des figures

Numéro	titre	Page
1	Régimes saisonniers des précipitations de la zone d'étude.	34
2	Indice d'aridité de De Martonne	38
3	Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (Stations de Ghazaouet et Bénisaf durant les deux périodes).	40
4	Climagramme pluviométrique d'EMBERGER (Q2)	42
5	résultats des analyses de la biométrie de <i>Nicotiana glauca</i> station de Ghazaouet	56
6	résultats des analyses de la biométrie de <i>Nicotiana glauca</i> station de Rechgoun	59
7	diagramme de répartition par familles dans Ghazaouet	67
8	diagramme de répartition par famille dans Rechgoune	67
9	types biologiques du cortège floristique de la station de Rechgoun	69
10	types biologiques du cortège floristique de la station de Ghazaouet	70
11	pourcentage des types morphologiques de la station de Rechgoune	71
12	pourcentage du type morphologique de la station Ghazaouet	71
13	pourcentage de type biogéographique de Rechgoune	73
14	pourcentage de type biogéographique de Ghazaouet	74
15	triangle de Demelon (1966)	87
16	valeurs écologiques de <i>Nicotiana glauca</i> dans la station de Rechgoune	92
17	valeurs écologiques de <i>Nicotiana glauca</i> dans la station de Ghazaouet	93
18	profil écologique de <i>nicotiana glauca</i> station rechgoune	94
19	profil écologique de <i>nicotiana glauca</i> station ghazaouet	95

Listing des photos

Numéro	Titre	page
1	virus de <i>Nicotiana glauca</i>	17
2	Morphologie externe de <i>Nicotiana glauca</i>	20
3	<i>Nicotiana glauca</i> « Ghazaouet »	21
4	<i>nicotiana glauca</i>	21
5	fleur de <i>Nicotiana glauca</i>	21
6	feuilles de <i>Nicotiana glauca</i>	21
7	immature et mature Fruit de <i>Nicotiana glauca</i>	22
8	diagramme florale de <i>nicotiana glauca</i>	22
9	Station de Ghazaouet	25
10	Station de Rechgoun	26
11	vue de la zone d'étude (Ghazaouet)	45
12	vue de la zone d'étude (Rechgoun)	46

Liste des cartes :

Carte n°1 : situation géographique des stations d'étude. P28

Carte n°2 : LA GEOLOGIE DU NORD-OUEST ALGERIEN (selon BENEST M., 1985 in MEZIANE H., 2010).P28

Liste des abreviations :

O.N.M : office national de la météologie

Unesco : united nations educational, scientific and cultural organisation.

F.A.O : food and agriculture organisation.

Introduction :

La région de Tlemcen se caractérise par un climat méditerranéen, avec un couvert végétal remarquable et qui présente un bon exemple d'étude ; et certainement une intéressante approche de la dynamique naturelle de ces écosystèmes.

Le patrimoine forestier et pré forestier de la région de Tlemcen a connu, depuis des décennies, une continuelle régression, due le plus souvent à une action conjuguée du climat et de l'homme.

L'homme utilise le bois pour ses multiples usages, occupe les sols par des cultures céréalières et met au pâturage ses son cheptel.

Toutes ces actions ont, avec le temps et leurs expansions, abouties à une destruction remarquable de la couverture végétale.

Sous cette pression permanente, les forêts se transforment en matorrals. Ces derniers sont clairsemés et détruits à leur tour pour céder la place aux espèces épineuses et/ou toxiques.

La sécheresse qu'a connue la région de Tlemcen, ces dernières décennies a perturbé profondément la végétation naturelle, entraînant chez les végétaux, d'importants phénomènes de stress hydrique et d'adaptation.

Ces éléments de dégradation très importants, perturbent gravement l'équilibre écologique déjà fragilisé dans cette région et se traduisent le plus souvent par une régression visible et parfois irréversible de ces écosystèmes.

De nombreuses recherches, à travers des publications nationales et internationales du laboratoire d'Ecologie Végétale, ont souligné le rôle majeur de la région de Tlemcen comme réservoir essentiel de la biodiversité végétale.

Cependant, cette région est caractérisée par plusieurs régions phytogéographiques chacune définie par des groupements végétaux spécifiques, et par des zones enclaves où l'on peut retrouver des espèces particulières. Ces groupements végétaux peuvent être des références, des points de repère, et dans une certaine mesure, peuvent donner un aperçu sur les conditions locales.

Le genre *Nicotiana* de la famille des solanacées comprend de 65 à 100 espèces Ce sont des plantes annuelles ou vivaces, des arbustes et des petits arbres originaires des régions tropicales. Ces plantes peuvent se révéler très toxiques.

L'espèce la plus connue et la plus importante sur le plan économique est *Nicotiana tabacum*, principale espèce cultivée pour la production du tabac. D'autres espèces sont cultivées riches en alcaloïdes, sont mondialement connues pour leurs usages médicaux, leurs effets psychotropes ou pour leur toxicité ou bien en horticulture à des fins ornementales.

L'objet de notre travail est d'apporter une contribution à l'étude du cortège floristique de *Nicotiana glauca* dans le littoral de Tlemcen.

Nous insistons toute fois sur le fait que le travail présente une comparaison entre deux stations différentes.

Pour atteindre notre objectif nous avons traité les chapitres suivants :

- Introduction générale
- Analyse bibliographique
- Taxonomie et caractéristique de l'espèce
- Milieu physique
- Analyse bioclimatique
- Méthodologie
- L'étude pédologique
- L'étude de la diversité biologique
- L'étude biométrique

I.1 Introduction :

La région méditerranéenne est considérée comme région très privilégiée dans sa diversité floristique, cette dernière pourrait être subdivisée en trois ensembles : régions orientale, centrale, et occidentale. Cette subdivision tient compte de la réalité climatique, géographique et phytosociologique. **LOISEL(1976)**.

La région circum méditerranéenne apparaît comme des centres majeurs de différenciations des espèces végétales.

Les forêts méditerranéennes présentent divers caractères spécifiques les différenciant des autres forêts de la planète. Physionomiquement un rôle particulier est tenu par les arbres à feuilles persistantes et coriaces (*Quercus ilex*, *Olea europea*, *pistacia lentiscus*, etc.) mais également les conifères.

Les vastes étendues des forêts denses ne sont certes pas une caractéristique typiques des paysages méditerranéennes représentent à peine 1.5% de la superficie totale boisée de la planète.

Les formations forestières et pré forestières étaient largement étendues dans tout le circum méditerranéen, mais ils ont disparu sur des grandes surfaces pour céder la place à des terres agricoles, des pâturages, et bien souvent au désert. A l'heure actuelle, ces formations sont très réduites, en comparaison avec les surfaces qu'ils occupaient autre fois.

Les forêts méditerranéennes se sont réduites en superficie et ce sont appauvris en biomasse et en biodiversité. Il y a une trentaine d'années, les terres forestières de la région étaient estimées à 85 millions d'hectares, avec 20 millions d'hectares couverts effectivement de forêts. L'évaluation de la **F.A.O** en 1980 sur les ressources forestières fixe à 81 millions d'hectares les superficies forestières. Le taux annuel de déforestation entre 1981 et 1990 en Afrique du nord est Proche-Orient a été de l'ordre de 114000ha.**F.A.O(1994)** , soit 1.1% alors qu'il ne dépasse qu'à 0.8% dans les pays tropicaux. **M'HIRIT(1999)**.

Divers travaux récents ont attirés l'attention des biologistes et des généticiens sur l'intérêt remarquable que représentent les forêts méditerranéennes, du point de vue de leurs richesses spécifiques végétales, autant au niveau des essences qui les constituent, que des espèces qui participent au cortège des habitats qu'elles individualisent. **QUEZEL(1974) ; GOMEZ-COMPO(1985)**.

Les éléments strictement méditerranéens représentent une part très importante de la flore actuelle, mais si de nombreux genres peuvent y être rattachés, des différences importantes du point de vue floristique existent entre méditerranée occidentale, centrale et orientale du point de vue spécifique et générique.

C'est ainsi que ces forêts sont constituées par près de 250 espèces arborescentes dont 150 exhaustives ou très largement préférentielles de ces forêts ; contre 135 en région européenne **QUEZEL et al.(1999)**, avec 14 genres qui lui sont particuliers. Un nombre non négligeable des phanérophyles sont actuellement rares, vulnérable ou menacées ; plus de 60 si l'on se rapporte aux bilans publiés par l'**I.U.C.N. OLFIELD et al.(1980)**.

Les modifications climatiques possibles dans le cadre de phénomène des changements globaux ne devraient pas a priori entraîner des raréfactions voire les disparitions notables chez les phanérophyles méditerranéennes, les phénomènes de modification voire de disparitions des paysages arborés resteront plus sous la dépendance des impacts anthropiques que d'éventuelles modifications climatiques.

Dans la région méditerranéenne, l'utilisation séculaire des terres boisées, surpâturage, désertisation des zones sèches et érosion des bassins versants dans les zones montagneuses.

Actuellement de nombreux habitats forestiers et pré forestiers sont dégradés à la suite d'un afflux touristique incessant.

Cette situation a été si largement décrite et analysée par différents auteurs : **TOMASELLI(1976) ; BENABID(1984); LE HOUEROU(1986) ; MARCHAND et al. (1990); F.A.O(1993) ; M'HIRIT et al.(1994) ; SKOURI (1994) ;** qu'il n'est point nécessaire d'y revenir. Il sera plus utile d'identifier les contraintes sur les forêts méditerranéennes en expliquant pour quelles raisons leur gestion et loin d'être optimale. Les principales contraintes concernaient les difficultés des régénérations, la valeur économique des forêts, les incendies et les dépérissements.

Les forêts méditerranéennes sont souvent caractérisées par des espèces pyro-climatiques, c'est-à-dire des essences qui dépendent de la présence du feu durant leur cycle reproductif.

Malgré les incessantes agressions qu'elles ont subit, depuis plus d'un millénaire, les forêts méditerranéennes offrent par endroit, un développement appréciable. Plusieurs travaux ont été réalisés au niveau du circum méditerranéen ; nous citons : **BRAUN-BLAQUET(1953) ; QUEZEL(1981) ; AIME et al.(1986) ; FENNANE(1978) ; BARBERO et al (1989-1990) ; EL HAMROUNI(1992) ; CHAABANE(1993).**

La région méditerranéenne actuelle peut être définie par des critères floristique évidents puisque environ 50% des quelques 25000 espèces.

Voire 28000 espèces et sous-espèces présentes dans la zone climatiquement méditerranéenne et à plus forte raison dans la zone isoclimatique méditerranéenne, sont endémique **GREUTER(1999) ; EMBERGER(1930) ; DAGET(1977) et QUEZEL(1985).**

Le caractère particulier des forêts méditerranéennes est en rapport, d'une part avec leur grande hétérogénéité biogéographique, historique, climatique et physiologique et d'autre part avec leur instabilité et leur vulnérabilité liées à la fois à l'environnement méditerranéen et à l'activité humaine.

Les écosystèmes forestiers sont répartis d'après **QUEZEL(1976)** comme suit :

- La brousse thermophile à *Olea europea et pistacia lentiscus*.
- Les forêts de conifères méditerranéens de *Pinus halepensis, Pinus pinaster, Pinus pinea, Tetraclinis articulata et Juniperus oxycedrus*.
- Les forêts sclérophyles de chênes à feuilles persistantes : *Quercus ilex, Quercus suber, Quercus coccifera*.
- Les forêts de montagnes ou de hautes altitudes de *Cedrus atlantica, Pinus nigra, Abies nordmaniana*.
- Les peuplements arborés de l'étage oroméditerranéen de *juniperus oxycedrus* et de xérophytes épineux.

Dans les écosystèmes arides de steppe et de désert, la végétation naturelle est en générale basse et clairsemée en raison de l'insuffisance ou de l'irrégularité des précipitations et de la faiblesse de l'humidité relative. Les steppes arides correspondent à des pluviosités comprises entre 100mm et 300mm, produisant parfois des peuplements de forêts ou de la brousse, ou le plus souvent de la steppe *stricto sensu*.

Les paysages caractéristiques de ces bioclimats arides sont :

- Forêt ou brousse à *Argania spinosa*.

- Brousse à *pistacia atlantica et ziziphus lotus*.
- Brousse a *Acacia delbata*.
- Steppe à poacées : *Stipa tenacissima, Artemisia herba alba*, ces steppes sont essentiellement utilisées pour le pâturage ovin.

Le désert occupe dans les plus grandes étendues de terres et les écosystèmes les plus caractéristiques de ces milieux sont en rapport avec le substrat sableux. Il s'organisent aussi en plusieurs communautés végétales susceptibles de jouer un rôle fondamental dans la lutte contre le processus d'ensablement.

Pour mieux synthétiser la végétation dans la région méditerranéenne les auteurs suivants : **EMBERGER(1930) ; DI CADTRI et al.(1973) ; ABI SALEH(1976) ; QUEZEL(1976) ; AKMAN et al.(1978) ; QUEZEL(1981) ; GENILE(1982) ; QUEZEL et al.(1982) ; RIVAS MARTINEZ (1983) ; BENABID (1974) ; M'HIRIT (1999)** ; ont pu montrer les caractéristiques des différents types de forêt.

En Algérie :

La flore algérienne a fait l'objet de plusieurs études, parmi ces recherches nous savons celle de **TRADESCANT(1620) in ALCARAZ (1976) suivi par BATTANDIER et TRABUT (1888-1889) in ALCARAZ (1976), MAIRE en (1926)** qui englobe la végétation dans la carte géographique de l'Algérie et de la Tunisie.

A partir de 1941, l'information sur la végétation est comblée avec la flore de MAIRE qui vient compléter l'inventaire de la végétation oranaise, suivie par celle de QUEZEL et SANTA (1962-1963).

Les premiers essais d'étude phytogéographiques ont commencé par **COSSON (1853)** puis **TRABUT et al. (1888-1890)**, ainsi que **FLAHAUT (1909)**.

Les premiers travaux phytosociologiques ont été menés par **BRAUN BLANQUET (1931-1949), GUINOCHE (1951), LONG(1954), et DEBAZAC(1959)**. Ces travaux ont été par ceux de **BAUMGASTERNER (1965), et NEGRE(1966)**.

En 1991, **MESSOUDENNE et TESSIER**, ont étudié une population de chênes (*Quercus canariensis, Quercus afares*) des forêts domaniales de l'Akfadou en Kabylie.

En fin les études détaillées du couvert végétal de l'Oranie ont été menées par **BOUDY ,1948 ALCARAZ 1969, 1982, 1991**, suivi par ceux de **ZERAIR (1981) AIME (1991) DAHMANI (1989-1996) et HADJAJ AOUEL (1995) BOUAZZA et al.(1991-1995)**.

Le littoral :

Le littoral Algérien comme celui de la Tunisie, et dans son ensemble soumis à une pression humaine importante, plus intense que dans le reste du pays. Cette pression s'exerce depuis des décennies sur la végétation et se poursuit actuellement **MEZIANE(2001)**.

L'étude de la végétation des dunes du littoral en Algérie a intéressé un certain nombre de scientifiques parmi les quelles nous pouvons citer : **ALCAREZ (1982) ; AIME et al.(1982-1983) sur le littoral à l'Ouest d'Oran en Algérie occidentale PON et al. 1995** antérieurement sur les rochers maritimes du littoral de l'Algérie centrale et occidentale **KILLIAN(1943)** sur les dunes Algéroises, **ZAFRAN 1960** sur la Junipérais du littoral Algérois **THOMAS (1968) in ALCARAZ (1982)** sur la cote kabyle de Djidjili, les travaux de **SIMMONEAU et de THOMAS(1952) dans le golfe d'Arzew**.

Les écosystèmes littoraux méditerranéens sont caractérisés par des contraintes climatiques et pédologiques, salinité forte, vent, sécheresse et sols peu profonds ou mobiles.

Les formations sablonneuses du littoral méditerranéen sont envahies chaque année par une foule de plus en plus nombreuse d'estivants.

Les aménagements littoraux remanient le milieu en détruisant les parties en cours de fixations par la végétation naturelle et en enrichissant le sable en matières organiques, il en résulte que les diverses espèces sont très mélangées, les plus envahissantes gagnent du terrain et le cortège des plantes liées à la présence de l'homme fait son intrusion avec les inévitables tas d'immondices qui fleurissent dans les zones non surveillées.

Les psamophytes littoraux présentent vis-à-vis des contraintes des milieux dunaires des adaptations bien connues et maintes fois décrites, les plantes annuelles, germent après les moindre pluies, sont fréquentes sur les sables remués comme sur tous les terrains **MARCEL et al. (1992)**.

L'étude et la connaissance de la façon dont ces plantes s'adaptent à ce milieu particulier est d'autant plus intéressante, que l'homme est très souvent confronté aux problèmes de l'alimentation en eau et de culture sur les sols salés **AILLOUD et al. (1990)**.

Sur la cote, la végétation halophile se disperse sur deux types de milieux avec d'une part les milieux sableux (plages et dunes vives) qui sont occupées par des groupements psammophiles, d'autre part les milieux rocheux qui présentent une végétation plus spécifiquement halophiles.

Les plantes psammophiles et celles des milieux rocheux littoraux appartiennent à des familles différentes mais présentent des adaptations semblables ; leur port est souvent rigide ou épineux, comme l'oyat (*ammophila arenaria*) ou l'Echinophore épineuse (*Echinophora maritimum*) leur racines assez développées (*Crithmum maritimum*) et leur feuille sont recouvertes de poils charnues (*Cakila maritima*), enfin elles ont aussi appris à vivre avec le sel.

La minette de mer (*Medicago marine*) et le lotier faux cytise (*Lotus cytisoides*) sont présentes dans ces milieux et leur floraison de printemps tapissent le sol des milliers de petites fleurs jaunes.

A proximité de la mer, quelque soit la nature de la roche, calcaire, dolomies schistes, porphyres, granite, la flore littorale échappe beaucoup plus que la flore de l'intérieur à la nature du sol. La présence constante de sel marin est un facteur écologique qui conditionne, pour l'essentiel la répartition des plantes.

En chaque saison et spécialement en dehors de la période des grandes migrations estivales, le littoral offre une succession de spectacles magnifiques et toujours renouvelés compte tenu des caractères du climat méditerranéen, c'est en avril-mai que le littoral offre ses plus belles floraisons, il convient d'admirer ces spectacles mais aussi de les comprendre, car ils sont essentiellement d'expression de l'équilibre écologique et géologique au sein des ensembles naturels de la cote **MARCEL et al. (1992)**.

Le sable n'est pas un substrat idéal, il est bien difficile d'y planter ses racines. Il s'agit d'un environnement trop perméable pour garder l'eau.

On risque à tout moment d'être détrempé par un vent salin ou enterré sous un éboulement.

Par ailleurs, quand l'eau y est présente il s'agit évidemment d'eau salée, les végétaux de ce milieu présentent une grande originalité, les conditions très particulières dans lesquelles les plantes doivent se développer, et l'adaptation à un milieu, difficile, ou entraîné des modifications anatomiques et physiologiques.

Cet ensemble original est confronté à différents facteurs.

- Salinité propre au milieu marin.
- Concentration en sel très élevée.
- Le vent et les embruns : le sol est régulièrement mis à nu, l'air est constamment saturé d'humidité salée.
- Pauvreté en éléments nutritifs.
- Ensamblage régulier (dunes mobiles).
- Cet ensemble actuellement est menacé : les embruns pollués, le piétinement, ainsi que les décharges multiples, risque de faire disparaître ce qui peut être considéré comme une partie de notre patrimoine.

- Depuis la mer jusqu'au franges forestières (ou les agro systèmes les ont remplacées), les complexes dunaires comportent successivement la plage, le haut de plage, la dune embryonnaire, la dune vive ou blanche, la dune grise ou dune fixée, les fructices des écotones forestières, les zones pionnières forestières et les dunes boisées. Chacune de ces formations peut ne pas exister ou connaître des développements.
- La végétation du haut de type annuelle adaptés à une très forte laissés de mer riche en matière organique (flore halo nitrophile) et très résistante à l'agression des embruns.
- Parmi les plantes très spécialisées, on peu citer :

-*Cakile maritima*

-*Salsola kali*

-*Beta maritima*

Ce milieu est doublement menacé par la pression touristique (piétinement) et l'aménagement.

La dune embryonnaire est la zone ou le sable est très mobilisable par le vent, cette zone n'est jamais directement affectée par l'eau de mer, même aux plus fortes marées, mais seulement par les embruns, le sable, très mobile, dépourvu de réserves et d'eau douce.

Ces plantes de sable, très mobiles sont souvent qualifiées de psammophiles.

Les banquettes de sable, premiers remparts de la dune embryonnaire, sont souvent colonisées par :

- *Elymus fractus* qui se mélange à d'autre plantes vivaces tel que :
- *Calystegia soldanella*
- *Euphorbia panalias*
- *Eryngium maritimum*

La dune mobile ou vive, correspond à un habitat ou le sable, encore très mobile, est d'avantage retenu par une plus grande diversité de plantes psammophiles dont l'oyat (*Ammophila arenaria*) ; qui présente une excellente adaptations à l'enfouissement, cette association n'est pas riche en espèces à cause des conditions extrêmement difficiles. Le cortège floristique ne dépasse pas les espèces suivantes **LAZREG (1983)**.

Ou dont on peu citer comme caractéristique :

Ammophila arenaria

Eryngium maritimum

Galium arenarium

Centaurea sphaerocephala

Sonchus maritimus

Les dunes grises correspondent à des habitats épargnés par les embruns et ou le sable est fixé.

Ces dunes ont toutes en commun de se présenter comme des pelouses riches en mousses et en lichens.

Des quelles dunes deviennent relativement stable, le milieu permet la croissance de plusieurs espèces.

L'Oyat s'associe avec *Lotus creticus* , *Cyperus kali*, *Pancreatimum* et *Medicago marina*.

Ce milieu est également occupé par de nombreuses annuelles (durant la saison humide) telles que *Orlaya maritima*, *Senecio lencanthemifolius*, *Cakile maritima*, *Malcomia arenarea*, *Arenaria cerastiodes* et *Ononis variegata*.

Dans les zones les plus stables, apparait *Retama monosperma*, bovie qui prépare l'implantation des espèces arborescentes.

ALCARAZ(1977), a signalé la présence de trois espèces psammo-halophiles endémiques de littoral oranais :

- Anthemis chysantha*
- Ononis antenata sbsp massaessyla*
- Carynephorus articulatus subsp aranensis*

Les dunes fixées :

Le paysage progressif de la pelouse des arrières-dunes à la forêt est très important pour la richesse biologique et paysagère.

Quand la forêt s'installe sur les anciennes dunes, on perd vite l'image de la dune vive.

Le sable mélangé aux matières organiques en décomposition disparaît presque sous

Les feuilles mortes de nombreux arbustes. Ce processus de colonisation des dunes par la forêt commence avec l'apparition des chamaephytes :

- Cystus salviflorus*
- Erica multiflora*
- Thymus sp* les terrains sablonneux du littoral contiennent de la silice qui va aussi favoriser la présence des espèces calcifuges, qui vont suivre les arbustes méditerranéens typique
- Phillyrea angustifolia*
- Pistacia lentiscus*
- Juniperus phoenicea*
- Quercus suber*

On dehors des espèces qui restent localisées, c'est le thuya qui est le plus répandu dans ces zones maritimes là, il peut se mélanger aux essences suscitées grâce à sa capacité de s'accommoder aux différents substrats ; néanmoins, la *tétraclineaie* pure apparaît également en plusieurs endroits sur le littoral **HADJAJ (1955)**.

Le pin d'Alep est aussi présent, mais il est partout « artificiel si non subsponané » **ALCARAZ, 1982** et ses reboisement réunissent bien.

La région de Tlemcen :

Parmi les travaux les plus récents de la végétation de Tlemcen, nous avons ceux de **BENABADJI ET BOUAZZA (1991, 1995)**, **MAHBOUBI, (1995)** **DAHMANI (1997)**, **MEZIANE (1997)** **SEBAI(1997)**, **HASNAOUI (1998)**, **CHIALI (1999)**, **BOUAZZA ET BENABADJI (2000)**, **BESTAOUI (2001)**, **AYECHE (2002)** **HENAOUI (2003)** **BOUAYED ET BOUCHENAKI (2006)**, pour ne citer que cela.

En Oranie et plus exactement dans la région de Tlemcen, **BENABADJI ET BOUAZZA 1991 1995** on mis l'accent sur l'étude des groupements à *Stipa tenacissima*. Plus récemment en 2004 ils ont pu démontrer la dynamique régressive des groupements végétaux.

La végétation actuelle de la région de Tlemcen résulte de l'interaction d'un ensemble de facteurs très relevant notamment de la topographie, la géologie, la climatologie et surtout par une longue et profonde action anthropozoogène. Sous cette pression permanente, les forêts ont tendance à se transformer en matorral. Ces derniers sont clairsemés et détruits à leur tour pour céder la place aux espèces épineuses et/ou toxique.

La région de Tlemcen caractérisée par une importante diversité floristique dont près de 56 familles, 256 genres espèces, avec 47 astéracées, 29 fabacées, 18 lamiacées, 16 poacées et liliacées et 12 cistacées sont inventoriées par **BOUAYED et al. (2006)**.

Dans les monts de Tlemcen, la végétation à matorral se différencie de toutes les végétations à ambiance sylvatique mais aussi de tous les groupements végétaux des zones steppiques ; par la présence d'espèces préférentielles (*Ulex boivini*, *Calycotom intermedia*, *Chamaerops humilis subs pargentea*, *Ampelodesma mauritanicum*).

La sécheresse qu'a connue la région de Tlemcen, a perturbé profondément la végétation naturelle, entraînant chez les végétaux d'importants phénomènes de stress hydrique et d'adaptation au milieu.

BESTAOUI en 2001, constate que dans la région de Tlemcen, le problème pastoral constitue une véritable menace pour la végétation car la majorité des peuplements restent dominés par 80% de la strate herbacées.

La solution réside dans la protection et la conservation du patrimoine phylogénétique et dans une meilleure gestion des pâturages, pour **BOUAZZA (1995)**, le succès des aménagements dépend d'un faisceau d'action dont certains sont liés aux législateurs et aux décideurs.

Actuellement, on ne peut observer sur les monts de Tlemcen une évolution régressive de la végétation, partout la régression du couvert végétal se manifeste et ne paraît pas pouvoir, dans les conditions présentes, s'inverser.

Un des effets majeurs de cette dégradation du tapis végétal et la disparition simultanée des espèces et des groupements végétaux à haute valeur biologique et patrimonial.

Cependant, des traces de forêts de chêne vert existent dans les matorrals et même dans certaines pelouses.

L'action de l'homme ne permet pas de reconstituer les groupements forestiers aux quels elles appartenaient. Il semble également que les conditions climatiques actuelles ne constituent pas un facteur favorable à cette régénération. **QUEZEL(2000)**.

Dans le but de compléter l'étude de la diversité floristique de la végétation de Tlemcen, nous avons menées une étude, toute particulière, sur le cortège floristique de *Nicotiana glauca*, espèce considérée parmi certains auteurs **CHAABANE (1993)**, comme moyennement psammophile caractérisant ainsi le littoral.

I.2.Biochimie du tabac.nicotine et alcaloïde secondaire :

Chimiquement le tabac, tel qu'il parvient au fabricant est une matière très complexe dont la composition est d'ailleurs sous la dépendance de nombreux facteurs : variété cultivée, position de la feuille sur la tige, conditions de milieu (sol, climat, fumure, méthodes culturales), traitements appliqués après la récolte pendant la dessiccation et la fermentation. Comme tous les produits d'origine végétale, il comprend des représentants des grands groupes chimiques : glucides (cellulose, lignine, pectines, sucre, etc., matières azotées de formes relativement simples

(ammoniaque, acides aminés) ou complexes (protéines), substances diverses telles que acides organiques, pigments, polyphénols, résine, cires, huiles étherées, et des matières minérales.

Parmi les constituants du tabac, les alcaloïdes occupent une place particulière. Ils lui confèrent certaines propriétés caractéristiques recherchées par les consommateurs. La nicotine est l'alcaloïde principal du tabac. Base organique répondant à la formule $C_{10}H_{14}N_2$, elle résulte de la condensation de pyridine et de méthyle –pyrrolidine. C'est un liquide huileux d'odeur vireuse, de saveur brûlante, très âcre. Incolore, à l'état pur, elle jaunit puis brunit par photo oxydation lorsqu'on l'expose à l'air et à la lumière. Elle bout à $243.3^{\circ}C$ et se dissout facilement dans l'eau et la plupart des solvants organiques.

C'est un poison très violent qui agit sur le système nerveux. Lorsqu'elle est ingérée en faibles quantités, son action se traduit par des vertiges, nausées, sueurs froides, diarrhée, malaises fréquemment éprouvés par le fumeur débutant. Les infusions de thé et de café constituent de bons antidotes. La nicotine a également des propriétés toxiques à l'égard des insectes. Elle est d'ailleurs encore utilisée pour lutter contre certains parasites des plantes, notamment contre les pucerons.

À côté de la nicotine, il existe dans le tabac de nombreux alcaloïdes secondaires, généralement en proportions assez faibles. Les deux plus importants sont la normicotine ($C_9H_{12}N_2$) et l'anabasine ($C_{10}H_{14}N_2$) qui chez certaines espèces de *Nicotiana* sont plus abondantes que la nicotine.

I.3. Origine et répartition des alcaloïdes dans la plante ; rôle physiologique :

L'origine des alcaloïdes dans la plante de tabac semble actuellement élucidée. Au moyen de greffes, il a été montré que la nicotine est synthétisée essentiellement, sinon exclusivement, au niveau des racines. Mais elle s'accumule principalement dans les feuilles sous forme de sels organiques et de combinaison glucidiques.

La normicotine paraît se former essentiellement dans les parties aériennes par déméthylation de la nicotine. Quant à l'anabasine, elle prendrait naissance aussi bien dans le système racinaire que dans les feuilles. La transformation éventuelle de la nicotine en anabasine n'a pas pu être établie de façon certaine. En effet, si l'on fournit à des feuilles excisées de *Nicotiana glauca* de la nicotine marquée (C^{14}), seules sont radio-actives la nicotine et la normicotine extraites de ces feuilles, l'anabasine ne l'étant pas.

La nicotine absente dans la graine mûre, apparaît dès les premiers stades de la germination. Elle existe dans toutes les parties de la plante, mais en proportion variable selon les organes et les stades de végétation. Dans les racines et les tiges, les teneurs en nicotine restent toujours faibles, bien qu'elles augmentent pendant la période de croissance et diminuent légèrement en fin de végétation. Les feuilles sont beaucoup plus riches. Chez les plantes écimées, leurs teneurs en alcaloïdes augmentent régulièrement jusqu'à la récolte. Les feuilles des portes-graines sont toujours moins chargées en nicotine et s'appauvrissent légèrement au moment de la formation des capsules.

À l'intérieur de chaque organe, la nicotine s'accumule surtout dans les parties superficielles ou les plus éloignées de la base. C'est ainsi qu'à maturité égale, les feuilles hautes

sont plus riches que les feuilles basses et, dans une même feuille, la teneur en alcaloïdes croît de la base vers le sommet et de la nervure médiane vers les bords.

La formation de la nicotine est liée au métabolisme des matières protéiques. Au cours de la germination, elle apparaît d'ailleurs en même temps que sont utilisées les protéines réserve dans la graine. Pendant longtemps, on l'a considérée comme un produit de déchets. Mais les recherches les plus récentes tendent à montrer que la nicotine peut exercer dans la plante un rôle physiologique important principalement en agissant sur les phénomènes de phosphorylation.

I.4.Climat :

Pour autant qu'il aille la chaleur, puisque la température optimale de croissance est d'environ 27°C, le tabac modère assez bien ses exigences. Entre 15°C, température en dessous de laquelle il végète lentement, et 28°C, ou il craint des brûlures par insolation lorsque l'eau vient à manquer, le tabac est susceptible de réaliser la plénitude de son développement. Le cycle végétatif de la plante est court et s'inscrit aisément dans toute saison estivale si, des dernières gelées de printemps aux premières gelées d'automne, il s'écoule un temps suffisant, c'est-à-dire une bonne centaine de jours environ. Cette durée est écourtée quelque peu sous les climats les plus propices, tandis qu'elle peut atteindre 150 jours sous les latitudes les plus fraîches.

Le tabac aime aussi l'humidité. C'est une plante mal armée contre la sécheresse, car ses feuilles ne possèdent ni revêtement pileux très dense, ni cuticule épidermique épaisse. Elle redoute en fait les étés à faible pluviosité à l'occasion desquels elle ne parvient à donner qu'un résultat médiocre, tant par la qualité que par le poids de la récolte. De même, le tabac ne se plaît guère dans un sol trop perméable, à moins qu'il ne puisse bénéficier des arrosages.

Mais en toutes situations où l'alimentation en eau se maintient à niveau suffisant et régulier, il réalise une croissance rapide et peut fournir d'abondants produits de la meilleure qualité. Cela ne veut pas dire qu'il s'accommode d'un excès d'humidité, bien au contraire. Le développement de la plante peut être paralysé par la stagnation de l'eau dans le sol, les racines étant asphyxiées ne peuvent plus assurer leur fonction.

Si la sécheresse en variétés du genre *Nicotiana*, auquel appartient tous les tabacs cultivés industriellement, a facilité le choix du type le mieux pré adapté à chaque climat, il n'en est pas moins vrai que le tabac possède une très grande aptitude à s'adapter à des conditions d'habitat très diverses.

I.5.Le sol :

Le tabac est fort accommodant au point de vue des qualités physiques du sol, encore qu'il affectionne les terres meubles, de bonne structure, dans lesquelles l'eau circule bien. On reconnaît, là, les caractéristiques des sols légers, sablonneux bien pourvus en humus et en chaux. Sur de tels supports, le tabac pousse vite et bien ; on obtient des feuilles développées, peu épaisses, de bonne coloration, sans nervure accusées, peu riches en nicotine.

En terres compactes, plus ou moins argileuse, la croissance des plantes est lente, surtout au début. Toutes choses égales d'ailleurs, la récolte est composée de feuilles moins grandes qu'en terre légère, les tissus sont plus épais, leur nature a tendance à être grossière, voire cartonneuse si le sol contient un excès d'argile. Une certaine proportion d'argile est cependant favorable à la culture, à condition qu'elle soit accompagnée d'humus. Il en résulte en effet, dans ce cas, une meilleure aptitude du sol à retenir de grandes quantités d'eau qui permettent au tabac de moins souffrir de l'espacement des pluies.

Dans les terres pourvues d'une forte proportion de calcaire assimilable, les récoltes sont généralement de qualité inférieure, le tissu des feuilles étant plus ou moins cartonneux, fragile, plus ou moins pailleux, la coloration bigarrée, terne.

I.6.Exigence du tabac en matières fertilisantes :

Le tabac, accommodant sur le climat et le sol, comme on vient de le voir, se montre très plastique au point de vue des exigences en matières fertilisantes. Il est capable en effet, ainsi que le démontre l'analyse chimique, d'absorber et d'accumuler dans les diverses parties du végétal des quantités excédentaires, donc inutiles, de certains éléments nutritifs. On est tenté de qualifier le tabac de glouton.

Aussi, il est difficile de déterminer ses exigences alimentaires par voie d'analyse chimique du sol, d'une part, d'autre part de la plante. C'est plutôt de déterminer ses exigences alimentaires par voie d'analyse chimique du sol, d'une part, d'autre part de la plante. C'est plutôt par la réussite de la culture, le degré de perfection du goût et de l'arôme, la bonne aptitude à l'emploi, qu'on est parvenu d'une façon empirique et avec une précision satisfaisante, à connaître l'importance des emprunts faits utilement au sol par le tabac, et cela pour presque tous les types de production.

Voici par exemple, quelques chiffres (analyse de Girrad et Rousseaux) relatifs aux quantités d'éléments nutritifs nécessaires à l'élaboration de 1000kg de feuilles sèches :

Azote	75.5kg
Acide phosphorique.....	16.3kg
Potasse.....	124.2kg
Chaux	104kg

Influence des éléments fertilisants sur la qualité de la production

1. L'azote : L'azote, élément de croissance, favorise principalement la multiplication cellulaire. Employé à dose convenable, il contribue à accroître la surface des feuilles et affine leurs tissus. A doses excessives, voire simplement fortes, il maintient la plante en végétation active : parallèlement, il provoque l'épaississement des feuilles, accentue la grosseur des nervures, retarde la maturité. A ces inconvénients conduisant à la production d'une récolte de qualité grossière et mal colorée, s'ajoute celui d'un séchage lent et difficile durant lequel les feuilles sont exposées aux dépréciations par les moisissures et la fermentation. Notons, de plus que l'excès d'azote augmente considérablement la teneur en nicotine et prédispose les plantes à certaines maladies comme le feu sauvage (*Pseudomonas tabaci*) et le mildiou (*Peronospora tabacina*).
2. L'acide phosphorique : malgré des besoins assez modestes en cet élément, il faut de l'acide phosphorique au tabac pour assurer sa croissance, surtout au début. Plus tard, on remarque sur le tabac l'action bien connue du phosphore sur le cycle végétatif des plantes en général, à savoir : légère réduction de la période de végétation et manifestation plus précoce de la maturité dans des bonnes conditions. Dans le début de hâter la maturité des tabacs virginies soumis au séchage artificiel, les apports de phosphate minéral sont relativement copieux.
3. La potasse : elle a un rôle prépondérant dans la nutrition de la plante aussi bien que dans l'élaboration des qualités de la feuille ; elle agit notamment sur la combustibilité. Elle améliore la coloration, rend le tissu des feuilles plus élastique, plus lisse. Dans une

certaine mesure, l'abondance de la potasse dans la matière sèche corrige l'action défavorable du chlore sur la combustibilité.

Sur le terrain, elle confère aux plantes un bon état sanitaires, atténue leur sensibilité à la sécheresse, ce qui, indirectement conduit à un certain accroissement du rendement en poids.

4. La chaux : nous avons indiqué l'incidence défavorable sur la qualité d'une trop forte teneur en calcaire assimilable ; cependant, la chaux est nécessaire au tabac qui en absorbe souvent d'importantes quantités. Elle peut être utile pour corriger une acidité trop forte du sol, le tabac ne s'accommodant guère d'un pH inférieur à 5.

Bien entendu, la magnésie, le soufre, le fer, le manganèse, le bore, etc., sont autant d'éléments dont le tabac ne saurait pas se passer. De nombreux travaux ont mis leurs rôles en évidence, notamment par l'étude des carences. Il est cependant très exceptionnel que, dans la pratique culturale courante, on soit obligé de s'en préoccuper, les sols agricoles en étant généralement suffisamment pourvus.

5. Emploi des engrais : on cherchera en vain, dans ce paragraphe, indiqué à la façon d'une recette de cuisine, la formule d'engrais qui permet de réussir la culture du tabac. Sans doute le lecteur, surtout s'il est planteur, en éprouvera une déception légitime. Mais, en matière de fertilisation, il n'existe pas de formule toute faite et moins encore peut être pour le tabac que pour les autres plantes. Il y a à cela plusieurs raisons :

La première est la croissance extrêmement rapide il faudrait dire brutale, dont le tabac est susceptible. Puisque les 9/10 du poids total de la plante sont acquis uniquement au cours des deux derniers mois de la période végétative. Pour pouvoir réaliser aussi rapidement son développement, le tabac doit nécessairement tirer journallement du sol d'importantes quantités de substances nutritives. Aucune plante n'a, en fait aussi bon appétit que lui, ainsi qu'en témoignent les chiffres suivants.

Besoins journaliers en grammes par hectare	azote	Acide phosphorique	potasse	chaux
Tabac	1086	235	1800	1476
Blé d'hiver	141	59	74	29
Bettrave fourragère	733	267	1433	278
Pomme de terre	437	203	630	137
Maïs fouragère	786	194	888	333

Tableau n°2 : besoins journaliers de quelques espèces

Ces chiffres mettent en avant un des principes essentiels auxquels doit satisfaire la fertilisation : il faut que tous les éléments que la plante doit puiser dans le sol soient mis à sa disposition sous une forme éminemment assimilable.

La diversité des sols agricoles est si grande, sous le rapport des teneurs en divers principes nutritifs directement assimilable, qu'il est illusoire de chercher une formule de fertilisation valable pour tous.

De surcroît, une telle formule ne serait pas valable pour une autre raison, car la fertilisation doit être adaptée aux circonstances locales. Celles-ci dépendent de la richesse naturelle des terres mais encore et peut-être plus des cultures qui ont précédé le tabac. C'est une coutume dans certaines régions de le cultiver chaque année à la même place et cela pendant une très longue période.

6. Le fumier : le fumier de ferme constitue une base de fumure toujours très intéressante dans la culture du tabac, à condition qu'il soit enfoui suffisamment longtemps avant la plantation. Il apporte non seulement une certaine quantité de potasse et d'acide phosphorique, mais surtout de l'azote qui, passant progressivement de la forme organique à l'état minéral assimilable, alimente la plante au fur et à mesure de sa croissance. De plus le fumier est un élément essentiel de maintien du sol en bon état physique, à cause de l'humus qu'il y apporte. On se saurait donc trop en recommander l'emploi pour le tabac. **HENRI et al. (1965).**

I.7. *Nicotiana glauca* plante médicinale :

Depuis la nuit des temps, les hommes utilisent les plantes pour se soigner. Même si la pharmacopée actuelle les occulte, nombreux sont ceux qui sont séduits par leurs aptitudes médicinales. Ainsi, depuis les dernières décennies, la plante médicinale effectue un retour en force, s'appuyant sur des valeurs

Sûres, testées de longues dates par nos ancêtres. La transmission du savoir-faire, par nos anciens, s'est

Interrompue avec la médecine "moderne". Ainsi, les plantes médicinales constituent un trésor d'informations pour ceux et celles qui ont décidé d'aborder leurs maux quotidiens différemment, en tournant le dos à l'arsenal chimique de la médecine actuelle.

Nicotiana glauca

« Tabac glauque »

Les feuilles de cette plante ligneuse du Sud péruvien seraient un narcotique plus actif que certains *Daturas* également employés. *Nicotiana glauca* contient, outre la nicotine, de la normicine et de l'anabasine. Elles sont utilisées en applications externes comme anti-inflammatoire en médecine populaire dans le nord-ouest de l'Argentine. **JOUZIER (2005).**

Nicotiana glauca Graham est réputée pour ses propriétés cicatrisantes, c'est la raison pour laquelle, elle est utilisée dans les soins des blessures et des plaies.

Groupement d'espèces végétales utilisées dans les traitements des maladies affectant l'appareil circulatoire. **HSEINI (2007).**

Un cataplasme de feuilles peut être appliqué à des coupures, des ecchymoses, des enflures et d'autres blessures. La plante a été utilisée comme cataplasme pour enlever le pus écrouelles ou furoncles. Un cataplasme des feuilles a été appliqué aux glandes de la gorge enflammées. L'infusion de feuilles a été utilisée comme un bain de vapeur dans le traitement des rhumatismes.

I.8.Intérêt économique

- Utilisation :
- En Algérie Divers *Nicotiana* sont fréquemment cultivés, notamment *N. Tabacum L.*, à fleurs roses et *N. rustica L.* à fleurs jaunes.
- *Nicotiana glauca* est utilisée en médecine et en médecine ethno-vétérinaire. Feuilles chauffées sont appliquées à la tête pour soulager les maux de tête, de la gorge pour soulager la douleur et placer dans les chaussures pour pieds douloureux. Elle a été utilisée comme insecticide, mais son utilisation est abandonnée en raison du développement des insecticides plus spécifiques et moins toxiques **STEENKAMP et al. (2002)**.
- *Nicotiana glauca* est une plante ornementale. Elle a des propriétés insecticides. Toutefois, ces utilisations ne peuvent pas compenser les impacts négatifs globaux de cette plante.
- Les Tabacs, genre *Nicotiana* Leur alcaloïde principal, la nicotine, est toxique. On l'utilise en phytopharmacie contre les ennemis des cultures. Le Tabac a été anciennement cultivé par les Indiens d'Amérique qui le fumaient dans de longues pipes ou calumets pour sceller la paix. Ils s'en Servaient aussi en médecine, et c'est comme remède que le Tabac fut introduit en Europe, d'abord en Espagne puis en France. **JOUZIER (2005)**.
- La molécule de l'anabasine qui se trouve en grande quantité dans *Nicotiana glauca* est consommée par les indiens d'Amérique du sud (comme le tabac classique) il semblerait que l'anabasine est très proche de la nicotine mais un peu plus psycho-active.

I.9.Virus de *nicotiana glauca*

- *Nicotiana glauca* réagit par une mosaïque jaune , des taches en anneaux avec un aspect en cuillère des feuilles et un nanisme de la plante entière. Certaines variétés de tabac présentent une mosaïque foliaire verte avec une déformation et deviennent filiformes.
- Le piment réagit par une mosaïque nécrotique sévère entraînant souvent la mort de la plante.
- Sur pétunia retombant le TMGMV (Tobacco mild green mosaic virus) induit une mosaïque verte à jaune, parfois nécrotique sur les feuilles et les sépales. les pétales sont légèrement décolorés. Sur les variétés « étoile », des petites taches colores apparaissent dans le secteur blanc qui ont tendance à disparaître, et l'ensemble de la corolle est déformé ou chiffonné. **MARCHOUX et al.(2008)**.



**Photo n°1 : virus de *Nicotiana glauca*
Photo prise par SOULIMANE (2014).**

I.10.conclusion :

Les impacts environnementaux

Nicotiana glauca constitue une menace pour la biodiversité en compétition avec les espèces indigènes pour les ressources et le déplacement des plantes indigènes. Toutes les parties de la plante sont toxiques. *Nicotiana glauca* a été inclus dans la base de données Global Invasive Species (GISD 2010). Elle a été classée comme une mauvaise herbe nuisible en Afrique du Sud (plantes interdites qui doivent être contrôlés. Ils ne servent à rien économique et possèdent des caractéristiques qui sont nocifs pour les humains, les animaux ou l'environnement).

II.1. Caractéristiques botaniques de la famille:

- La famille des solanacées a depuis longtemps une réputation un peu magique, sans doute du fait que de nombreuses plantes de cette famille sont veineuses. Elle peut être rapprochée d'autres familles gamopétales comme les convolvulacées, les verbénacées, les plantaginacées et les buddléiacées. Pour d'autres auteurs, les solanacées sont les plus proches des scrofulariacées compte tenu de la tendance à la zygomorphe et à l'avortement de la cinquième étamine. Le caractère distinctif le plus marqué entre les deux familles et que seuls les solanacées ont un libre interne (tissus criblé, pérимédulaire).
- Pour le botaniste, les solanacées peuvent être reconnues par ces quelques caractères fondamentaux: fleurs régulières, corolle à 5 pétales soudés, 5 étamines, ovaires à 2 carpelles. Ce sont principalement des plantes herbacées annuelles, plus rarement bisannuelles (jusquiame), vivaces (pomme de terre) ou pérennantes formant des arbrisseaux ou des sous arbrisseaux dressés, grimpants, sarmenteux.
- Les feuilles sont généralement alternes, simples, sans stipules. Quelques genres ou espèces ont des feuilles composées-pennées (*Nicotiana glauca*, pomme de terre, tomate).
- Les inflorescences sont généralement des cymes bipares, troublées par des phénomènes d'avortement conduisant à des cymes bipares hélicoïdales ou ombelliformes (pomme de terre). On trouve souvent aussi des fleurs solitaires. Les fleurs sont hermaphrodites pentamères, régulière ou presque. Le calice est généralement gamosépale avec une préfloraison très variée, forme autour du fruit un sac membraneux, rouge, ample et ouvert seulement au sommet.
- La corolle gamopétale et généralement régulière, rotacée (solanum, capsicum, lycopersicon, physalis, lycium), tubuleuse, infundibuliforme (datura, hyoscyamus), cratériforme (nicotiana), campanulée (atropa) ou bilabié faisant transition avec les scrofulariacées (schizanthus), et de couleurs diverses. La préfloraison de la corolle varie de la même manière que celle du calice. L'androcée est généralement formé de 5 étamines insérées sur la corolle et alternipétales. L'étamine postérieure est plus courte chez nicotiana et pétunia et avorte chez salpiglossis, comme chez les scrophulariacées. La déhiscence est longitudinale sauf chez solanum, où l'anthere s'ouvre par des pores terminaux. Le gynécée est généralement formé de deux carpelles placés obliquement. Il y a quelques fois cinq carpelles (nicandra) ou un plus grand nombre, jusqu'à plus de dix chez certaines variétés de lycopersicon esculentum. L'ovaire est supère, à loges multiovulées, à placenta très épais; le style et le stigmate sont uniques.
- La pollinisation est croisée et généralement assurée par les insectes. Les fruits sont soit sec en capsule à déhiscence généralement pesticide, s'ouvrant parfois par quatre valves (datura), soit charnu en baies souvent accompagnées du calice accrescent: atropa, physalis à 2 loges (rarement 3 à 5), polyspermes. Les graines, toujours nombreuses, sont à albumen charnu et épais. L'embryon est courbe ou droit.
- Les caractères précédents permettent de distinguer 5 tribus:
 - Atropées. Les fruits sont des baies, 2 carpelles, 5 étamines égales, embryon courbé ou spiral (atropa, capsicum, lycium, lycopersicon, mandragora, physalis, solanum)
 - Nicandrées. Différentes par la présence de 5 carpelles (nicandra);
 - Hyoscyamées. Les fruits sont des capsules (datura, hyoscyamus, scopolia);
 - Nicotianées. Les 5 étamines sont inégales, l'embryon est presque droit (nicotiana);

- Salpiglossidées. Il n'y a plus que 4 étamines, les fleurs sont plus ou moins zygomorphes- ce qui rappelle leur affinité avec les scrophulariacées-, et l'embryon est droit ou légèrement courbé (pétunia, salpiglossis, schizanthus).
- Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la fréquence des espèces de solanacées va en diminuant des régions tropicales aux régions tempérées et froides. L'aire de dispersion principale est l'amérique qui reçoit la moitié des genres dont solanum , Lycopersicon, Capsicum, Nicotiana...
- Les solanacées cultivées présentent une importante diversité qui porte sur les espèces mais aussi sur les origines géographiques, les modes de production, les organes utiles et les modes de consommation. Les unes donnent des tubercules (pomme de terre), des fruits qui servent à l'alimentation (tomate, aubergine, piment...). d'autres espèces, riches en principes actifs qui peuvent être toxiques, veinues ont une grande importance en pharmacie et médecine, d'autres produisent des alcaloïdes, et surtout la nicotine présente chez le tabac d'autres enfin sont ornementales : Petunia, Datura, Nicotiana... **MARCHOUX et al. (2008)**.

II.2. L'étude de *Nicotiana glauca* G. :

Genre nicotiana

- *Nicotiana* est un genre de plantes dicotylédones de la famille des Solanacées. La composition de ce genre est discutée : il comprendrait de 65 à 100 espèces. Ce sont des plantes annuelles ou vivaces, des arbustes et des petits arbres originaires des régions tropicales. Ces plantes peuvent se révéler très toxiques.
- L'espèce la plus connue et la plus importante sur le plan économique est *Nicotiana tabacum*, principale espèce cultivée pour la production du tabac. D'autres espèces sont cultivées en horticulture à des fins ornementales.

II.3 Ecologie de *Nicotiana glauca* G. :

• Type de climat:

Nicotiana glauca est distribué dans les régions tempérées chaudes, arides et subtropicales, humides et sèches , à côté des routes et le long des berges , jusqu'à une altitude de 3000 m **GOODSPEED (1954), Cronk et al. (2001), en Bogdanovic et al. (2006)**. Elle est répandue dans toute l'Afrique du Sud dans les endroits où la végétation naturelle a été perturbée , comme des routes et des berges **STEENKAMP et al. (2002)**.

II.4. Aire de répartition de *nicotiana glauca* G.

- C'est une espèce originaire d'argentine il s'est naturalisé partout dans le monde et notamment en Europe et dans les pays méditerranéens. **MARCHOUX et al. (2008)**
- Elle s'est Naturalisé dans toutes l'Algérie on la trouve dans les Rocailles humides, bord des oueds..etc. **QUEZEL ET SANTA(1963)**.

- La répartition de *Nicotiana glauca* est en Europe méridionale et Afrique septentrionale ; originaire de l'Amérique du Sud .
- *Nicotiana glauca* est une plante cosmopolite originaire de l'Amérique du Sud (nord-ouest et centre de l'Argentine , le Paraguay , la Bolivie, le Brésil, l'Équateur , le Pérou , le Chili et l'Uruguay) ,introduction connues: Naturalisée en Europe , Afrique , Asie tempérée , Australie, Nouvelle Zélande , Etats-Unis, le Mexique et la Macaronésie **BOGDANOVIC et al.(2006)** .

II.5.Morphologie générale

- *Nicotiana glauca* Graham Sous-arbrisseau peu élevé ou atteignant 2-3 mètres, en zone méditerranéenne glabre et glauque, à tiges dressées, arrondies, peu rameuses. **Julve (2014)**
- *Nicotiana glauca*, arbre tabac ,est une plante vivace à feuilles persistantes, glabres douce arbuste ou petit arbre boisé, jusqu'à 6 m de haut en Amérique, avec des tiges qui sont lâchement ramifié. **GOODSPEED (1954), MOORE (1972), BLAMEY et al. (1998).**

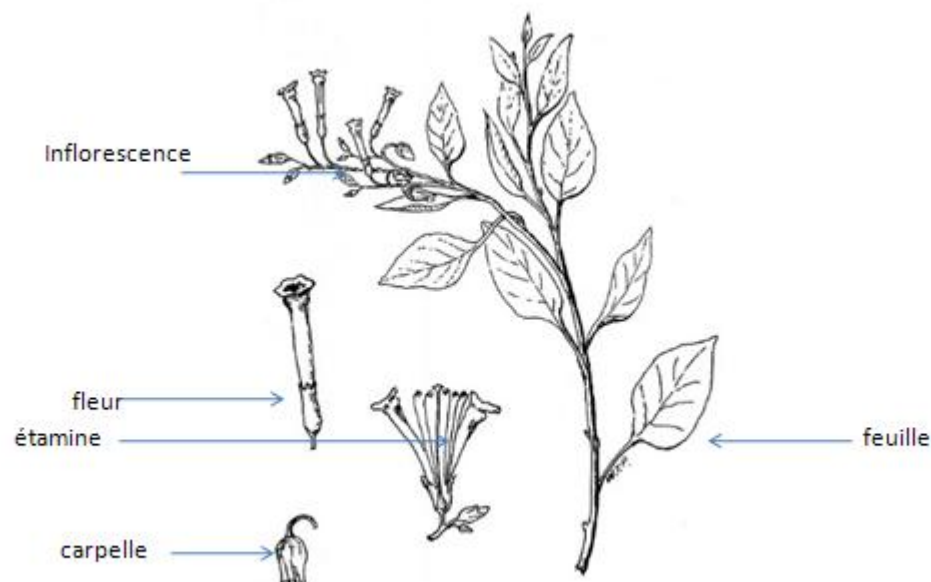


Photo n°2 :Morphologie externe de *Nicotiana glauca*G.

MICHAEL THOMS(2006)

II.6.Partie aérienne

- **Tige:**
- Les tiges sont lâchement ramifiées.
- Elles sont dressées, arrondies, peu rameuses.
- **Feuille:**
- feuilles ovales aiguës, longuement pétiolées. **Quezel et Santa (1963).**

- les feuilles sont persistantes, harcelées, alternes, elliptiques à lancéolées ou ovales, pointues, bleu ou gris-vert. **GOODSPEED (1954), MOORE (1972), BLAMEY et al. (1998)**. Elles sont épaisses et caoutchouteux jusqu'à 20 cm de long).



Photo n°3 : *Nicotiana glauca* « Ghazaouet »

Photo prise par SOULIMANE (2014).



Photo n °4 : *nicotiana glauca*

Photo Forest and Kim Starr, USGS

- **Fleure :**
- fleurs sont jaune verdâtres, 30-40 mm de long, beaucoup sont à la charge dans une panicule lâche.
- Calice tubuleux à 5 dents courtes. Corolle pubescente de 35-40 mm tubuleuse, jaune, très brièvement 5 dentée au sommet. **Quezel et Santa (1963)**.
- Capsule pendante incluse dans le calice



Photo n°5 : fleur de *Nicotiana glauca*

Miwasatoshi (2008)



Photo n°6 : feuilles de *Nicotiana glauca*

Photo prise par SOULIMANE (2014).



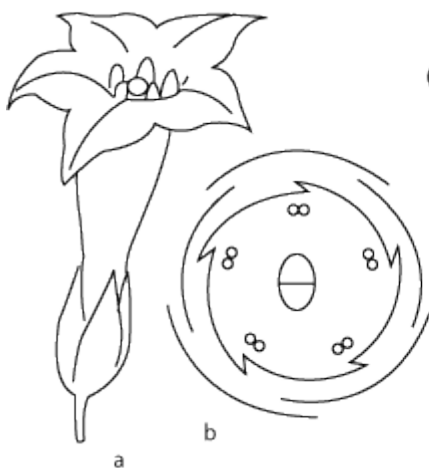
Photo n°7 : immature et mature Fruit de *Nicotiana glauca*G.

SHELDON NAVIE (2011)

II.7. Formule florale:

- La composition florale des solanacées est généralement:
- (5) S + (5) P + (2,4,5) E + (2,5) C. Ovaire supère à 2 loges, 1 style, 1 stigmate
- Chez *Nicotiana glauca* la formule florale est :
- 5S+5P+5E+2C

Diagramme florale de *nicotiana glauca* G. :



⊕ **S5 P(5) E5 C(2)**

Symétrie radiaire

5 sépales non-soudés

5 pétales soudés

5 étamines non soudées

2 carpelles soudés, ovaire supère

Photo n°8 : diagramme florale de *nicotiana glauca*

- **Fruit:**
- Le fruit est une capsule à deux valves en forme d'œuf, 7-10 mm long et légèrement plus long que le calice persistant.
- **Graine:**
- les graines sont minuscules, comprise entre 0,4-1,3 mm de diamètre , et portent une surface cellulaire vallonnée - réticulée. La forme de la graine varie de globuleuse à subglobuleuse, en forme de rein , elliptique , et des formes angulaires . Les graines du genre *Nicotiana* sont généralement distinctes dans la famille des Solanacées. Cela est dû à leur caractéristique « ondulation » (ligne de motif de surface) et leur taille relativement petite. **GOODSPEED(1954).**

II.8. partie souterraine :

- **Racine :**
- La racine, du type pivotant, est longue et fibreuse.

II.9. Systématique de l'espèce

- classification de Cronquist
- règne : plantae
- Sous-règne : Tracheobionta
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous-classe : Asteridae
- Ordre : Solanales
- Famille : Solanaceae
- Genre : *Nicotiana*
- Nom binominal
- ***Nicotiana glauca*
Graham, 1826**

II.10.Appareil reproducteur

- Inflorescence : racème de cymes unipares hélicoïdes
- Les pétales sont soudés en un tube s'achevant sur une sorte de collerette à 5 pointes, au centre de laquelle sont visibles 5 étamines et le style. Les sépales, verts, sont eux aussi partiellement soudés en une coupe bordée de 5 pointes.
- calice glabre, à dents inégales, lancéolées aiguës
 - corolle pubescente, longue de 3-4 cm sur 5 mm de large, dépassant 4-5 fois le calice, à tube très étroit à la base, élargi au-dessus du 14 en massue très allongée, à gorge renflée, à limbe petit et à lobes ovales très courts
 - capsule ovale, égalant à peu près le calice
- sexualité : hermaphrodite.
- Cette plante se reproduit par graines.
- La Pollinisation est entomogame c'est-à-dire la plante se fait polliniser par l'intermédiaire d'un insecte ou d'un oiseau.

III. Etude de milieu physique :

III.1. situation géographique :

Les zones qui intéressent notre étude se trouvent dans le littoral de Tlemcen.

La région de Tlemcen est située à l'extrême Nord-Ouest Algérien entre 34° et 35° 40' de latitude nord et à 2°30' de longitude Ouest ; elle s'étend sur une superficie de 9017,69 Km², elle est limitée géographiquement par :

Au Nord par la mer méditerranéenne.

Au Nord-est par la wilaya d'Aïn Témouchent.

A l'Est par la wilaya de Sidi Bel-Abbès.

Au Sud par la wilaya de Naâma.

Le littoral fait partie des monts de Traras où tous les prélèvements sont effectués. Les monts de Traras forment aussi un puissant massif primaire recouvert par des terrains d'âge jurassique caractérisés par la présence d'épanchements volcaniques et de zones miocènes (région de Ghazaouet), pour cette dernière région, le secteur de sédiments calcaires marnes et dunaires reposant sur le calcaire basique ; pour la région de Béni-Saf, le secteur correspond au plateau de Sidi-Saf, le substratum géologique est composé de calcaire supérieur, correspondant au deuxième cycle post-nappes d'âge miocène : ce sont des calcaires blancs crayeux à lithologie mince, riche en microgrammes et où certains niveaux sont tendres reposant sur les argiles jaunes ou blanches riches en huîtres **GUARDIA (1975)**.

Dans le but d'étudier le cortège floristique de *Nicotiana glauca* nous avons choisi deux stations dans le littoral de la région de Tlemcen et qui sont : Ghazaouet et Rechgoun.

1^{ère} station Ghazaouet :



Photo n° 9 : Station de Ghazaouet
Photo prise par SOULIMANE (2014)

La ville de Ghazaouet se situe à l'extrême ouest algérien ; à 80km au nord de la wilaya de TLEMCEM elle est limitée :

- Au nord par la mer méditerranée ;
- Au sud par la commune de Tient ;
- A l'Est par la commune de Dar Yaghmourasen ;
- A l'Ouest par la commune de Souahlia ;

Les coordonnées géographiques de la ville sont comme suit :

Latitude :35°06'00''N

Longitude 01°52'21''W

Elle est dominée par les espèces végétales suivantes : *Tetraclinis articulata* - *Pistacia lentiscus* - *Lavandula dentata*-*Lavendula multifida*.

Elle a une pente inférieure à 35% et un recouvrement végétale de 60 à 70%.

2^{ème} station : Rechgoun



Photo n°10 :Station de Rechgoun
Photo prise par SOULIMANE (2014)

La 2^{ème} station se trouve a Rechgoun dans la commune de bénisaf qui se situe à l'ouest à 65 Km de Tlemcen elle est limité :

- Au nord par la mer méditerranée ;
- Au sud par les monts de Sebâa-Chioukh ;
- A l'Ouest par l'Oued de Tafna ;
- A l'est par L'Oued Sidi Ahmed.

Les coordonnées sont :

Latitude 35° 19' 26'' N

Longitude 1° 28' 47'' W

Elle est dominée par les espèces végétales suivantes : *Polygala monspeliaca*, *Helichrysum stoechas*, *Lagurus ovatus*, *Calystegia soldanella*, *Nicotiana glauca*.

Taux de recouvrement est de l'ordre de 60 à 70% et la pente de 20 à 25%.

III.2.Le littoral :

Occupe toute la limite Nord, il constitue des côtes sablonneuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras où on rencontre surtout des collines marneuses très sensibles à l'érosion.

III.3.Hydrologie :

L'irrégularité des pluies et leur caractère brutale et violent font que les cours d'eau présentent une alternance de périodes inégales de hautes eaux (appelées également crues) et de basses eaux ou encore étiage qui est le niveau le plus bas atteint par un cours d'eau.

Les conditions climatiques de nos stations d'étude se traduisent par une période sèche pouvant atteindre plusieurs mois. Par conséquent, la période des basses eaux est assez longue et l'étiage peut durer plus d'un mois, alors qu'on distingue généralement une ou deux périodes de hautes eaux d'une durée plutôt courte, consécutives à de grosses averses exceptionnelles.

III.4.Pédologie :

Le sol est l'élément principal de l'environnement et règle la répartition de la végétation, il se développe en fonction de la nature de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat.

Nos sols restent toujours dans les conditions climatiques méditerranéenne, se forme à partir des affleurements rocheux qui portent le nom de roche mère qui leur donne naissance en raison de leur impuissance à modifier radicalement le substratum géologique **NAHAL (1963)**.

A ce sujet en **1968, Duchaufeur**, précise que, sur roche mère les sols du climat chaud sont plus riches en fer que les sols tempérés. Ce même auteur en 1977 ajoute que la région méditerranéenne est caractérisée par les sols fersialitiques.

La nature et les propriétés générales d'un sol sont définies par un certain nombre de caractères fondamentaux d'ordre à la fois physique, chimique et biologique. La plupart des sols de la région de Tlemcen rentrent dans la catégorie des sols fersialitiques et bruns calcaires. **DELVILLAR(1947)** signale dans les monts de Tlemcen une prédominance de sols

Fersialitiques développés sur substrats gréseux et dolomique, interrompus par endroits des sols calcaires et marneux.

Les sols de littoral :

L'interdépendance du climat et de géologie donne des sols diversifiés :

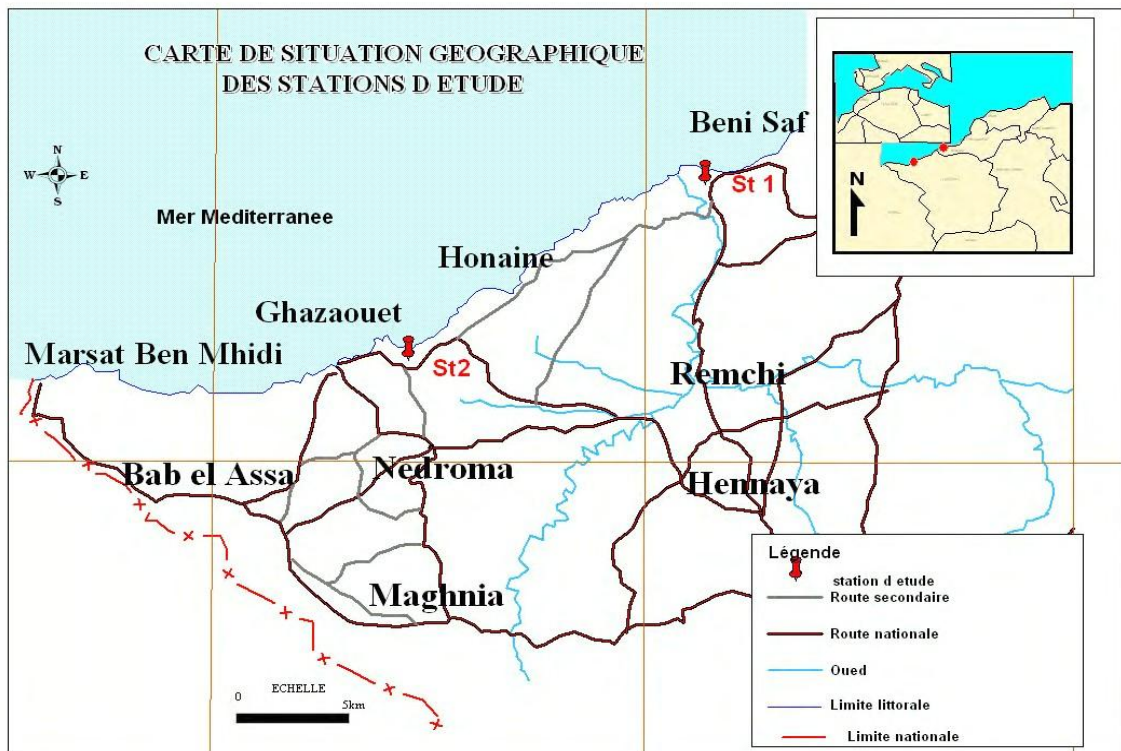
Sols insaturés : se sont des sols qui sont développés avec les schistes et quartzites primaire.

Sols décalcifiés : se sont des sols purs, constitués par de bonnes terres à céréales à condition que les pentes soient faibles.

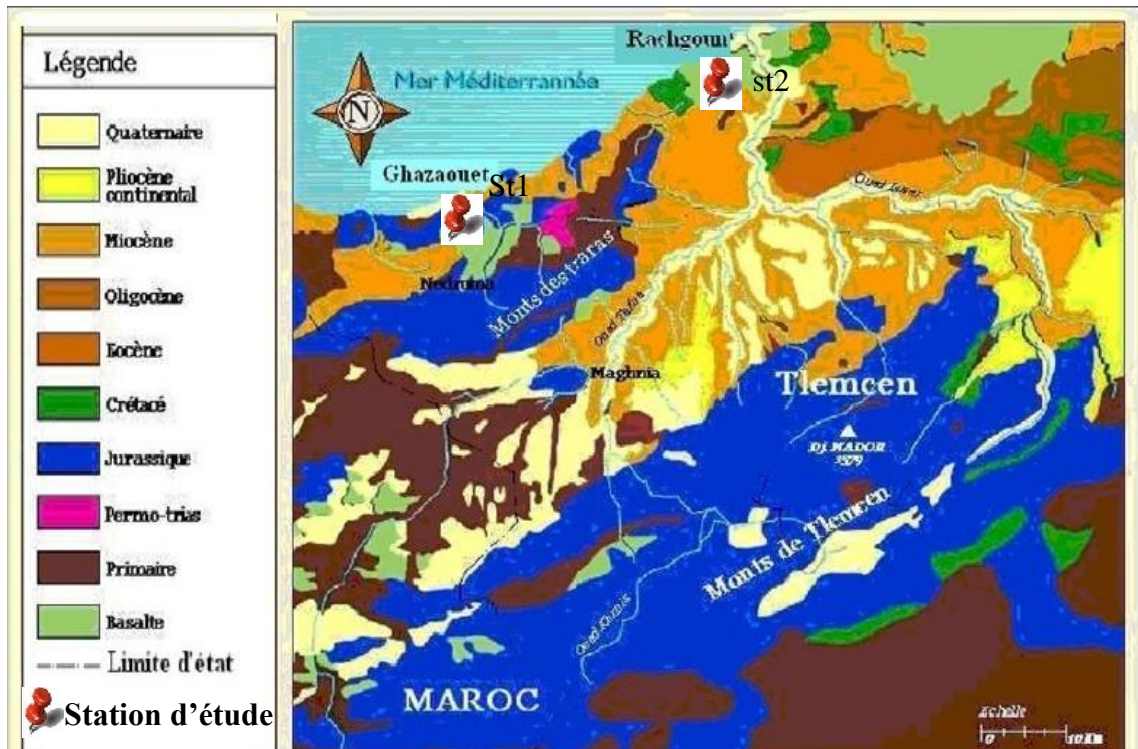
Sols calcaires humifères : ces sols sont riches en matière organique cela s'explique par le fait que ces sols se sont développés en dépend d'anciens sols marécageux. Il se trouve en grande partie dans l'Ouest de Nedroma et sur la bande littorale de Ghazaouet **DURAND (1954)**.

Sols calciques : se sont des sols formés aux dépend des montagnes voisines et donnant des sols peu profonds, situés au Sud de l'Est des monts de Traras.

Sols en équilibre : Ce sont des soles caractérisés par une faible épaisseur avec une dureté de la roche mère empêchant une autre culture autre que les céréales. Cette diversité édaphique est liée à une variation sur les plans lithologiques, climatique et aux types de végétation.



Carte n°1 : situation géographique des stations d'étude. (bureau d'étude)



Carte n°2 : LA GEOLOGIE DU NORD-OUEST ALGERIEN (selon BENEST M., 1985 in MEZIANE H., 2010).

IV.1.Introduction

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (température, pression atmosphérique, vent, précipitation) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude des différentes régions du monde. C'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystème écologiques **THINTHOIN (1948)**.

Les auteurs qui sont intéressés à la répartition des formations végétales s'accordent tous pour retenir le climat comme facteur écologique déterminant, c'est l'élément important du milieu naturel.

Pour cela, **EMBERGER (1939)** précise que les données écologiques et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

La région de Tlemcen et sous l'influence du climat méditerranéen qui dépend des courants atmosphériques alimentés par le déplacement de l'anticyclone des Açores.

La carte bioclimatique de Tlemcen établit par **GAOUAR et al. (1980)** et **BOUABDALLAH (1987)** atteste que les monts de Tlemcen présentent l'une des plus importantes taches humides de la région Nord occidentale de l'Algérie.

Le climat de la région de Tlemcen est de type méditerranéen, qui est défini comme étant un climat de transition entre la zone tropicale, avec un été chaud et très sec, tempérée seulement au bord de la mer, hiver très frais et plus humide **ESTIENNE et al.(197**.

Il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques ou l'étude de ces facteurs qui présente un grand intérêt basé sur les variations de deux paramètres (précipitation et températures) compte tenu de son irrégularité temporelle et spatiale ainsi que de son importance.

Plusieurs travaux ont été réalisés sur le climat méditerranéen citons :

EMBERGER (1971). –**DANTAS BARRETO (1958)**. –**LeHOUEIROU (1959-1969)**. –**AKMAN et al. (1962-1971-1981)**. –**AHDALI et al. (1976-1981)**. –**DHELLOULI (1981)**. –**QUEZEL (2000)**. –**BARBERO (1990)**. **AIDOUUD et al. ,1989**. –**HIRCHE et al (2007)**.

Les caractéristiques du climat méditerranéen influent directement sur la richesse de la flore méditerranéenne, qui est estimée par **QUEZEL (1976)** à 25000 espèces et plus récemment par **GREUTER (1991)** à 24000 plus ou moins 600.

Plusieurs facteurs fondamentaux influent sur les caractéristiques climatiques de la région de Tlemcen et qui sont :

- La situation géographique
- L'exposition
- La position charnière entre le Sahara et la méditerranée
- L'altitude

A travers ce chapitre nous allons effectuer l'étude bioclimatique, à partir des données météorologiques (précipitation et température) que nous avons recueillies auprès des services météorologiques (ONM), il s'agit de :

-Données (1913-1938), celles-ci sont appelées anciennes par rapport aux données suivantes, même si elles figurent à la fin du vingtième siècle et données nouvelles (1982-2010).

IV.2.Méthodologie :

Le climat est un facteur déterminant de la zone d'étude. Pour comprendre son action, il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques.

Le but de cette analyse bioclimatique. C'est de mettre en relief une étroite comparaison entre l'ancienne et la nouvelle période de la région d'étude mais aussi de préciser l'évolution de la végétation en fonction des gradients climatiques.

L'étude bioclimatique est basée sur les données climatiques enregistrées pour les 2 stations : Ghazaouet et Rechgoune s'étalant sur les 2 périodes : l'une ancienne (1913-1938) obtenue à partir du recueil météorologique de **SELTZER (1946)** et l'autre récente obtenue à partir de la station météorologique O.N.M(office national météorologique).

Station	Latitude	longitude	altitude
Beni saf	35° 18`N	1° 21`W	68m
Ghazaouet	35° 06`N	1° 52`W	04m

Tableau n°2 : données géographiques des stations météorologiques.

IV.3.Choix de station :

L'étude bioclimatique a été réalisée sur deux stations dans le littoral de Tlemcen (Ghazaouet et Rechgoun) où se trouve l'espèce *Nicotiana glauca* durant deux périodes : ancienne période et nouvelle période.

Les facteurs climatiques :

D'après **BARRY et al. (1979)**.Les précipitations et les températures sont les facteurs les plus importants parce qu'ils influent directement sur le sol et la végétation.

La croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels **HALIMI (1980)** : l'intensité et la durée du froid(dormance hivernale).

- La durée de la sécheresse.
- La pluie et la température sont la charnière du climat **BARY LENGER (1979)**.

Ces paramètres varient net en fonction de :

- L'altitude
- De l'exposition.

IV.4.Les facteurs climatiques :

4.1. Précipitation :

DJEBAILI (1978), définit la pluviosité comme étant primordiale qui permet de déterminer le type de climat. En effet, elle conditionne le maintien de la répartition de tapis végétal d'une part, et de la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part.

D'un point de vue géographique, les précipitations varient selon la région étudiée soit au Nord ou au Sud, à l'Est ou à l'Ouest ; ou qu'elle soit haute ou basse, on parle de trois gradients définissant les variations de la pluviosité : l'altitude, la longitude et la latitude, elle est importante au niveau des montagnes et diminue de l'Est à l'Ouest selon un gradient longitudinal. Ceci a été confirmé par **CHABANE (1993)**.

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

L'examen du régime des précipitations annuelles des stations d'études, nous conduit à une comparaison chronologique de deux périodes (ancienne et nouvelle). Selon les données anciennes (Tableau n°5), les précipitations reçues oscillent entre **371 mm** (Beni Saf) et **466.79 mm** (Ghazaouet). Alors que pour la nouvelle période (Tableau n°5), nous remarquons une nette diminution des précipitations. Celles-ci varient entre **319.61mm** (Ghazaouet) et **362.68mm** (Beni Saf). Il convient de signaler que les moyennes annuelles des précipitations sont faibles pour la nouvelle période et elles sont relativement abondantes pour l'ancienne période. La saison la moins arrosée s'étale de Juin à Août pour l'ensemble des stations des deux périodes. En effet, les précipitations exercent une action prépondérante par la définition de la sécheresse globale du climat.

Nous pouvons constater que le mois le plus pluvieux de la nouvelle période est celui de novembre pour les deux stations.

Pour l'ancienne période les deux stations Ghazaouet et Beni Saf sont caractérisées par un maximum pluviométrique en mois de Décembre.

Pour **BELGAT (2001)**, l'intensité des pluies et leurs fréquences jouent un rôle prépondérant sur :

- La stabilité ou l'instabilité des sols, combinés au facteur physique du sol, elles peuvent favoriser ou défavoriser la stabilité structurale du sol.
- Elles agissent sur la solubilité et la migration des nutriments dans le sol. En conséquence elles participent à la répartition spatiale des espèces.
- Elles accélèrent ou elles bloquent l'évolution des matériaux organiques et minéraux, et elles interviennent dans la formation des sols.

4.2. Régimes saisonniers

Divers travaux et plus particulièrement ceux de **DAGET (1977)**, ont essayé à la suite des approches **D'EMBERGER (1942-1955)** de montrer à juste titre, l'importance de la prise en compte en matière d'études écologiques du milieu naturel de la répartition des précipitations de l'année par saison (**H** : Hiver ; **P** : Printemps ; **E** : Été ; **A** : Automne). L'étude des précipitations annuelles met en évidence la succession pseudocyclique, à long terme de périodes alternativement plus humides ou plus sèches **AIME (1991)**. **DAGET (1977)**, définit l'été sous le climat méditerranéen comme la saison la plus chaude et la moins arrosée. Ce même auteur considère les mois de Juin, Juillet et Août comme les mois de l'été. D'après les résultats (Tableaux 5et6) Pour les stations de Beni Saf et Ghazaouet, la répartition saisonnière des deux périodes est de type HAPE.

station	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures												Régimes saisonniers				types	P.annuelles (mm) T moy. annuelles	M (°c)	M (°c)	Q2	
		J	F	M	A	M	J	JT	AT	SP	OC	NO	DC	H	P	E						A
Béni saf	P	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	15 7	91	12	11 1	HAP E	371			
(1913-1938)	T	12.9 5	13.0 0	14.4 5	15.5 0	18.3 5	21.1 0	24.3 8	25.0 5	22.9 5	19.7 0	16.3 5	13.9 8						18.14	29. 3	9.1	62.8 5
Ghazaouet	P	65.7 7	49.8 9	51.0 3	44.2 2	35.0 5	13.3 4	1.13	1.13	21.5 4	47.6 2	66.9 0	69.1 7	18 4.8 3	13 0.3 0	15. 60	13 6.0 6	HAP E	466.7 9			
(1913-1938)	T	11.4 5	11.8 5	12.9 0	15.0 5	17.4 0	20.5 0	33.4 0	24.2 5	22.1 5	18.7 0	15.2 0	12.3 5						17.94	29	7	72.9 1

Tableau n°3 : données climatiques des stations situées dans la zone d'étude (ancienne période 1913-1938) source O.N.M

station	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures												Régimes saisonniers				types	P.annuelles (mm) T moy. annuelles	M (°c)	M (°c)	Q2	
		J	F	M	A	M	J	JT	AT	SP	OC	NO	DC	H	P	E						A
Béni saf (1985-2010)	P	56.36	49.6	39.84	31.08	19.92	4.48	0.92	2.92	19.12	36.12	63.4	38.92	144.88	90.84	8.32	118.64	HAP E	362.68	30.58	10.09	50.34
	T	14.44	14.31	15.70	17.42	20.10	23.42	26.28	27.18	25.37	22.57	17.6	14.94							19.94		
Ghazaouet (1985-2010)	P	37.05	46.6	35.5	27.63	26.98	4.62	0.90	2.43	17.74	30.45	55.96	33.75	117.4	90.11	7.95	104.15	HAP E	319.61	31.02	3.28	48.02
	T	11.51	12.39	14.23	15.92	18.92	22.69	25.9	25.25	23.84	19.93	15.62	12.74							18.24		

Tableau n°4 : données climatiques des stations situées dans la zone d'étude (nouvelle période 1985-2010) source O.N.M

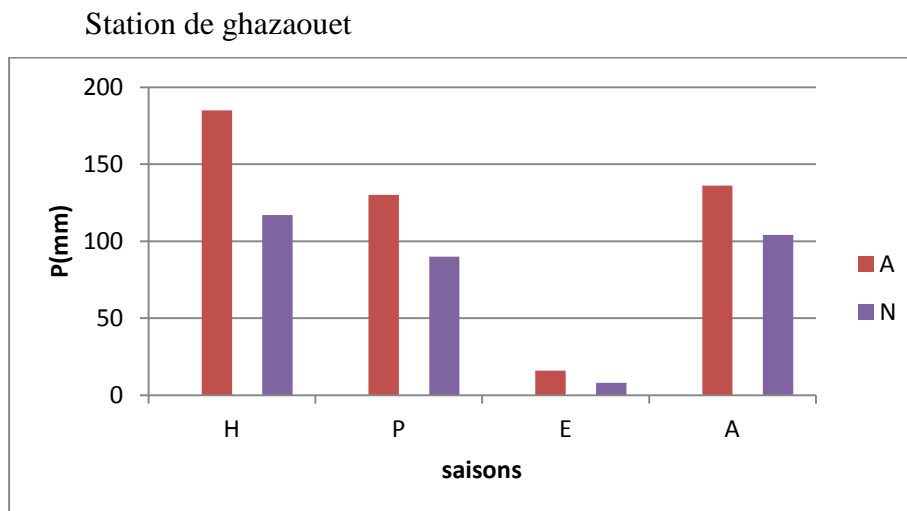
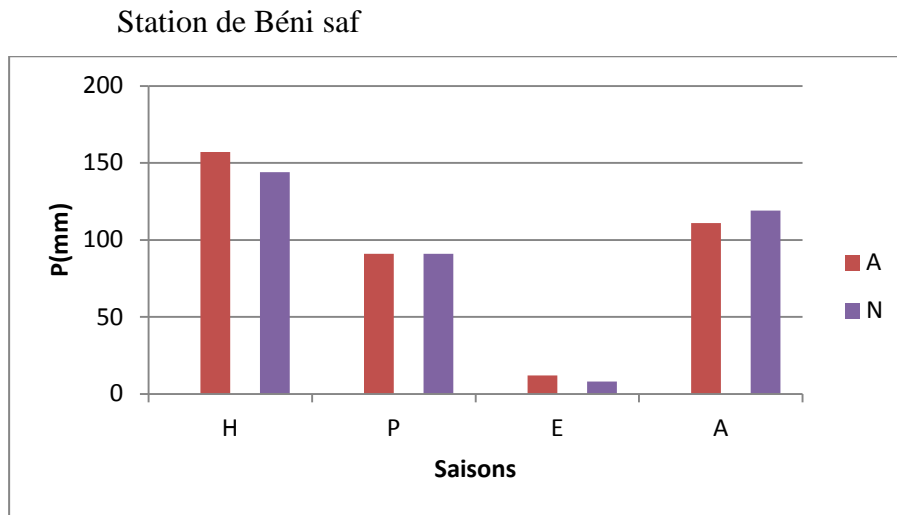


Fig.n°1: Régimes saisonniers des précipitations de la zone d'étude.

4.3. Température : La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur a été défini comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable **PEGUY (1970)**. Elle intervient dans le déroulement de tous les processus, la croissance, la reproduction, la survie et par conséquent la répartition géographique générant les paysages les plus divers **SOLTNER (1987)**. Les critères thermiques utilisés en climatologie intéressent les extrêmes qui se caractérisent par les variables suivantes :

Les températures moyennes mensuelles ;

Les températures maximales ;

Les températures minimales ;

L'écart thermique.

Les températures moyennes mensuelles [(M+m)/2] :

L'étude comparative entre les deux périodes permet de situer les températures moyennes les plus basses au mois de janvier qui varient de 11°C pour Ghazaouet à 12.95°C pour Beni-Saf et ceci concerne l'ancienne période. Pour la nouvelle période, nous avons 11.51°C pour Ghazaouet et une exception de la température moyenne au mois de février pour Beni-Saf 14.31°C. La température moyenne la plus élevée est située au mois d'Août pour Bénisaf et pour Ghazaouet au mois de juillet. Elle est de 25.05°C pour Beni Saf et 33.40°C à Ghazaouet durant l'ancienne période. Selon les données récentes, on enregistre une moyenne allant de 25.9°C à Ghazaouet et 27.18 pour Bénisaf. La comparaison entre la récente période et l'ancienne nous a permis de confirmer la présence des modifications climatiques par l'accroissement des températures moyennes annuelles de 1.5°C en moyenne (Tableau n° 5).

Stations	Ancienne période (°C)		Nouvelle période (°C)	
	BeniSaf	1913-1938	18.14	1985-2010
Ghazaouet	1913-1938	17.94	1985-2010	18.24

Tableau n°5 : Moyenne des températures annuelles durant les deux périodes.

La température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M » :

Comme l'indique le tableau n°5 pour l'ancienne période, « M » varie de 29°C (Ghazaouet) à 29.3°C (Bénisaf). En ce qui concerne la nouvelle période ; nous remarquons une nette augmentation de «M », elle oscille entre 30.58°C à Beni Saf et 31.02°C à Ghazaouet. L'analyse des données climatiques montre que la température la plus élevée est enregistrée au mois d'Août à Bénisaf , et à Ghazaout au mois de juillet. Aïme S.,1991,, précise que la brise de mer joue un rôle particulièrement important durant l'été en faisant largement baisser les températures maximales et en réduisant ainsi les amplitudes thermiques.

La température moyenne des minima du mois le plus froid « m » :

L'examen des températures dans les deux périodes nous a permis de signaler que le mois le plus rigoureux est celui de Janvier à Beni Saf pour le mois de Février à la nouvelle période. Ceci nous amène à définir la saison hivernale qui correspond aux mois de Décembre, Janvier et Février. Selon HADJADJ AOUEL (1995), la saison froide, c'est la période pendant laquelle les températures moyennes sont inférieures à 10°C. En générale les minima thermiques moyens du mois le plus froid « m » est à 10.09°C à Beni Saf pour la période récente, et 9.1°C à Ghazaouet pour l'ancienne période. Sur le littoral, nous observons des valeurs des minima plus élevées en période froide, qui peuvent être mises en relation avec le développement des brouillards. L'importance de ces brouillards est responsable de l'augmentation des minima en période humide par la réduction du rayonnement nocturne.

Indice de continentalité

L'amplitude thermique est définie par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes et les minimums extrêmes. Sa valeur est écologiquement importante à connaître, car elle représente la limite thermique extrême à laquelle chaque année en moyenne les végétaux doivent résister DJEBAILI (1984). Une classification a été établie par DEBRACH (1953), basée sur la

définition du climat en fonction des écarts thermiques « M-m ». Cette méthode permet de définir les types de climat :

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 : $M-m > 35^{\circ}\text{c}$

Le tableau n° 6 ; nous a permis d'observer que les stations du littoral de Beni-Saf et Ghazaouet ont des écarts thermiques moyennement faibles.

Station	Période	Amplitude thermique M-m	Type de climat
Beni Saf	1913-1938	20,2	Littoral
	1985-2010	20.49	Littoral
Ghazaouet	1913-1938	22	Littoral
	1985-2010	22.74	Littoral

Tableau n° 6: Types de climats en fonction des amplitudes thermiques.

IV.5. SYNTHÈSE BIOCLIMATIQUE La synthèse climatique est une étape indispensable pour tout projet relatif à l'environnement. Les paysages végétaux sont cependant bien répartis par les phénomènes climatiques : la température et la pluviosité. L'estimation de ces paramètres permet d'aboutir à une interprétation efficace des indices d'où l'intérêt de ces derniers dans la détermination du type de climat ainsi que pour la distribution de la végétation. Avant de procéder aux calculs des indices, nous avons fait appel à d'autres classifications climatiques.

5.1. Classification en fonction des précipitations : La délimitation des étages des végétations a été faite selon **RIVAS - MARTINEZ (1981)** et **DAHMANI (1997)**.

Le climat est divisé en étages bioclimatiques (Tableau n° 7).

Étages bioclimatiques	Précipitations en (mm)
Sub-humide	600-800
Semi-aride	400-600
Aride supérieur	300-400
Aride moyen	200-300
Aride inférieur	100-200
Sahara	<100

Tableau n° 7 : Classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations.

Le tableau n°8, nous montre que les stations d'étude sont classées de la manière suivante: **Le semi-aride** : caractérise la station de Ghazaouet (**433.91 mm**) pour l'ancienne période (1913-1938).

L'aride supérieur : caractérise la station de Beni-Saf avec **371mm** pour l'ancienne période (1913-1938). Alors que la station de Ghazaouet présente **319.61mm** de précipitation avec la station de Beni-Saf à **362.68mm**, pour la nouvelle période (1985-2010).

5.2. Classification en fonction de « T » et « m » : Une autre classification était proposée en fonction de la température moyenne annuelle (T) et la moyenne des minima du mois le plus froid « m » selon **RIVAS - MARTINEZ (1977)**. Nous avons les étages de végétations suivants :

Étage thermo-méditerranéen $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > 3^{\circ}\text{C}$

Étage méso-méditerranéen $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$

Étage supra-méditerranéen $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-3^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

Dans notre cas toutes les stations appartiennent à l'étage thermo-méditerranéen ou $m > 3^{\circ}\text{C}$ pour les deux périodes (Tableau n°8).

Station	Période	T (°C)	m (°C)	Etages de végétation
Beni Saf	1913-1938	18.19	9.1	Thermo-méditerranéen
	1985-2010	19.94	10.09	Thermo-méditerranéen
Ghazaouet	1913-1938	17.94	7	Thermo-méditerranéen
	1985-2010	18.24	8.28	Thermo-méditerranéen

Tableau n° 8 : Etages de végétation et type de climat.

5.3. Indice de De Martonne : L'indice de **DE MARTONNE (1926)** est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice est exprimé en $\text{mm}/^{\circ}\text{C}$. Sa formule est la suivante : $I = P/(T+10)$.

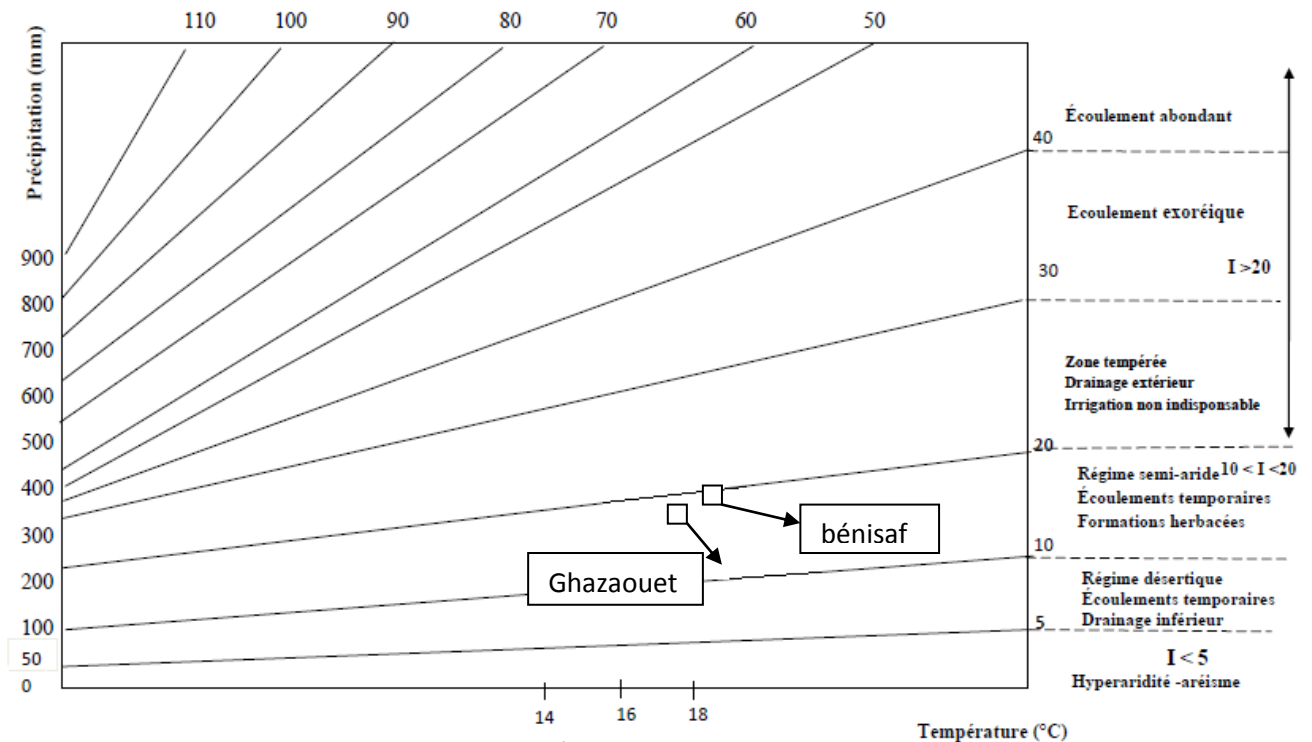
Avec : **P** : pluviométrie moyenne annuelle en (mm). **T** : Température moyenne annuelle en ($^{\circ}\text{C}$).

Station	Période	T (°C)	Indice de DE.MARTO NNE	Type de climat
Beni Saf	1913-1938	18.19	13.18	Semi-aride sec
	1985-2010	19.94	12.11	Semi-aride sec
Ghazaouet	1913-1938	17.94	16.70	Semi-aride sec
	1985-2010	18.24	11.31	Semi-aride sec

Tableau n° 9: Indice de DE.MARTONNE.

En comparant les valeurs de l'indice de De Martonne pour les deux périodes, on remarque qu'il y a une baisse chronologique d'où une aridité croissante (Tableau n° 11). Les résultats des

calculs de l'indice de De Martonne des stations de la zone d'étude oscillent entre **10** et **20** appartenant au niveau du semi-aride à drainage temporaire durant la nouvelle période. Ce régime induit la prédominance des herbacées annuelles et/ou vivaces (Fig.2). La biodiversité végétale est sous la dépendance étroite des facteurs environnementaux qui sont principalement le climat et l'action anthropique, sous cette double action les paysages se modifient continuellement. Dans la zone d'étude les herbacées annuelles restent les plus dominantes avec un pourcentage de 57.80%, alors que les herbacées vivaces occupent la deuxième position avec un pourcentage de 24.77%.



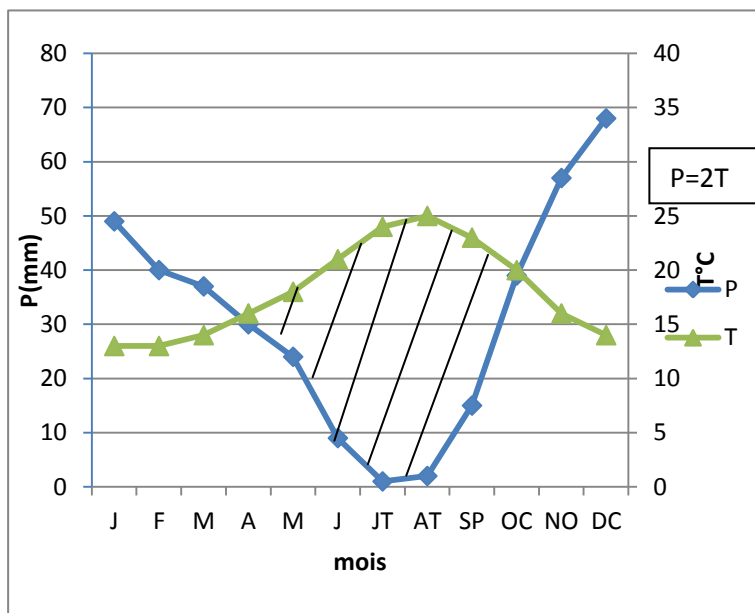
□ Ancienne période ► nouvelle période

Fig.n° 2 : Indice d'aridité de De Martonne.

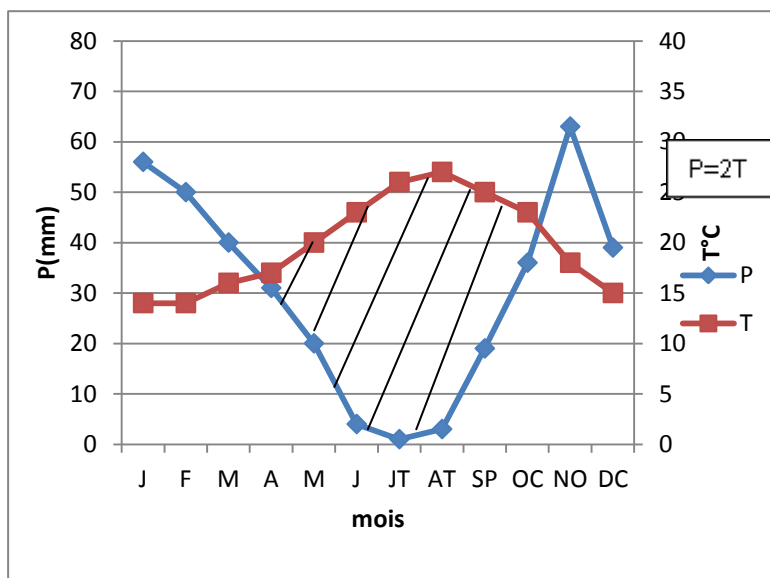
5.4. Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausse : BAGNOULS F. et GAUSSEN (1953) ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; on admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égal à 2T ». Le principe de cette méthode consiste à porter sur un même graphe la température et la pluviométrie de sorte que l'échelle des températures soit le double des précipitations (1°C=2mm) ; en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de la température. Ce diagramme nous permet de connaître également l'évolution des températures et des précipitations. A ce sujet, 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. L'analyse des différents diagrammes (fig3) permet de visualiser une période pluvieuse qui s'étend généralement d'Octobre à la fin d'Avril et une période sèche pour le reste de l'année. Les mois de Juin, Juillet et Août demeurent les mois les plus secs pour les deux périodes et l'ensemble des stations considérées. Ainsi, nous constatons que la période sèche actuelle est plus longue que l'ancienne. Pour l'ancienne période, l'ensemble des stations étudiées présentent une saison sèche de 4 à 5 mois qui s'étale de Mai à Septembre à l'exception de la station de Beni Saf où la durée est

de 6 mois. Selon la nouvelle période, la durée de la saison sèche est de sept mois par an, qui dure d'Avril à Octobre coïncidant avec la période estivale et où le reste de l'année est relativement humide. Donc il y a une accentuation de la période de sécheresse qui impose à la végétation une forte évapotranspiration et des perturbations sur le plan physiologique et morphologique. Cette évolution progressive de la durée de la période sèche traduit des modifications importantes d'une part de la composition floristique dans la zone d'étude et d'autre part favorise le développement des espèces xérophiles mieux adaptés aux stress hydrique. La xérophilie est un phénomène qui caractérise la végétation du littoral. Ceci a été confirmé par **CHAABANE (1993)**: la végétation du littoral est pour sa majeure partie du type psammophile, halophile et xérophile.

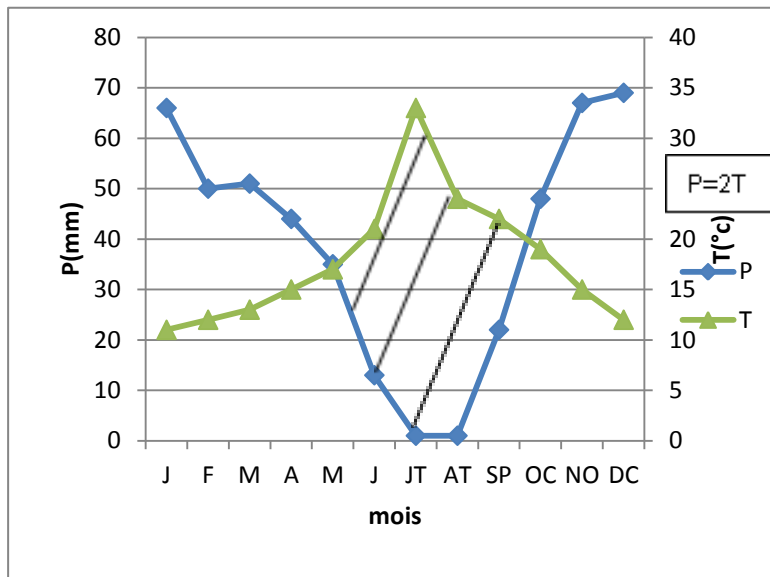
Station de Béni saf (1913-1938)



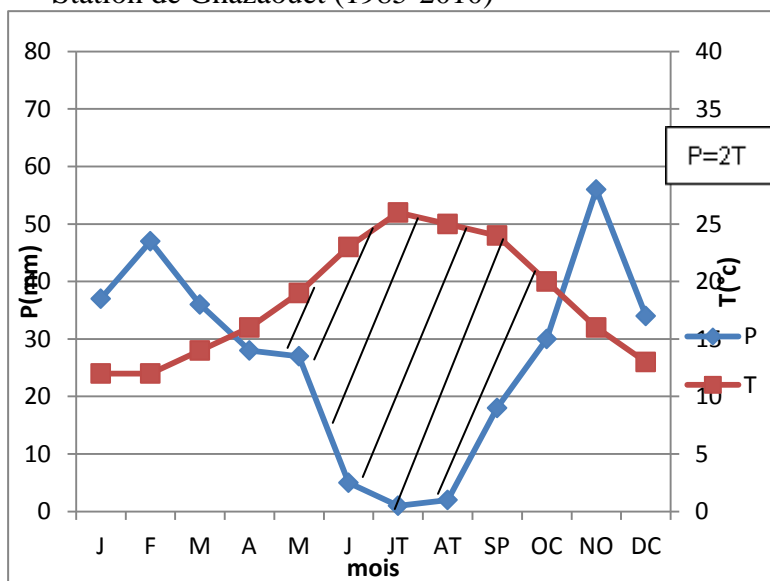
Station de Béni saf (1985-2010)



Station de Ghazaouet (1913-1938)



Station de Ghazaouet (1985-2010)



◆ P précipitation (mm)
 ■ T Temperature (°C)
 saison sèche

Fig.n°3 : Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (Stations de Ghazaouet et Bénisaf durant les deux périodes).

5.5. Indice xérothermique d'EMBERGER : Pour apprécier l'importance de la période de sécheresse estivale, **EMBERGER L (1942)** a proposé cet indice : $S = PE / MS$: indice de

sécheresse estivale. **PE** : la moyenne des précipitations estivales. **M** : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud. **ALCARAZ (1969)** montre qu'en Oranie certaines espèces végétales peuvent s'accorder avec la valeur de : $S < 2$. **EMBERGER (1942)**, précise que l'indice xérothermique ne doit pas dépassé la valeur 7 pour le climat méditerranéen. **DAGET (1977)**, limite cette valeur à cinq (5).

Station	Période	PE (mm)	M (°C)	S
Beni Saf	1913-1938	12	29.3	0.40
	1985-2010	8.32	30.58	0.27
Ghazaouet	1913-1938	15.6	29	0.53
	1985-2010	7.95	31.02	0.25

Tableau n° 10: Indice de sécheresse.

5.6. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER : EMBERGER (1930-1955) a établi un quotient pluviothermique « Q2 » qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord. Le diagramme correspondant permet de déterminer la position de chaque station météorologique et de délimiter l'aire bioclimatique d'une espèce ou d'un groupe végétale. Ce quotient a été formulé de la façon suivante :

Ce quotient a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = \frac{1000p}{\frac{(M+m)(M-m)}{2}} \text{ ou encore } Q2 = \frac{2000P}{M2 - m2}$$

P : Moyenne des précipitations annuelles (mm) **M** : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (K°) **m** : Moyenne des maxima du mois le plus froid (K°) Les températures sont exprimées en degrés absolus : $t^{\circ}K = T^{\circ}C + 273^{\circ}K$. En Algérie, **STEWART (1969)** a développé une reformulation du quotient pluviothermique **EMBERGER (1952)** :

$$Q3 = \frac{1000p}{\frac{M+m}{2} + 273} \times \frac{p}{M-m} \quad \text{M et m sont exprimés en } ^{\circ}K.$$

Pour nos stations, $((M+m)/2)$ est en moyenne égal à $+16^{\circ}C$; celles-ci peuvent être ramenées à une constante K dont la valeur pour l'Algérie et le Maroc est égale à 3.43 d'où la nouvelle formule.

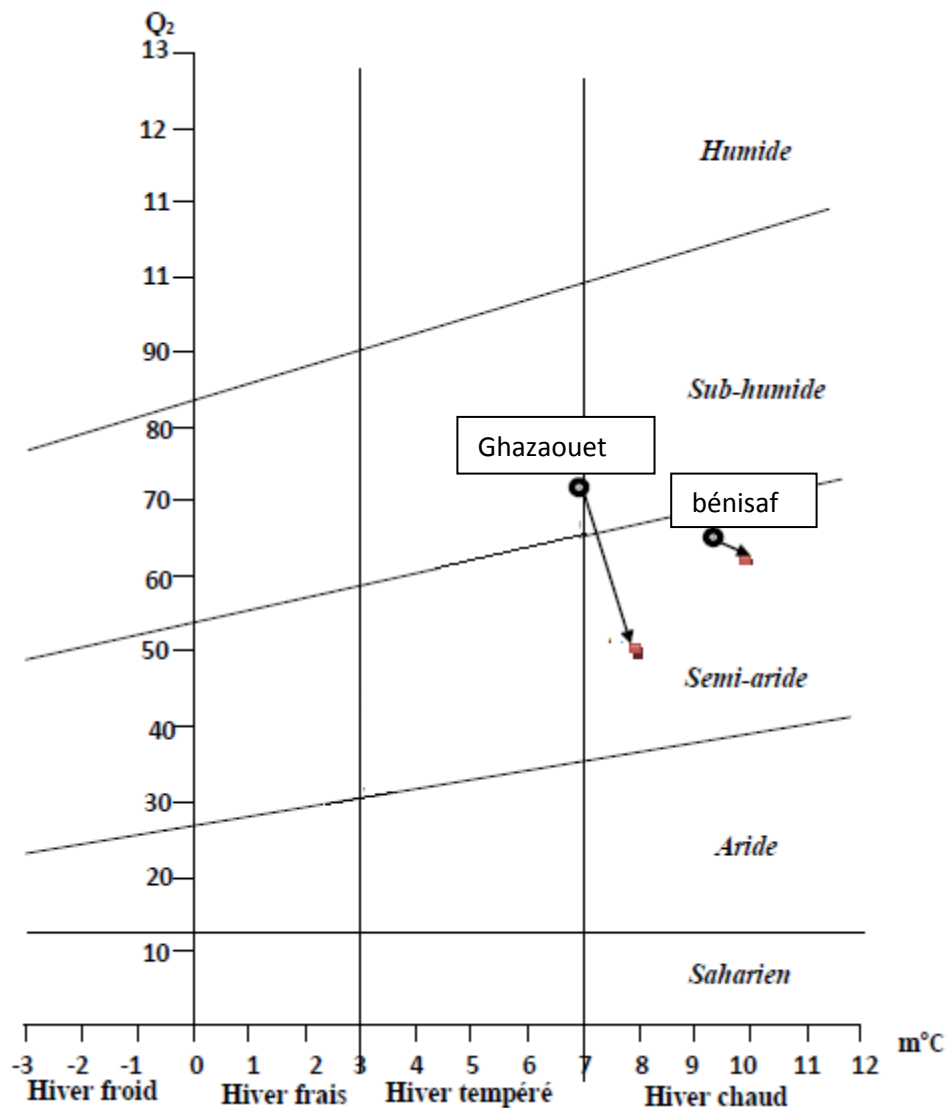
$$Q3 = 3.43 \times \frac{p}{M-m}$$

STEWART (1969) a montré que les valeurs du Q3 et celles obtenues par la formule du Q2 sont très peu différentes ; l'erreur maximale est inférieure à 2%. L'écart entre les résultats donnés par Q3 et Q2 est plus grand de 1.7% pour toutes les stations météorologiques en Algérie.

Station	Période	M	m	Q2	Q3
Beni Saf	1913-1938	29.3	9.1	62.85	62.97
	1985-2010	30.58	10.09	60.34	60.71
Ghazaouet	1913-1938	29	7	72.91	72.75
	1985-2010	31.02	8.28	48.02	48.53

Tableau n°11: Quotients pluviothermiques d'EMBERGER et STEWART

À la lecture du climagramme d'Emberger (Fig. 4), nous observons que la station de Ghazaouet se situe dans l'étage sub-humide durant l'ancienne période et au semi-aride à hiver chaud pendant la nouvelle période. En outre nous remarquons que la station de Beni-Saf se situe dans l'étage semi-aride à l'hiver chaud au début jusqu'à nos jours. À partir de certaines valeurs de Q_2 et « m » ; la végétation change, elle peut évoluer en même temps que le climat se modifie **ALCARAZ (1969)**.



(Le sens de la flèche indique l'évolution de l'ancienne période vers la nouvelle période)

● ancienne période ■ nouvelle période

Fig.n° 4 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER(Q_2).

Ces données montrent que le semi-aride domine la région de Tlemcen actuellement. Dans notre cas *Nicotiana glauca* se trouve dans l'étage bioclimatique subhumide inférieur et dans le semi aride.

IV.6.Conclusion :

L'étude bioclimatique a permis de mettre en évidence au niveau de la région d'étude un climat de type méditerranéen, ou nous remarquons essentiellement un décrochement verticale de chaque station en relation directe avec le Q2 d'Emberger faisant ressortir deux étages bioclimatiques, le semi aride qui est le plus répandu et le subhumide.

Le climat est caractérisé par deux périodes : l'une hivernale courte et froide s'étalant d'octobre à mars, caractérisée par l'irrégularité pluviométrique, l'autre estivale. Longue et sèche caractérisée par le manque de précipitations et les fortes chaleurs, peut aller jusqu'à 6 à 7 mois, sur les monts de Tlemcen et 7 à 8 sur le littoral.

L'étude de différents indices décrits précédemment, nous permet de conclure que la zone d'étude appartient à l'étage semi aride pour les deux stations Ghazaouet et Bénisaf.

La comparaison des données récentes avec ceux des travaux de **SELTZER (1946)** confirme qu'actuellement, il n'y a pas un changement de type climat méditerranéen mais plutôt un décalage dans les étages bioclimatiques d'EMBERGER dû à :

- une augmentation des moyennes des minima.
- Une continentalité forte
- Une augmentation de la xéricité.
- Une accentuation de la sécheresse estivale.
- Pour les stations étudiées, tous les indices font ressortir une intense aridité qui s'exprime par une saison sèche qui s'étale de Juin à septembre avec une évapotranspiration potentielle élevée et une pluviométrie presque nulle ce qui n'aide pas à combler le besoin des plantes en eau. De ce fait toutes les formations végétales adaptent leurs physiologies à ce phénomène ce qui a provoqué la substitution d'une végétation mésophytique par une végétation xérophytique à des degrés des plus divers.

V.1.Introduction :

La division d'un territoire en ensemble phytogéographiques est le plus souvent basée sur des critères essentiellement chronologiques et floristiques auxquels s'ajoute des considérations géographiques, climatiques et géologiques **LOISEL (1976)**. Pour mener notre étude à bon port et pour atteindre nos objectifs nous avons pu réaliser un zonage écologique. Ce zonage a été effectué grâce aux différentes sorties sur le terrain, ce qui nous a permis, en premiers temps d'identifier la végétation de la zone d'étude qui est caractérisée par une grande diversité floristique et en deuxième temps de mieux comprendre la dynamique de ces formations à *Nicotiana glauca* en tenant compte des taxons liés à cet espèce.

Les caractéristiques des habitats propres aux différentes espèces végétales sont en outre le sujet d'étude pour comprendre la mise en place des espèces et leur répartition **LAVERGNE (2003)**.

Notre étude, consiste à effectuer une contribution au cortège floristique de *Nicotiana glauca* dans le littoral de Tlemcen.

Nous avons choisis deux stations d'étude situées dans le littoral de Tlemcen qui est caractérisé par une végétation sabulicole grâce à la présence du sol sableux.

V.2.Echantillonnage et choix de stations :

1^{ère} station : Ghazaouet.

2^{ème} station : Rechgoune.

Selon **ELENBERG (1956)** la station dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dont le but d'éviter les zones de transition.

Le choix des deux stations à été guidé par la présence de l'espèce *Nicotina glauca* et l'influence des facteurs écologiques.

L'échantillonnage a été complété sur le terrain par la prise en considération d'autres paramètres tel que :

- La pente
- L'exposition
- La végétation
- Le substrat
- La position géographique

Description des stations d'étude :**Station N°1 : Ghazaouet :****Photo n°11 : vue de la zone d'étude (Ghazaouet)**

Notre première station se trouve à Ghazaouet dans la commune de Dar Yaghmouracem (latitude 35°05'N, longitude 001° 50' W) avec une altitude de 307m elle s'intègre au flanc nord des monts de Traras avec une exposition Nord-Est. Elle est limitée au Sud par la route CW 103. Elle a une pente inférieure à 35 %. Un recouvrement végétal de 60 à 70 %, caractérisé par un substrat limono-argileuse et elle constitue notre zone d'étude. Elle est dominée surtout par des espèces sclérophylles et thermophiles telles que : - *Tetraclinis articulata* - *Pistacia lentiscus* - *Lavandula dentata* - *Lavandula multifida*.

2 ème station : Rechgoun

Photo n°12 : vue de la zone d'étude (Rechgoun)

La station de Rechgoun est située à l'Est des monts des Traras avec une exposition Nord-est. Elle est située près de la route Nationale N°22 qui relie Rechgoun à Bénisaf, à une altitude de 100 à 200m. son taux de recouvrement est de l'ordre de 60 à 70% et la pente de 20 à 25%. Elle présente un sol sablonneux et elle est considérée comme une arrière dune dominée par les espèces :

- *Polygala monspeliacae*
- *Helichrysum stoechas*
- *Lagurus ovatus*
- *Calystegia soldanella*
- *Nicotiana glauca*
- *Silene conica*
- *Lobularia maritima*

V.3.Méthode des relevés :

La méthode d'analyse floristique reste un facteur prépondérant pour pouvoir mieux déterminer la situation actuelle d'une station donnée.

La réalisation des relevés floristiques dans la zone d'étude nous a permis de comprendre certaines évaluations et modifications de distribution de la végétation :

Les données floristiques se résument à une liste exhaustive de toutes les espèces présentées dans la surface du relevé. Cette liste floristique change d'une station à une autre et d'une année à l'autre dans une même station.

Les taxons non reconnus sur terrain sont identifiés (genre-espèces) au laboratoire d'écologie et gestion des écosystèmes naturels. En utilisant la flore de **QUEZEL ET SANTA (1962-1963)**.

Les relevés ont été réalisés au printemps saison considérée comme optimale, chacun de ces relevés comprend des caractères d'ordre stationnel, recensés ou mesurés sur terrain :

- Localisation géographique de la station
- Topographie (pente, exposition)
- L'altitude
- La nature du substrat
- Le recouvrement
- Le type physionomique de la végétation

Pour mieux maîtriser le cortège floristique, nous avons adoptée la méthode de **BRAUN-BLANQUET (1951)** DITES Zurico-montpelleriane qui consiste à déterminer la petite surface appelée « aire minimale » **BRAUN BLANQUET (1952)** ; **GOUNOT (1969)** qui rend compte de la nature de l'association végétale.

L'aire minimale :

La méthode de l'aire minimale a été établie par **BRAUN BLANQUET (1952)**, puis revue par **GOUNOT (1969)** et **GUINOCHET (1973)**.

Cette aire varie sensiblement en fonction du nombre d'espèces annuelles présentés au moment de l'exécution des relevés et par conséquent des précipitations et des conditions d'exploitation **DJEBAILI (1984)**.

Par la courbe aire-espèce, on détermine l'aire minimale qu'il faudra échantillonner pour avoir une représentativité optimale.

Sur le terrain, à l'aide de mètres de cordes, on trace en premier lieu une surface d'un mètre carré (1m^2) pour noter les noms de toutes les espèces qui s'y trouvent (en même temps, on note les caractéristiques de l'endroit de l'échantillonnage ainsi que les indices pour chaque espèces).

Par la suite on double la surface (2m^2) pour identifier uniquement les espèces nouvelles qui apparaissent et ainsi de suite ($4\text{m}^2, 8\text{m}^2, 16\text{m}^2$) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espèces nouvelles **GOUNOT (1969)**.

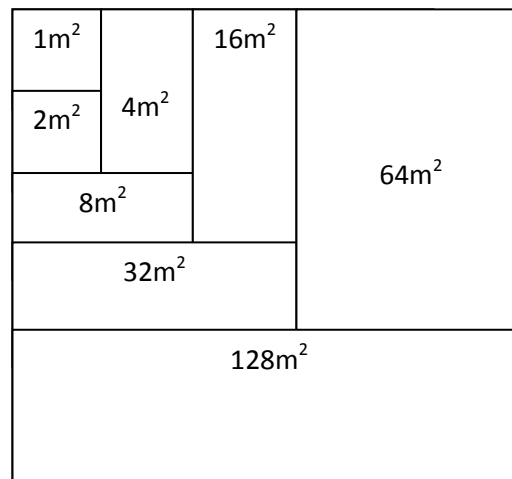


Schéma dispositif pour déterminer la courbe aire-espèce GOUNOT (1969)

V.4. Les caractères analytiques :

Afin de mieux quantifier la végétation, nous avons utilisé les échelles de **BRAUN BLANQUET** suivantes :

Echelle d'abondance dominance :

L'abondance est la proposition relative des individus d'une espèce donnée et la dominance : c'est la surface couverte par cette espèce. Les deux notions étant très voisines, elles sont intégrées dans un seul chiffre qui varie de 1 à 5 selon **BRAUN LANQUET (1951)**.

+ : individus rare avec un recouvrement très faible ;

1 : individus assez abondants, avec un recouvrement faible inférieur à 5%

2 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 5 à 25% de la surface.

3 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 25 à 50% de la surface.

4 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 50 à 75% de la surface.

5 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement dépassant 75% de la surface.

Echelle de sociabilité :

Au sein d'une même espèce, les individus ne se regroupent pas tous de la même façon, il semble obéir à des « lois sociales » différentes suivant qu'elles sont serrées les unes contre les autres ou bien dispersées en pries isolés.

La sociabilité définit le type de regroupement. Dans l'échelle de **BRAUN BLANQUET**, cette sociabilité varie aussi de 1 à 5.

1 : individus isolés.

2 : individus en groupes (touffes).

3 : Individus en troupes.

4 : Individus en colonies.

5 : individus en peuplements denses.

La fréquence :

Pour renforcer l'analyse des groupements végétaux, nous avons adopté un autre indice ; c'est celui de la fréquence exprimée en pourcentage (%). Cet indice est utilisé pour exprimer la régularité de la distribution d'une espèce dans un groupement végétal.

C'est une notion statistique exprimée par le rapport : nombre de relevés (n) ou l'espèce (x) existe, sur un nombre total N relevés effectués, sa formule générale est la suivante :
 $F\% = 100 \times n / N$.

A cet effet **DURIETZ (1920)** propose cinq classe :

Classe I : espèces très rares ; $0 < F < 20$ %

Classe II : espèces rares ; $20 < F < 40$ %

Classe III : espèces fréquente ; $40 < F < 60$ %

Classe IV : espèces abondantes ; $60 < F < 80$ %

Classe V : espèces très constantes ; $80 < F < 100$ %

Le recouvrement :

Le taux de recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol, qui serait recouverte.

Le taux de recouvrement est exprimé en pourcentage (%). Pour notre cas, ce taux est très relatif d'une station à une autre vu la régulation du tapis ; ce taux reste très faible.

VI-1-Introduction :

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

Le mot biométrie désigne dans un sens très large l'étude quantitative des êtres vivants à l'aide de méthodes statistiques. Il est défini par **JOLICOEUR (1991)**, comme étant des mathématiques appliquées à la biologie.

VI-2-Méthodologie :

Dans notre étude, nous avons pris en considération un certain nombre de mesures de l'espèce *Nicotiana glauca* ont été effectuées ; nous avons pris les variables suivantes :

- Hauteur de la touffe
- Diamètre de la touffe.
- Largeur de la touffe.
- Nombre d'inflorescences.

Les espèces échantillonnées, sur lesquelles ont été faites ces mesures, sont choisies au hasard et sont au nombre de 15 espèces par station.

Afin de préciser les relations possibles entre les variables étudiées, une analyse statistique s'impose. Cette dernière nous permet de relever la qualité ou le degré d'interaction entre les différents paramètres. Ces analyses sont faites à l'aide du logiciel MINITAB.

VI-3-Résultats :

Tableau n°12 : résultats des mesures biométriques de *Nicotiana glauca* dans la station Rechgoun

Station Rechgoun Paramètres	Numéro des individus A=arbre														
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Hauteur(m)	2.8	2.96	3.6	3.5	2.99	3.05	4.3	4.4	3.2	3.55	5.4	3.1	4.6	3.4	4.33
Largeur(m)	2.02	2	2.1	3.3	2.78	2.5	2.6	2.15	2.78	3	1.95	1.8	1.8	1.84	2.1
Diamètre(m)	0.25	0.21	0.28	0.35	0.25	0.3	0.38	0.23	0.25	0.33	0.42	0.32	0.23	0.22	0.24
Nombre de fleurs	60	65	63	80	48	90	110	60	57	70	120	70	50	60	100

Tableau n°13 : résultats des mesures biométriques de *Nicotiana glauca* dans la station Ghazaouet

Station Ghazaouet Paramètres	Numéro des individus A=arbre														
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Hauteur(m)	4.30	3.00	3.70	3.20	2.40	4.30	4.00	3.10	2.90	4.10	3.80	3.80	3.60	4.30	2.20
Largeur(m)	2.80	1.10	1.80	0.80	1.00	3.20	1.90	2.20	1.30	2.20	2.07	1.50	2.70	3.20	1.40
Diamètre(m)	0.50	0.12	0.34	0.06	0.07	0.45	0.20	0.20	0.9	0.22	0.26	0.50	0.70	0.78	0.13
Nombre de fleurs	55	30	50	24	23	110	58	27	13	85	65	58	35	120	8

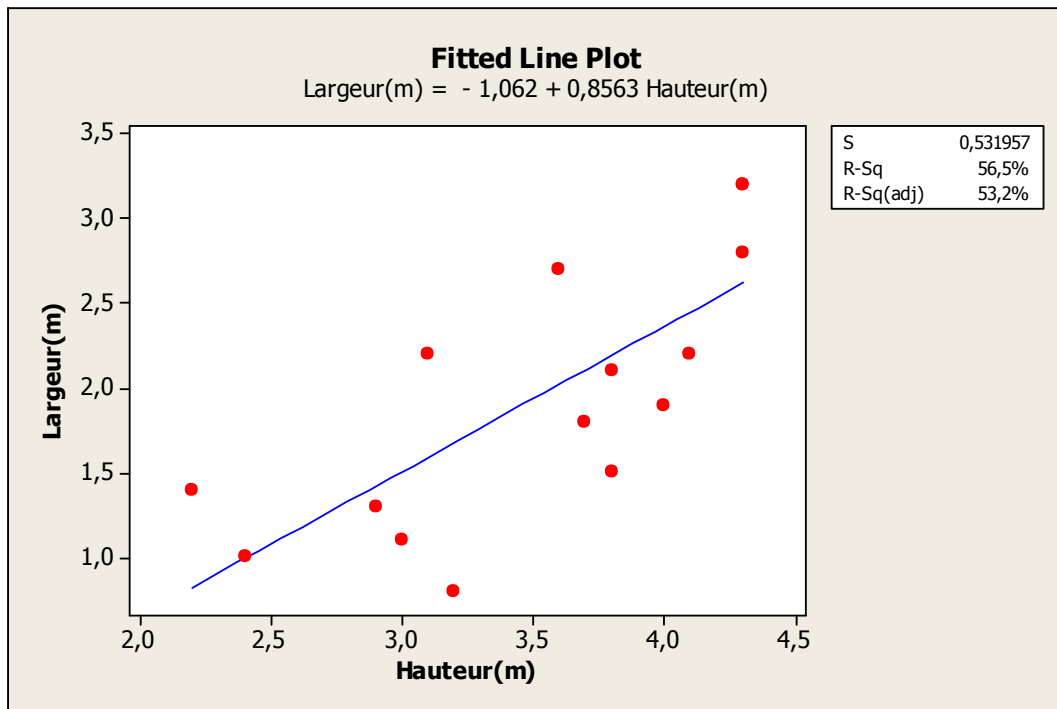
Tableau n°14 : résultats de corrélations station Ghazaouet

Corrélations	Y	R
Largeur des arbres/hauteur des touffes	$Y=0.8563x+1.062$	0.565
Hauteur des arbres/diamètre des touffes	$Y=0.9689x+3.163$	0.144
Hauteur des arbres/nombre de fleurs.	$Y=0.01721x+2.640$	0.718
Largeur des arbres/diamètre des arbres	$Y=1.475x+1.413$	0.256
Largeur des arbres/ nombre de fleurs.	$Y=0.01751x+1.058$	0.573
Diamètre des arbres /nombre de fleurs	$Y=0.002382x+0.2411$	0.09

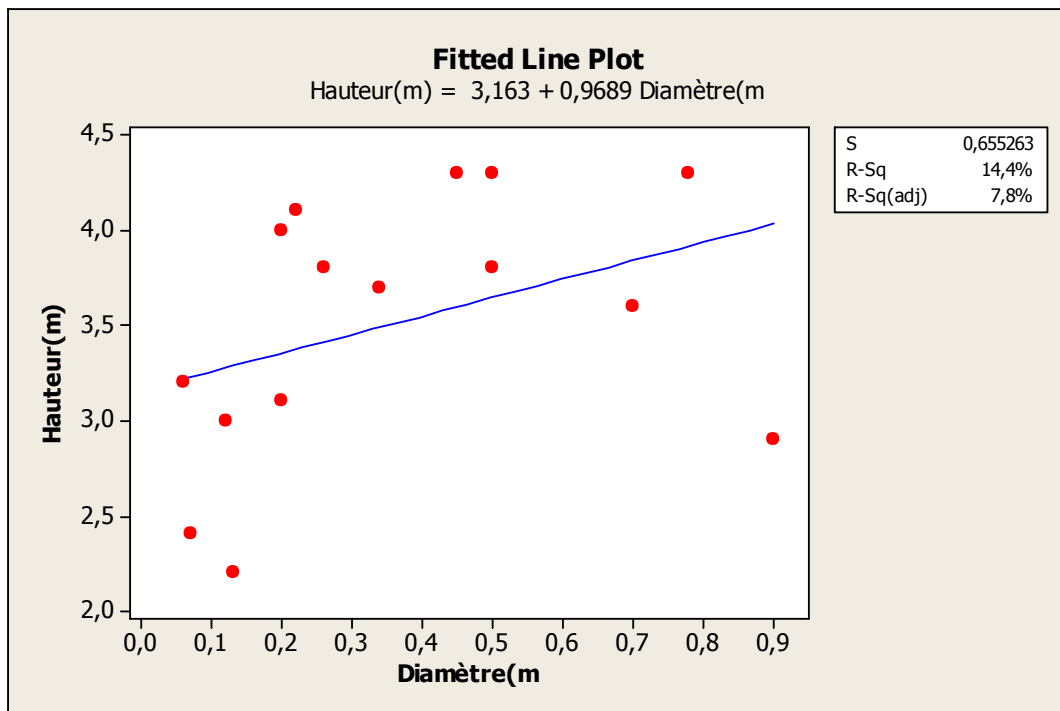
Tableau n°15: résultats de corrélations station Rechgoun

Corrélations	Y	R
Largeur des arbres/hauteur des arbres.	$Y=0.4734x+0.4344$	0.09
Hauteur des arbres/diamètre des arbres	$Y=0.955x+1.784$	0.178
Hauteur des arbres/nombre de fleurs	$Y=0.006552x+1.901$	0.326
Largeur des fleurs/diamètre des arbres	$Y=0.899x+3.307$	0.53
Largeur des touffes/ nombre d'inflorescences	$Y=0.004934x+3.468$	0.276
Diamètre des touffes /nombre d'inflorescences	$Y=0.000324+0.3945$	0.551

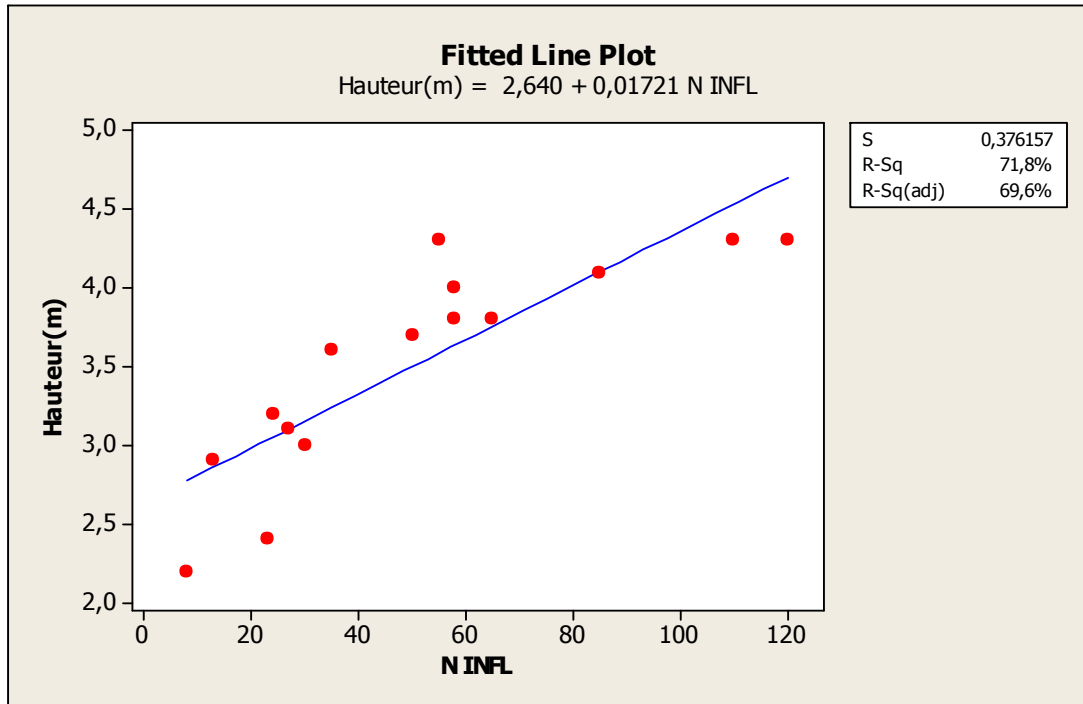
La station de Ghazaouet:



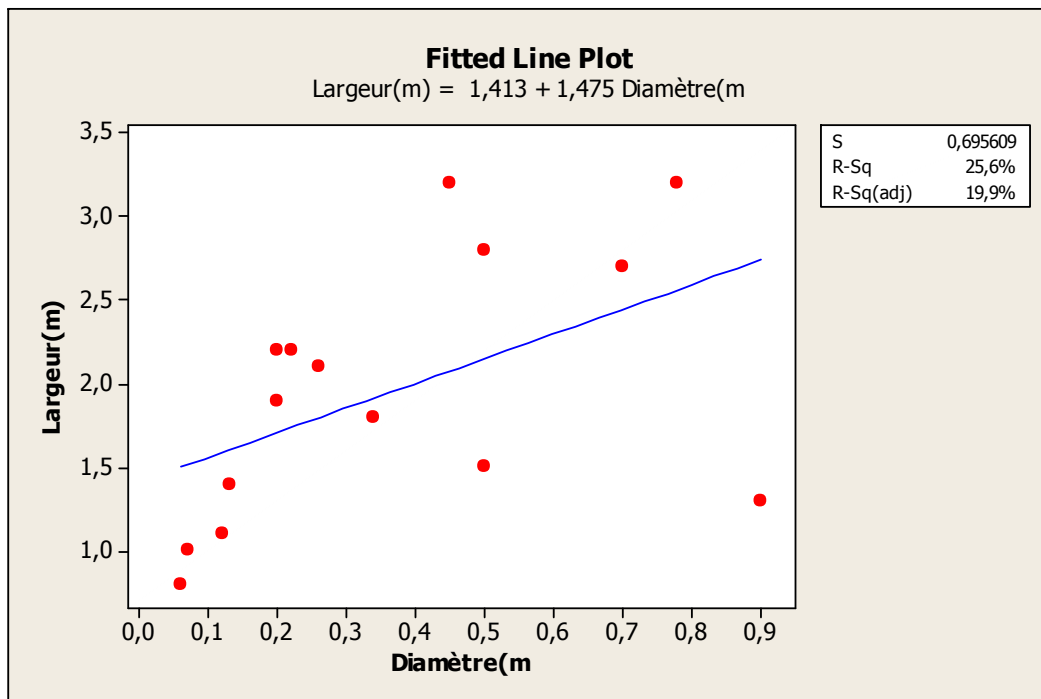
Droit d'ajustement : Largeur des arbres en fonction de la hauteur



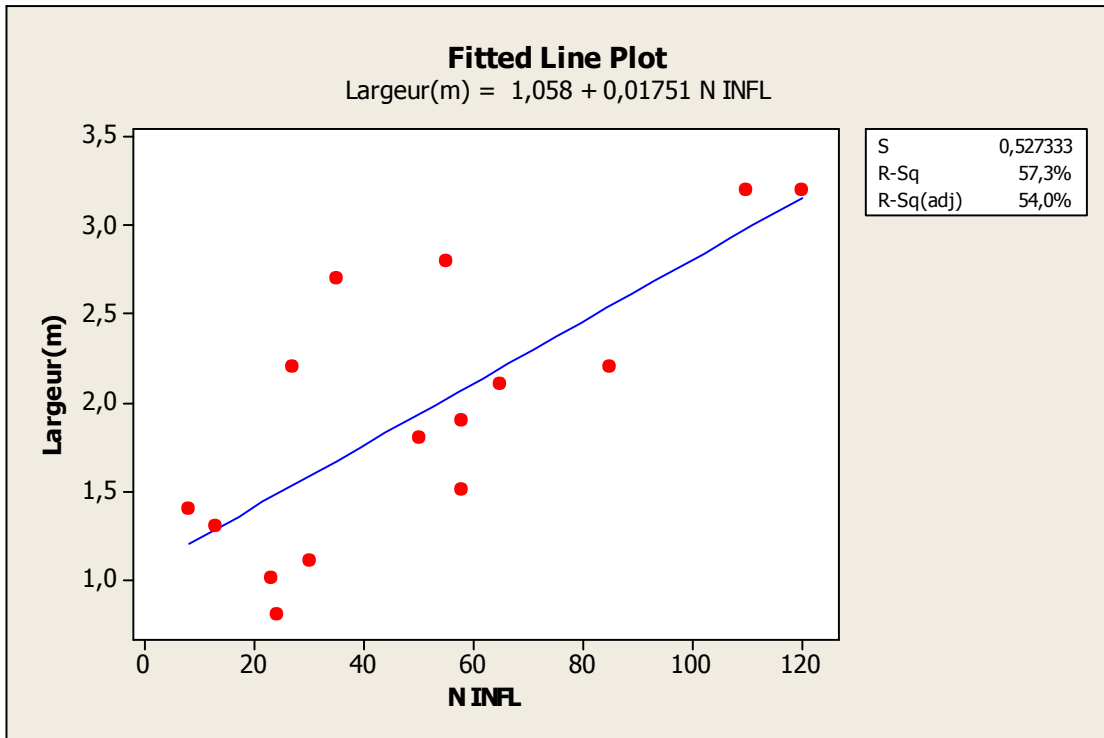
Droit d'ajustement : Hauteur des arbres en fonctions du diamètre



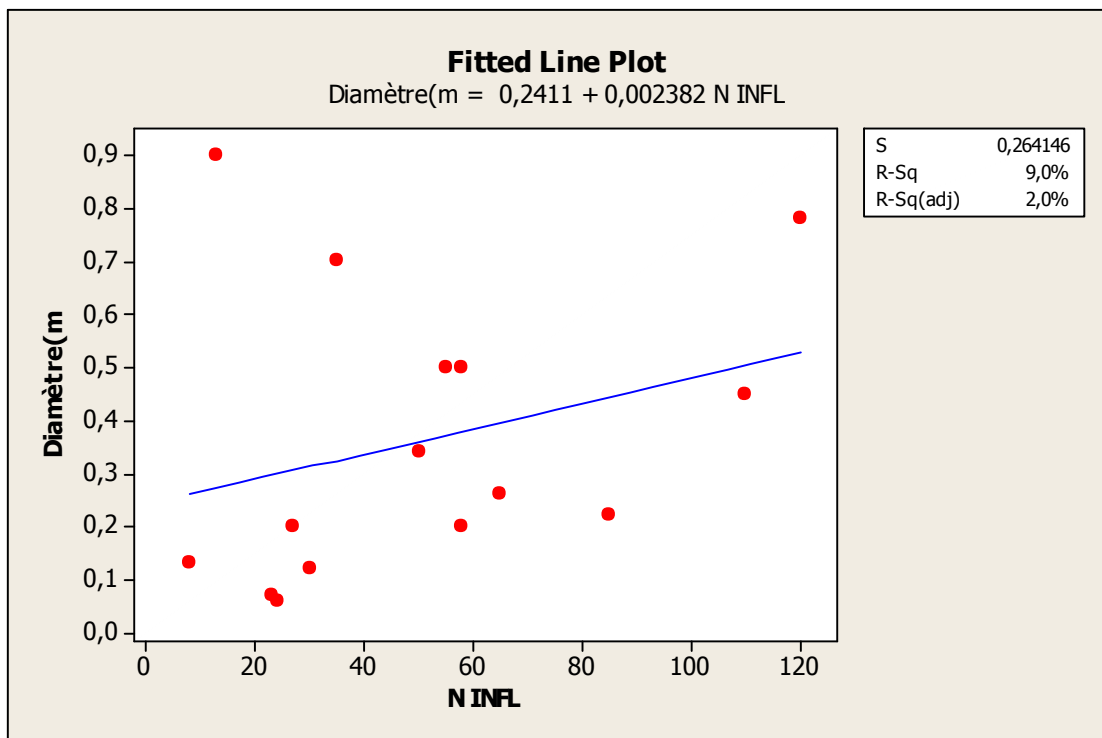
Droit d'ajustement : hauteur des arbres en fonction du nombre de fleurs



Droit d'ajustement : largeur des arbres en fonction du diamètre



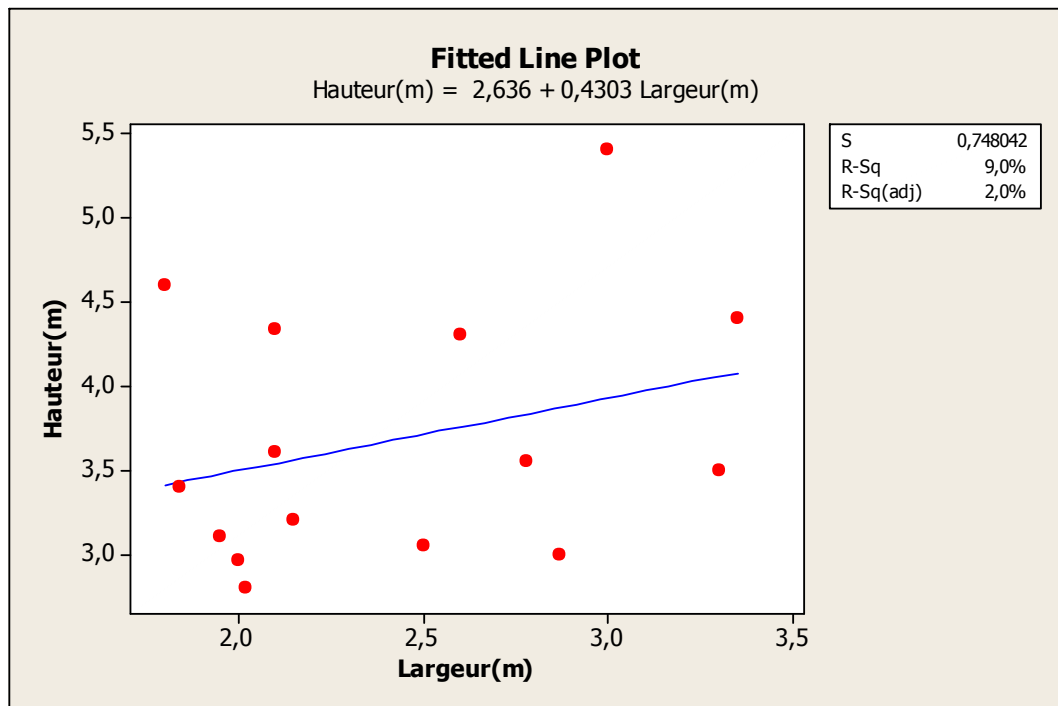
Droit d'ajustement : largeur des arbres en fonction du nombre de fleurs



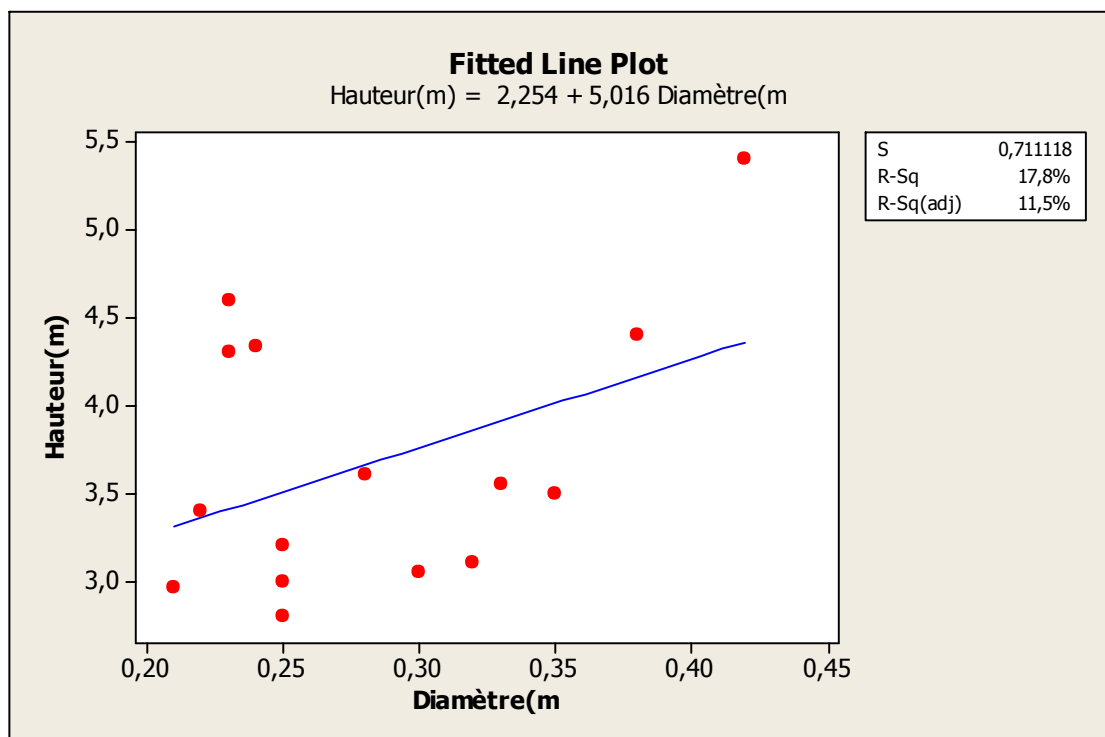
Droit d'ajustement : Diamètre des arbres en fonction du nombre de fleurs

Fig.5 : résultats des analyses de la biométrie de *Nicotiana glauca* station de Ghazaouet

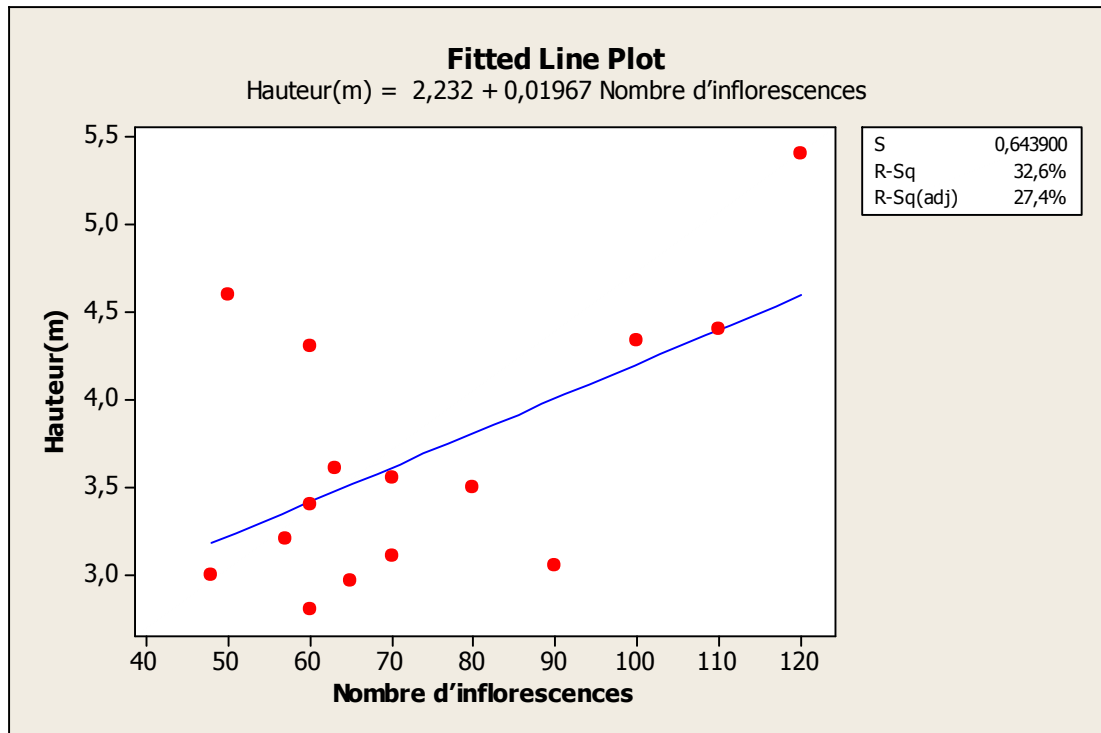
La station de Rechgoun:



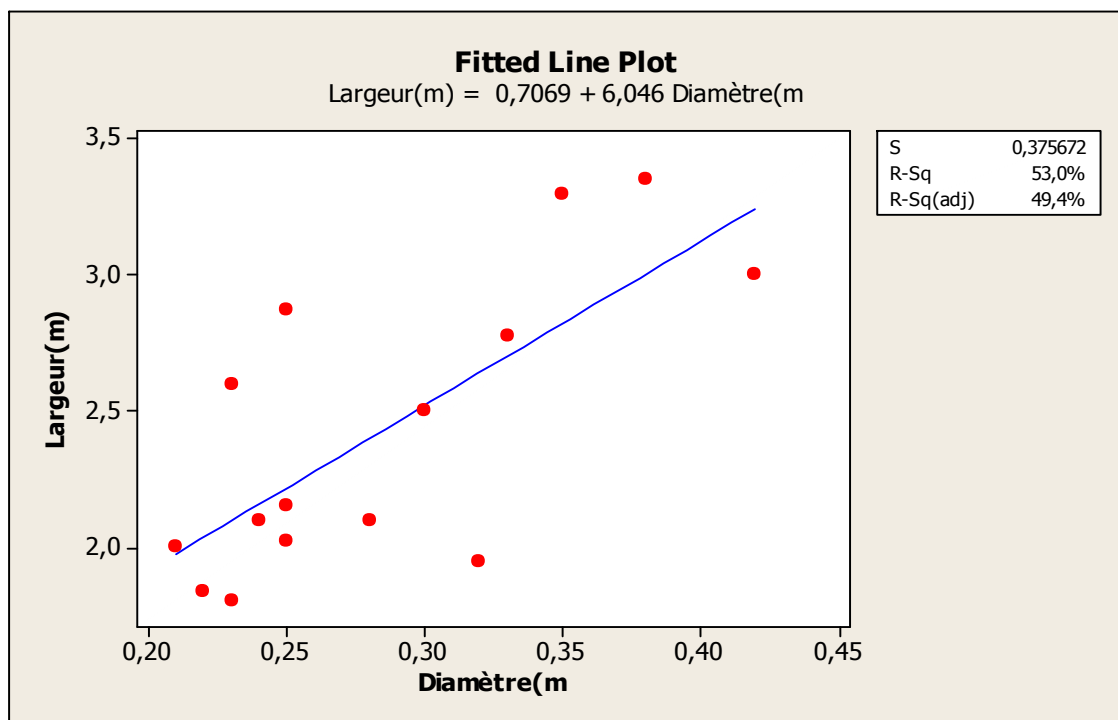
Droit d'ajustement : Largeur des arbres en fonction de la hauteur



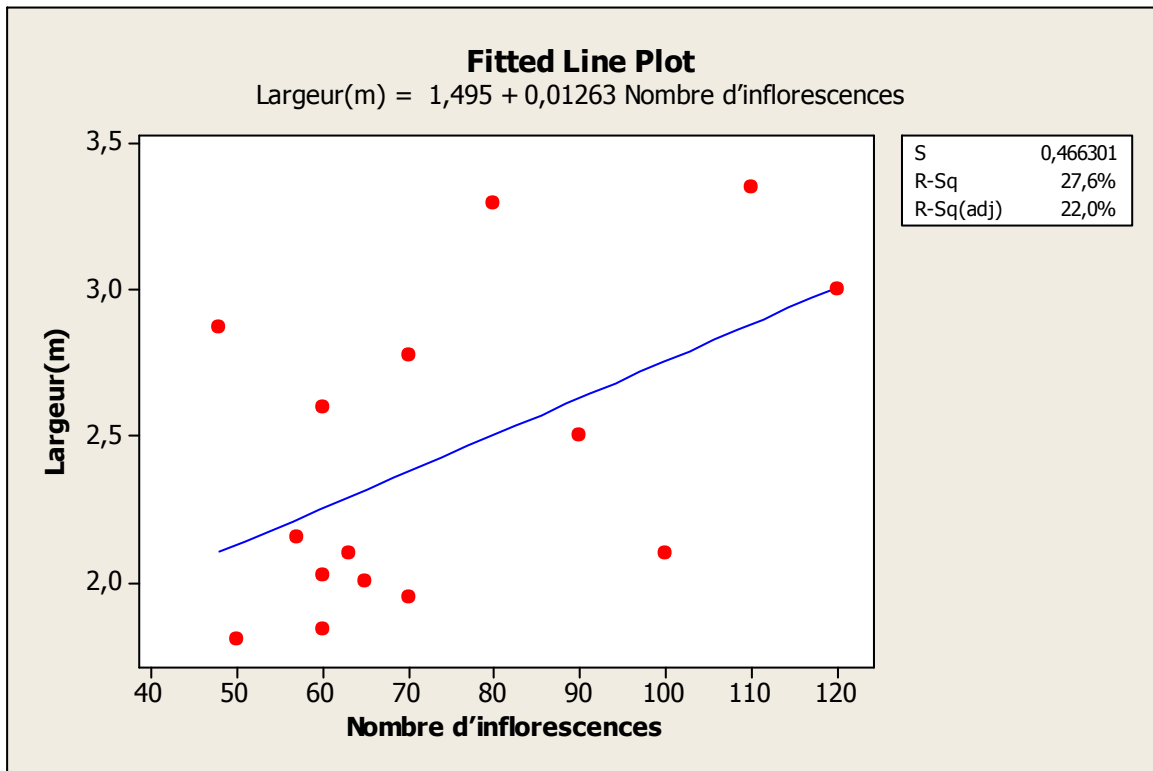
Droit d'ajustement : Hauteur des arbres en fonctions du diamètre



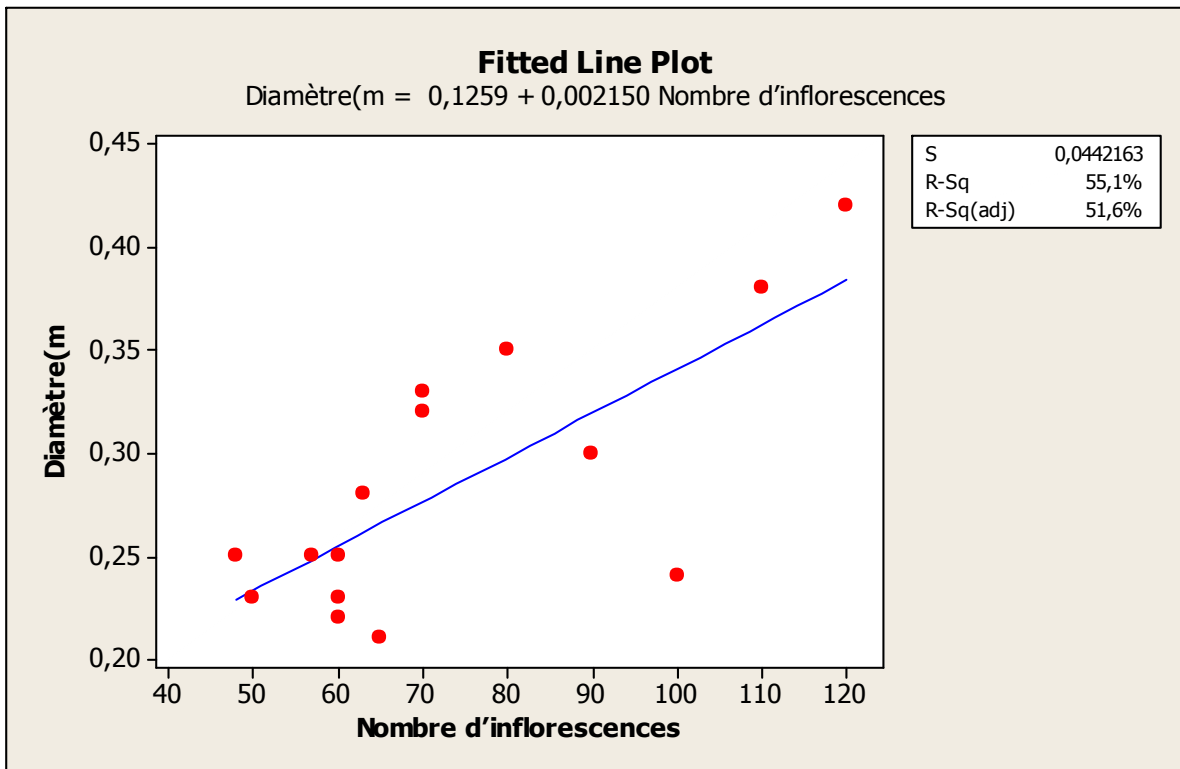
Droit d'ajustement : hauteur des arbres en fonction du nombre de fleurs



Droit d'ajustement : Largeur des arbres en fonction du diamètre



Droit d'ajustement : largeur des arbres en fonction du nombre de fleurs



Droit d'ajustement : Diamètre des arbres en fonction du nombre de fleurs

Fig.6 : résultats des analyses de la biométrie de *Nicotiana glauca* station de Rechgoun

VI-4-Interprétations des résultats :

HELLER (1990). Précise que le développement d'un organe, dans une plante, ne dépend pas des conditions ambiantes et de ses potentialités propres mais largement du fonctionnement des autres organes.

La corrélation établie entre la hauteur des touffes et le nombre d'inflorescences de *Nicotiana glauca* G. est une relation étroite. A ce propos **DEMELON (1968)** précise qu'une corrélation positive assez large traduit la réponse de l'espèce par rapport aux conditions du milieu (texture, humidité).

Cette bonne corrélation est observée dans la station de Ghazaouet avec un coefficient de corrélation égal à 0.718 ; par contre dans la station de Rechgoune, nous avons des corrélations faibles avec 0.326. Cette diminution est peut être expliquée par la l'exposition de la deuxième station et la pente qui est inférieure par rapport à la 1^{ère} station car l'espèce reçoit moins de rayonnements.

La corrélation entre la largeur des touffes et le nombre de fleurs est bonne pour les 1ères stations 0.573 et faibles pour la 2^{ème} station. Cette différence est due probablement à la compétition intraspécifique au niveau des populations à *Nicotiana glauca* qui demeure dense et constitue une grande superficie au niveau de la 2^{ème} station.

On remarque que la relation entre le diamètre des touffes et le nombre d'inflorescences est extrêmement faible pour la 1^{ère} station avec un r de 0.09 ; ceci peut s'expliquer en partie par les conditions écologiques stationnelles, ou bien par la pauvreté du sol de la matière organique.

On constate, en outre que le nombre de fleurs augmente avec le diamètre au niveau de la 2^{ème} station r est égal à 0.551. Ceci confirme la vitalité de l'individu et son pouvoir d'exploiter les éléments édaphiques grâce à son puissant système racinaire.

A ce sujet, **THALEN et al. (1980)** précise que la modification du couvert végétal, lié à l'apparition des fleurs, et la diminution de la proportion des organes chlorophylliens, agit sur les paramètres (hauteur, diamètre et nombre de feuilles),. Ils ajoutent ainsi que les corrélations décroissent dès que la régénérescence s'installe.

La relation entre la largeur des touffes et le diamètre est bonne pour la 2^{ème} station r : 0.53 ; et reste faible pour la première station 0.256. Ceci peut être expliqué par l'action anthropique que connaissent les deux stations et qui diminue la ciconférence de l'arbre.

La corrélation établie entre la hauteur et le diamètre reste faible pour les deux stations avec un r de 0.144 pour la 1^{ère} station et 0.178 pour la 2^{ème} station. Le diamètre n'a pas un effet significatif sur la hauteur ; d'une façon générale, la phytomasse de l'individu s'accorde avec la hauteur et la circonférence. Ce dernier paramètre dépend de l'âge de l'individu et d'autres facteurs stationnels.

VI-5-Conclusion :

A travers l'étude comparative de la croissance de *Nicotiana glauca* dans les deux stations : Ghazaouet et Rechgoun , nous pouvons dire qu'il existe des différences entre l'évolution des plantes de la même espèce d'une station à une autre.

Il semble que la relation entre la hauteur des touffes et le nombre d'inflorescences dans la station de Ghazaouet est plus développées d'où les fortes corrélations observées. Par

contre la faible corrélation de la station de Rechgoun est due peut être par la faible pente et l'exposition que représente cette dernière.

Les bonnes corrélations dans la station de Ghazaouet expliquent l'homogénéité de la croissance des paramètres ; par contre dans la station de Rechgoune la plupart des corrélations sont mauvaises.

En effet, les différences qui existent entre les relations des paramètres mesurés peut être expliqué par l'influence des facteurs (stationnels, microclimatiques ou édaphique) sur la morphologie des espèces végétales.

GADDES (1978), a montré que la richesse floristique stationnelle dépend pour une large part du type physiologique dominant.

On peut dire que l'ensemble des relations positives manifestées par les diverses populations tiennent surtout aux phénomènes de compensation qui restent très significatifs au niveau de ces stations d'étude.

Notons bien sur que l'espèce *Nicotiana glauca* est une espèce psammophile qui caractérise les endroits sableux et vu que la station de Ghazaouet et Rechgoune sont plus proche de la plage, cette dernière a trouvée les conditions très favorable pour leur développement.

VII-1-Introduction :

La végétation de la région de Tlemcen, présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale ; et surtout une intéressante synthèse sur la dynamique naturelle des écosystèmes depuis le littoral jusqu'à la steppe. Cette étude a été entamée par plusieurs auteurs. Citons principalement : **ZERAÏA (1981), DAHMANI (1997), QUEZEL (2000), ET BOUAZZA et al., (1998).**

La biodiversité c'est un terme formé à partir de diversité biologique qui comprend trois niveaux de variabilité biologique : complexité de l'écosystème, richesse des espèces et variation générique **ROBERTO PICHETTE et al. (2000).**

La préservation de la diversité biologique constitue en Algérie une priorité à l'égard de la variété des écosystèmes existant, à leur sensibilité et au rythme de leur dégradation.

Les études établis sur la végétation au niveau de la forêt Algérienne témoignent que son patrimoine végétale, qui fait partie de la forêt méditerranéenne est très riche et très diversifié **BENABDELLI (1996) ; BOUAZZA ET al. (2001).**

Dans ce chapitre on va montrer que la région de Tlemcen possède une flore très diversifiée et très liée aux différents facteurs de perturbation.

L'étude réalisée au niveau des deux stations d'étude présente une connaissance sur la diversité biologique, morphologique et biogéographique en se basant sur le dénombrement des espèces qui constituent le cortège floristique dans les régions d'études.

VII-2-Composition systématique :

Notre cortège floristique comporte des espèces qui appartiennent au sous embranchement des gymnospermes et angiospermes avec des différentes familles dans deux stations.

Tableau n°16 : inventaire exhaustif des espèces rencontrées dans les formations à *Nicotiana glauca*G. dans la station de Rechgoun

Taxons	Familles	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	Th	HA	<i>Sub-Cosmp</i>
<i>Arisarum vulgare</i>	Aracées	Ge	HV	<i>Circum-Méd</i>
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	Ge	HV	<i>Canar-Méd</i>
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	HE	HV	<i>Canaries-Eur-Mérid-N.a</i>
<i>Brachypodium distachium</i>	Poacées	TH	HA	<i>Paléo-sud-trop</i>
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	<i>Paléo-sud-trop</i>
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sub-Méd</i>
<i>Calystegia soldanella</i>	Convolvulacées	TH	HA	<i>cosmop</i>
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	Th	HA	<i>Méd</i>
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	CH	HV	<i>Méd</i>
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Méd</i>

<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HE	HV	<i>Paléo Temp</i>
<i>Ecballium elaterium</i>	Cucurbitacées	HE	HV	<i>Méd</i>
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	HE	HV	<i>Méd</i>
<i>Eryngium tricuspidatum</i>	Apiacées	He	HV	<i>W.Méd</i>
<i>Euphorbia peplus</i>	Euphorbiacées	TH	HA	<i>cosmop</i>
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllacées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Galactite tomentosa</i>	Astéracées	CH	HV	<i>Circum-méd</i>
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	TH	HA	<i>CircumBor</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	Poacées	TH	HA	<i>Macar-Méd</i>
<i>Lavatera maritima</i>	Malvacées	CH	HV	<i>Méd</i>
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>W.Méd</i>
<i>Lavandula multifida</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>Méd</i>
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>Cosm</i>
<i>Medicago minima</i>	Fabacées	TH	HA	<i>Eur-méd</i>
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanacées	PH	LV	<i>N Am</i>
<i>Paronychia argentea</i>	Caryophyllacées	Th	HA	<i>Méd</i>
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiacees	PH	LV	<i>Méd</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicacées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Reseda alba</i>	Résédacées	TH	HA	<i>Euras</i>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>méd</i>
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	CH	HV	<i>Méd</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sub-Cosm</i>
<i>Silène colorata</i>	Caryophyllacées	Th	HA	<i>Méd</i>
<i>Silène gallica</i>	Caryophyllacées	TH	HA	<i>Paléo-Temp</i>
<i>Teucrium polium</i>	Lamiacées	CH	HV	<i>Eur-méd</i>
<i>Ulex parviflorus</i>	Fabacées	CH	HV	<i>W-méd</i>
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	GE	LV	<i>Can-Méd</i>
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	PH	LV	<i>Ibéro-Mar.</i>

Tableau n°17: inventaire exhaustif des espèces rencontrées dans les formations à *Nicotiana glauca* dans la station de Ghazaouet

Taxon	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	Th	HA	<i>Sub-Cosmp</i>
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	Th	HA	<i>Méd</i>
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	Ge	HV	<i>Canar-Méd</i>
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	HE	HV	<i>Canaries-Eur-Mérid-N.a</i>
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	<i>Paléo-sud-trop</i>
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sub-Méd</i>
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	CH	LV	<i>Méd</i>
<i>Centaurea pungens</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sah</i>
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	Astéracées	He	HV	<i>End</i>
<i>Cistus ladaniferus</i>	Cistacées	PH	LV	<i>Ibéro-Maur</i>
<i>Ecballium elaterium</i>	Cucurbitacées	HE	HV	<i>Méd</i>
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	HE	HV	<i>Méd</i>
<i>Echium australe lamk</i>	Boraginacées	TH	HA	<i>méd</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	Apiacées	HE	HV	<i>Eur-méd</i>
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllacées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Ficus carica</i>	Moracées	Ph	LV	<i>Méd</i>
<i>Fumana thymifolia</i>	Cistacées	Ch	LV	<i>Euras-Afr-Sept</i>
<i>Galactite tomentosa</i>	Astéracées	CH	HV	<i>Circum-léd</i>
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	TH	HA	<i>CircumBor</i>
<i>Inula mantana</i>	Astéracées	HE	HV	<i>W.Méd-Sub-Alt</i>
<i>Laaendula dentata</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>W-Méd</i>
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiacées	Ch	LV	<i>Méd</i>
<i>Linum strictum</i>	Linacées	Th	H.A	<i>Méd</i>
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	TH	HA	<i>Euras</i>
<i>Medicago minima</i>	Fabacées	CH	HA	<i>Eur-méd</i>
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanacées	PH	LV	<i>N Am</i>
<i>Olea europea</i>	Oléacées	PH	LV	<i>Méd</i>
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	PH	LV	<i>Méd</i>
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	TH	HA	<i>Méd</i>

<i>Plantago coronopus</i>	Plantaginacées	TH	HA	<i>Euras</i>
<i>Reseda alba</i>	Résédacées	TH	HA	<i>Euras</i>
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiacées	PH	LV	<i>Trop.</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sub-Cosm</i>
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	TH	HA	<i>Paléo-Temp</i>
<i>Stipa tenacissima</i>	Poacées	GE	LV	<i>Iber-Maur</i>
<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressacées	PH	LV	<i>Ibéro-Maurit-Malte</i>
<i>Thymus hirtus</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>Ibéro-Maur</i>
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	PH	LV	<i>Ibéro-Mar.</i>

Tableau n°18: espèces communes entre les deux stations :

Taxon	Famille	Type biologique	Type morphologique	Type biogéographique
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	Th	HA	<i>Sub-Cosmp</i>
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	Ge	HV	<i>Canar-Méd</i>
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	HE	HV	<i>Canaries-Eur-Mérid-N.a</i>
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	TH	HA	<i>Paléo-sud-trop</i>
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sub-Méd</i>
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Ecballium elaterium</i>	Cucurbitacées	HE	HV	<i>Méd</i>
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	HE	HV	<i>Méd</i>
<i>Fagonia cretica</i>	Zygophyllacées	TH	HA	<i>Méd</i>
<i>Galactite tomentosa</i>	Astéracées	CH	HV	<i>Circum-léd</i>
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	TH	HA	<i>CircumBor</i>
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiacées	CH	LV	<i>W.Méd</i>
<i>Medicago minima</i>	Fabacées	CH	HA	<i>Eur-méd</i>
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanacées	PH	LV	<i>N Am</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	Astéracées	TH	HA	<i>Sub-Cosm</i>
<i>Withania frutescens</i>	Solanacées	PH	LV	<i>Ibéro-Mar.</i>

La légende :

Types biologiques :

Ph : Phanérophytes

Types morphologiques :

H.A : Herbacées annuelles

Ch : Chamaephytes **H.V**: Herbacées vivaces

He : Hémicryptophytes **L.V**: Ligneux vivaces

Ge: Géophytes

Th: Thérophytes

Le tableau n°18 représente l'interaction des espèces dans les deux stations. Les groupements à *Nicotiana glauca* se définie par un ensemble de caractères. Cette étude nous montre l'importance de la morphologie, biologie, phytogéographie qui sert à la connaissance de l'impact des changements climatiques et anthropiques sur les écosystèmes.

Tableau n°19 : répartition des familles dans Ghazaouet et Rechgoun

Familles	Ghazaouet	Rechgoun
Anacardiacees	00	01
Apiacees	01	01
Aracees	00	01
astéracées	08	06
Boraginacees	03	01
Brassicacees	01	02
Caryophyllacees	00	03
Cistacees	02	00
Cupressacees	01	00
Euphorbiacees	01	01
Fabacees	03	02
Lamiacees	03	05
Liliacees	01	02
Malvacees	01	01
Plantaginacees	02	00
Poacees	03	05
Primulacees	01	01
Résédacées	01	01
Rutacees	00	01
Solanacees	02	02
Zygophyllacees	01	01
Autres	04	03

Le tableau nous montre que les familles les mieux représentées dans la station de Ghazaouet sont par ordre décroissant : les astéracées (8), les Lamiacées, Boraginacées, Fabacées, Poacées sont représentées par le même nombre d'espèce (3) et les autres familles contribuent avec 4 espèces l'effectif total. certaines familles ont un faible pourcentage de présence des espèces par rapport aux autres familles mais écologiquement leur rôle est très important dans la zone d'étude il s'agit des : Plantaginacées , Cictacées, Cupressacées, Solanacées.

pour la station de Rechgoune les Astéracées sont les plus représentées avec 6 espèces les lamiacées et les poacées ont aussi un nombre important d'espèces les autres familles sont représentées par (2) ou (3) espèces ou parfois une espèce.

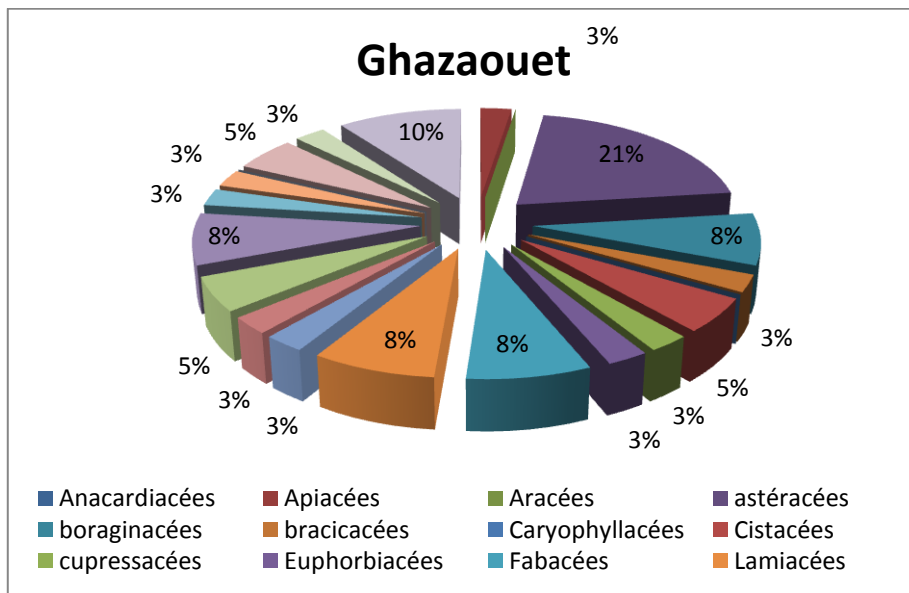


Fig. n°07 : diagramme de répartition par familles dans Ghazaouet

- Le cortège floristique comporte 25 familles pour la station de Ghazaouet avec un pourcentage important pour la famille des Astéracées avec 21% suivi par les Poacées 10% les Lamiacées, Fabacées, Boraginacées avec le même pourcentage 8%.

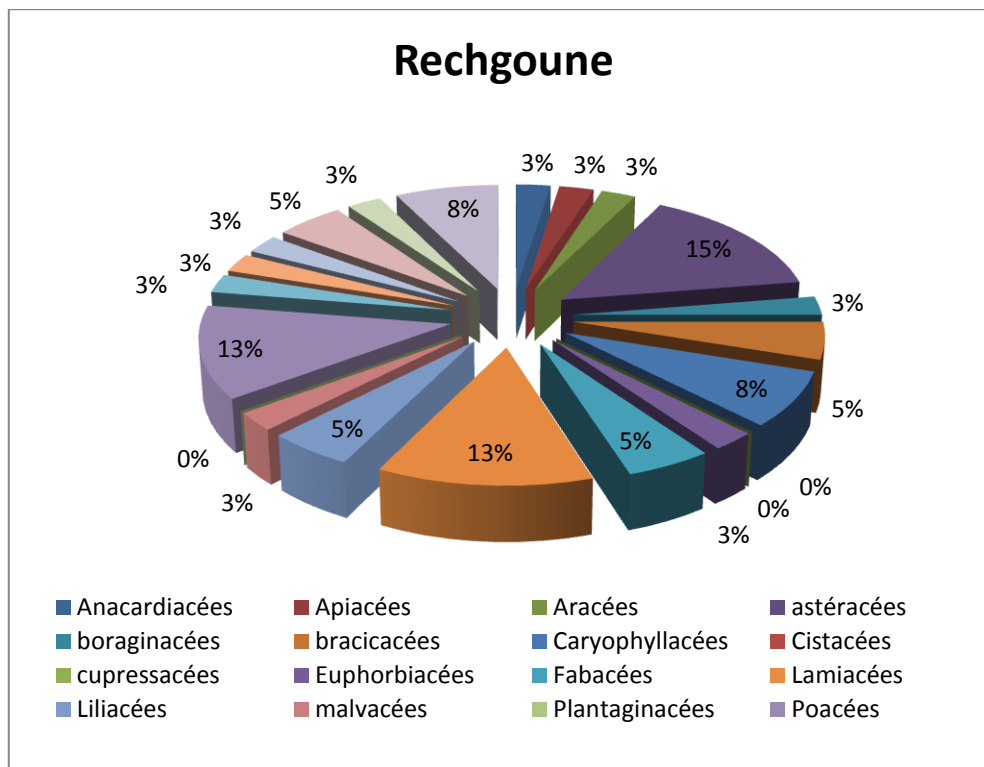


Fig. n°08 : diagramme de répartition par famille dans Rechgoune

- Nous avons 40 espèces appartenant à 21 familles pour la station de Rechgoune les familles les plus représentées sont par ordre suivant : Astéracées 15%, Lamiacées, poacées 13%, Caryophyllacées et autres 8%.

VII-3-Caractérisation biologique :

Le type biologique d'une plante est résultant, sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologique y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et ne sont pas héréditaires **POLUMIN (1967)**.

Selon **RAUNKIAER (1904-1907)**, les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions des milieux.

Parmi les principaux types biologiques définis par **RAUNKIAER (1904)**. On peut évoquer les catégories suivantes :

Phanérophytes (phanéros=visible)

Arbres ou des arbustes dont les bourgeons se trouvent en hiver très au-dessus de la couche de neige, c'est-à-dire à plus de 25 à 40 cm au-dessus du sol et qui assurent la protection de leurs bourgeons contre le froid en les entourant dans des enveloppes. On tenant compte de la hauteur, on peut distinguer trois formes différentes :

Les nanophanérophytes : de 50 cm à 2 m.

Les microphanérophytes : de 2 m à 8 m.

Les mésophanérophytes : de 8 à 30 m.

Chamaephytes (chamai=à terre)

Herbes vivaces et sous-arbrisseaux dont les bourgeons hivernants sont à moins de 25cm au dessus du sol.

Hémicryptophytes (cryptos=caché)

Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol et les bourgeons de renouvellement sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol ; ce qui leur permet d'être protégées par la litière et en hivers par la neige. L'appareil aérien est herbacé et disparaît à la mauvaise saison.

Géophytes

Ce sont des plantes vivaces, dont les organes souterrains sont des bulbes, tubercules ou rhizomes. Ces organes sont bien entrés dans le sol et ne sont pas exposées aux saisons défavorables.

Thérophytes (théros=été)

Plantes annuelles dont le cycle biologique est rapide et se termine au début de l'été et qui passent les mauvaises saisons sous forme de graines.

VII-4-L'indice de perturbation :

LOISEL (1993). On calcul l'indice de perturbation a fin de quantifier la thérophytisation d'un milieu

$$IP = \frac{\text{nombre de chamaephytes} + \text{nombre de thérophytes}}{\text{nombre total des espèces}}$$

IP Rechgoun = 72.5%

IP Ghazaouet = 55%

Tableau n°20 : pourcentage des types biologiques de la station de Rechgoun :

Types biologiques		Chamaephytes	Géophytes	Hémicryptophytes	Phanérophytes	Thérophytes	total
Rechgoun	Nombre	10	03	05	03	19	40
	%	25	7	12	8	48	100%

Rechgoun est caractérisé par le type : TH>CH>HE>PH>GE

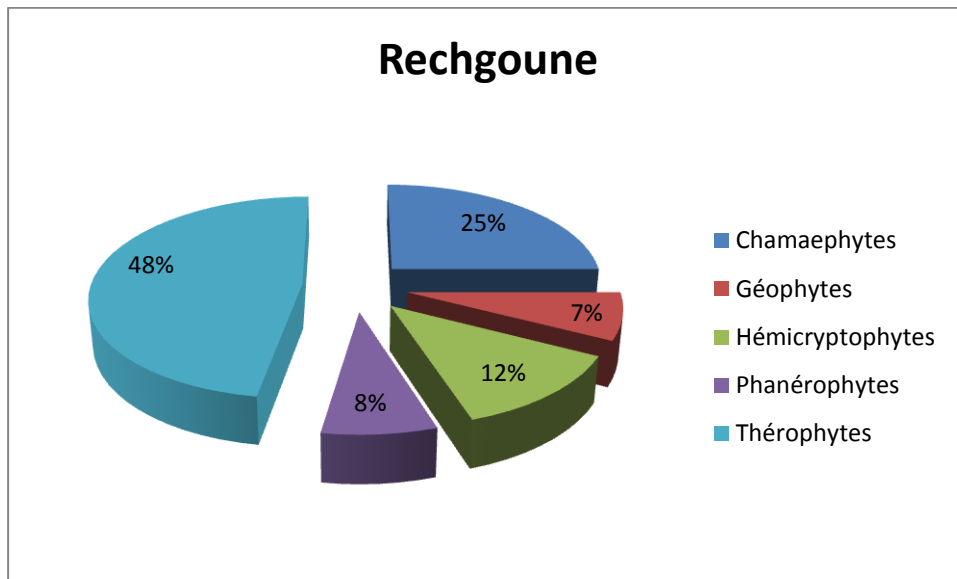


Fig.n°09 : types biologiques du cortège floristique de la station de Rechgoun

- Les thérophytes sont les plus représentées dans la station de Rechgoun.

Tableau n°21: pourcentage des types biologiques de la station de Ghazaouet

Types biologiques		Chamaephytes	Géophytes	Hémicryptophytes	Phanérophytes	Thérophytes	total
Ghazaouet	Nombre	07	02	07	08	15	39
	%	18	05	18	21	38	100

La station de Ghazaouet est caractérisée par le type TH>PH>CH>HE>GE

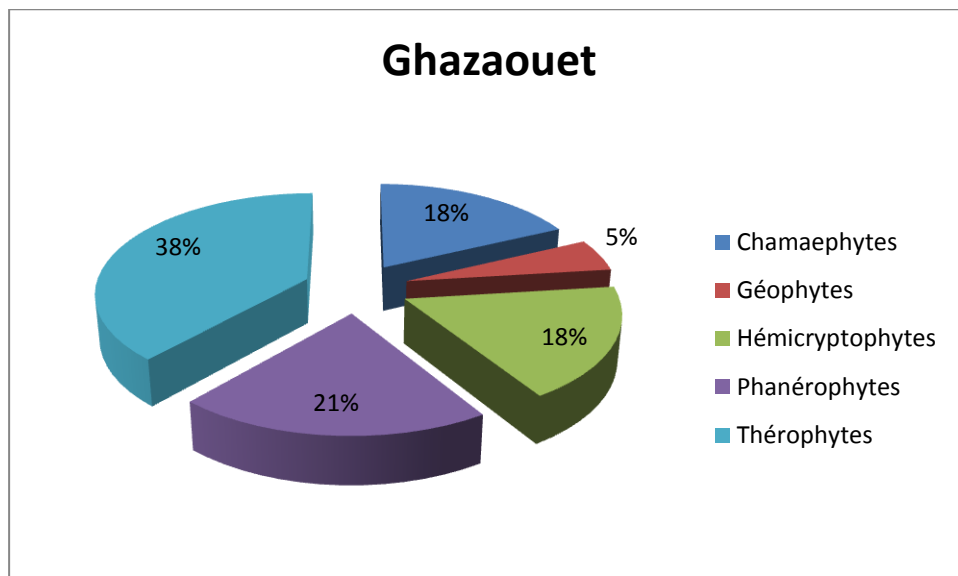


Fig.n°10 : types biologiques du cortège floristique de la station de Ghazaouet

- Même pour cette station, les thérophytes sont les plus représentés.

Nous observons que les thérophytes présentent le taux le plus élevé pour les deux stations, ce qui témoigne une action anthropique très forte. Le pâturage enrichit le sol en nitrates et permet le développement des rudérales notamment les annuelles. En plus de l'anthropisation, la thérophytisation trouverait son origine dans le phénomène d'aridification.

Pour la station de Rechgoune Les chamaephytes gardent une place particulièrement importante. Alors que les hémicryptophytes occupent la troisième position. Le taux des phanérophytes reste faible, ce qui explique son état dégradée

Dans la station de Ghazaouet nous constatons que l'ambiance sylvatique persiste avec néanmoins une thérophytisation avancée.

Les géophytes sont plus rares par rapport aux autres types biologiques dans les deux stations étudiées.

VII-5- Caractéristiques morphologiques :

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

La forme de la plante est l'un des critères de base de classification des espèces en types biologiques, la phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles.

L'état de la physionomie d'une formation végétale peut se définir par la dominance et l'absence des espèces à différents types morphologiques.

Tableau n°22 : pourcentages des types morphologiques de la station de Rechgoun

Types morphologiques		Herbacées annuelles	Herbacées vivaces	Ligneuses vivaces	Total
Rechgoun	Nombre	18	13	09	40
	%	45	32	45	100%

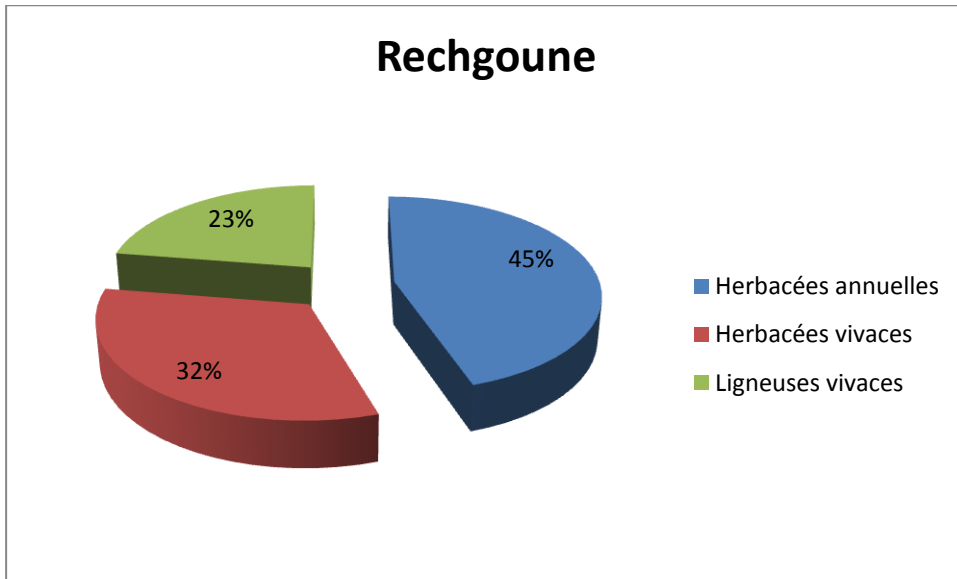


Fig.n°11 : pourcentage des types morphologiques de la station de Rechgoune

Tableau n°23 : pourcentages des types morphologiques de la station de Rechgoune

Types morphologiques		Herbacées annuelles	Herbacées vivaces	Ligneuses vivaces	Total
Ghazaouet	Nombre	15	09	15	39
	%	39	23	38	100%

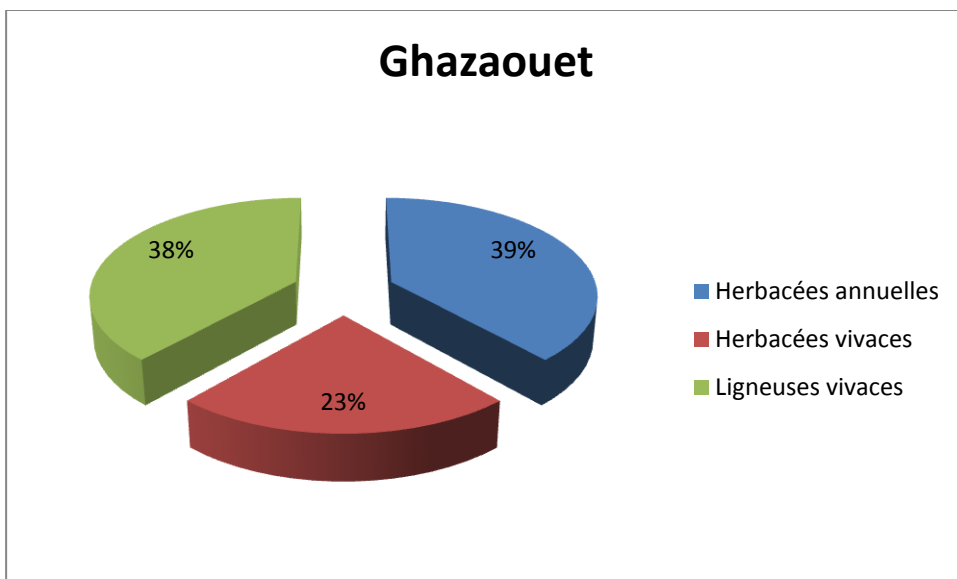


Fig.n°12 : pourcentage du type morphologique de la station Ghazaouet

Du point de vue morphologique, les formations des stations d'études sont marquées par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées et entre les vivaces et les annuelles.

Les herbacées annuelles sont dominantes pour les deux stations avec un pourcentage de 45% dans Rechgoun et 39% dans Ghazaouet. Les herbacées vivaces occupent la deuxième position dans Rechgoun et la dernière position pour Ghazaouet. Après les ligneuses vivaces avec 23% pour Rechgoun et 38 % pour Ghazaouet.

La sécheresse, l'incendie, le pâturage, le défrichage et le tourisme tous ces derniers engendrent une évolution régressive du tapis végétal de la zone d'étude. Cette régression se traduit par l'invasion des herbacées annuelles à cycle de vie court ; elles expriment une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques. Par contre les ligneux vivaces sont plus exigeantes aux besoins hydriques et trophiques.

VII-6- Caractéristiques biogéographiques :

La biogéographie se définit comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et des processus présent et passé, **HENGEVELD (1990)**.

L'étude biogéographique constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression. **OLIVIER et al. (1995)**.

L'analyse biogéographique des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place dans la région d'étude.

Sur le plan biogéographique, la végétation des zones d'étude est constituée par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines méditerranéennes.

La répartition des taxons inventoriés est déterminée à partir de la flore de l'Algérie. **QUEZEL ET SANTA (1962-1963)**.

Tableau n°24 : pourcentage des types biogéographiques de la station de Rechgoun

Types biogéographiques	Signification	nombre	Pourcentage
Méd	Méditerranéen	15	37%
Canar-méd	Canaries méditerranéen	02	5%
Circum-méd	Circum méditerranéen	02	5%
Cosmop	Cosmopolite	03	7%
Eur-méd	Européen-Méditerranéen	02	5%
<i>Paléo-sud-trop</i>	Paléo sud tropicale	02	5%
W-méd	Ouest méditerranéen	03	8%
Autres	Autres	11	28%

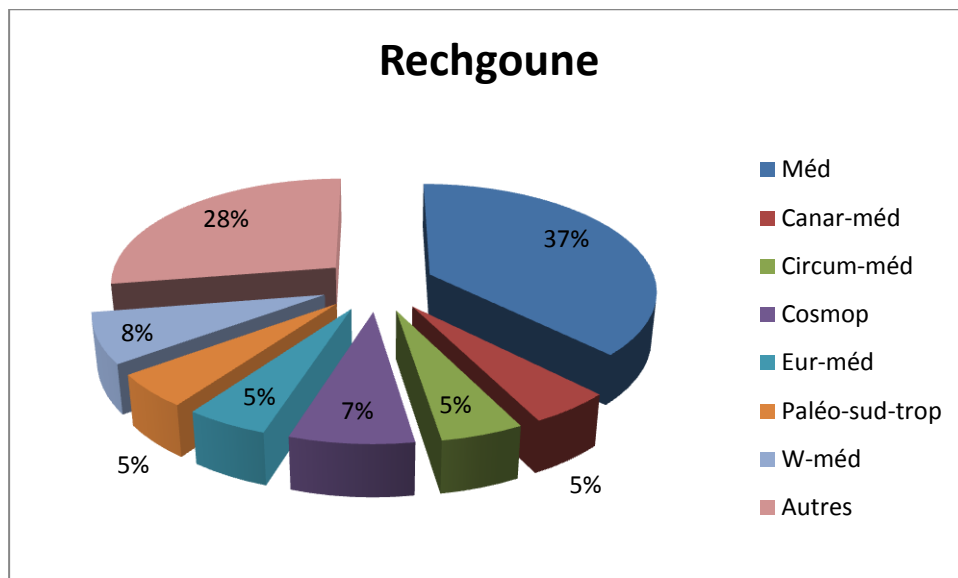


Fig.n°13 : pourcentage de type biogéographique de Rechgoune

Tableau n°25 : pourcentage des types biogéographiques de la station de Ghazaouet

Types biogéographiques	signification	nombre	Pourcentage
Euras	Eurasiatique	02	5%
Eur-méd	Européen-Méditerranéen	02	5%
Ibéro-maur	Ibéro mauritanicum	04	10%
Méd	Méditerranéen	14	35%
Sub-cosmop	Sub-cosmopolite	02	5%
W -méd	Ouest-méditerranéen	01	2%
Sah	Saharien	01	3%
Autres	autres	14	35%

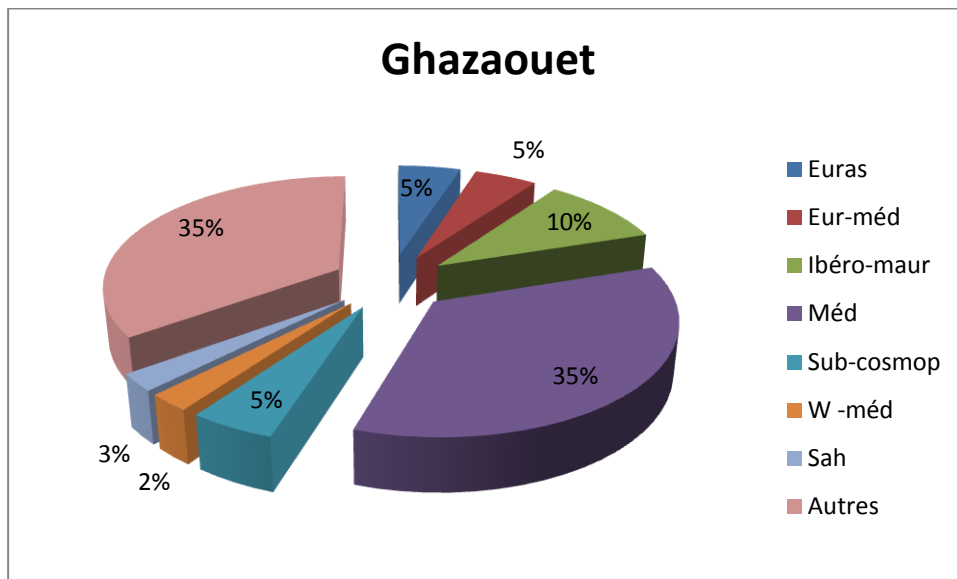


Fig.n°14 : pourcentage de type biogéographique de Ghazaouet

L'analyse biogéographique montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen pour la zone d'étude 35 et 37 % suivies par le type ouest méditerranéen dans la station de Rechgoun avec 8%.

Les éléments cosmopolites occupent la troisième position dans Rechgoun avec 7% pour Ghazaouet l'élément Ibéro mauritanicum occupe la troisième position avec 10%

Les autres éléments restent relativement plus faibles Canar-méd Circum-méd Eur-méd *Paléo-sud-trop* avec 5% dans Rechgoun et Euras Eur-méd Sub-cosmop avec 5% pour Ghazaouet.

La faible présence de l'élément saharien avec une seule espèce *Centaurea pungens* montre la faible influence saharienne subie par les groupements étudiés. La rareté de ces éléments peut s'expliquer d'une part par le changement des conditions climatiques et l'impact de la pression anthropique et d'autre part par la particularité de leurs biotopes. Malgré cette caractéristique de la rareté mais ces éléments contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique.

VII-7-Conclusion :

L'inventaire exhaustif effectué au niveau des stations d'étude (Rechgoun-Ghazaouet), nous a permis de réaliser les caractérisations suivantes : biologique, morphologiques, phytogéographiques, suivies par la répartition des familles.

La dominance des espèces herbacées annuelles dans les deux stations d'étude du point de vue morphologique.

Une dominance des espèces méditerranéennes dans les deux stations.

L'importance des thérophytes se qui confirme le phénomène de la thérophytisation.

Ce brassage d'éléments donne une végétation de type : TH>CH>HE>PH>GE pour Rechgoun et TH>PH>CH>HE>GE pour Ghazaouet.

VIII.1. Analyse pédologique :

VIII-1-1 Introduction :

La pédologie est la science du sol qui se préoccupe de l'étude de l'origine des constituants, des propriétés et de la classification des sols et au mieux des relations qui existent entre le sol et la végétation ; elle est orienté sur les interactions qui existent entre les groupements végétaux et les relevés pédologiques .**EMILE (1947)**.

Le sol est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation.

Il se développe en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat **OZENDA (1954)**.

DUCHAUFFOUR en 1977, souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité, biologique. Le sol est une action directe avec les principaux composants de l'environnement, le climat et la végétation. Il est définit comme étant une couche superficielle qui couvre la roche mère.

L'interaction sol-végétation, en Afrique du nord a été étudiée par de nombreux auteurs, pédologues et phytoécologies **DUCHAUFFOUR (1977) ; POUGET (1980) ; MANDOURI (1980) ; BOTNER (1982) ; DIMANCHE (1983) ; SELMI (1985) ; MICHALET (1991)**

Les sols sont des milieux particuliers qui permettent la vie végétale, mais chaque espèce vivante a ses exigences en substances organiques, en substances minérales, en eau...etc. et n'occupe donc qu'une partie limitée d'un sol de nature déterminée.

VIII-1-2 Méthode d'analyse utilisée :

Les échantillons sont prélevés dans les stations de Ghazaouet et Rechgoun. Ces derniers sont mis dans des sachets en plastiques soigneusement numérotés, avec la date et la localisation, ensuite ils sont ramenés au laboratoire de la pour effectuer les analyses suivantes :

- La granulométrie
- Le PH
- Le dosage du calcaire total CaCO_3 ;
- La matière organique ;
- La conductivité électrique.

Matérielles utilisés :

- Des tamis ;
- Produits chimiques (acide sulfurique..)
- Cuvette ;
- Densimètre ;
- Calcimètre ;

- Tube a essai.

Analyse granulométrique :

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

La structure et l'arrangement spatial des particules minérales liées ensemble par des hydroxydes de fer ou d'aluminium ou par des matières organiques.

La texture est la composition granulométrique d'un sol après la destruction de tous les agrégats par des colloïdes floculés.

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement les particules minérales cristallines groupées en classes et définir la texture du sol. La texture à elle seule, n'a pas une grande signification vis-à-vis de la végétation son rôle varie suivant la proportion d'éléments grossiers ou l'existence de fissures dans une roche compacte **AUBERT et al. (1981)**.

Les résultats de l'analyse granulométrique par sédimentations sont utilisés pour la réalisation des courbes granulométriques qui sont en fonction des pourcentages et dimensions de diverses particules, et qui complète l'analyse granulométrique par tamisage d'un échantillon du sol.

Les principales classes granulométriques d'éléments grossiers sont :

- Les blocs $Q > 20\text{cm}$
- Les cailloux $2 > Q > 20\text{cm}$
- Les graviers $2\text{cm} > Q > 2\text{mm}$

La terre fine ou les éléments fins sont inférieurs à 2 mm de diamètre. Ces particules sont groupées comme suit :

- Sable grossiers (SG) $2\text{mm} > Q > 200\mu$
- Sables fins (SF) $200\mu > Q > 50\mu$
- Limons grossiers (LG) $50\mu > Q > 20\mu$
- Limons fins (LF) $20\mu > Q > 2\mu$
- Fraction argileuse (FA) $Q > 2\mu$

Le principe :

Nous avons utilisé la méthode de Casa grande. L'analyse granulométrique est déterminée par densimètre ou densimétrie. L'opération nécessite d'abord la destruction des agrégats par dispersion des colloïdes floculés. Les ions qui maintiennent ces colloïdes éliminés par un traitement avec un sel neutre : l'héxamétophosphate de sodium. Après cette dispersion, les

éléments texturaux se trouvent à l'état libre dans la solution. Les particules tombent avec des vitesses constantes d'autant plus grandes qu'elles sont plus grosses.

L'humidité :

C'est la quantité d'eau contenue dans un sol. Elle est mesurée par rapport à la quantité de terre sèche contenue dans un sol. Elle est exprimée en pourcentage. Elle est calculée selon la formule suivante : $H\% = \frac{PF-PS}{PS} \times 100$

Avec : H%= humidité ; PF= poids frais de l'échantillon avant séchage ; PS= poids sec de l'échantillon après séchage.

Le pH :

La mesure du pH a déterminé la basicité, l'acidité ou la neutralité d'un sol. Le pH peut être mesuré soit par les indicateurs colorés soit à l'aide d'un pH mètre (appareil muni d'une électrode qu'on trempe dans la solution du sol à étudier).

Le varie d'un sol a un autre :

- pH>7 : des sols contenant des sels alcalines.
- pH<7 : des sols des sulfures.
- pH=7 : des sols neutres.

Le dosage du calcaire total :

Par cette méthode on dose l'ensemble du calcaire d'un sol, c'est-à-dire la somme du calcaire inactif et du calcaire actif.

Le calcaire inactif : c'est le carbonate de calcium sous forme de grains grossiers ou cristallins peu solubles dans l'eau chargé de CO₂ il représente une réserve évoluant lentement, par érosion, vers une forme active.

Le calcaire actif : c'est la fraction fine (argileuse ou limoneuse) du carbonate de calcium facilement solubilisé dans l'eau chargé de CO₂. Il enrichit les solutions du sol en bicarbonate soluble, qui sature progressivement le complexe absorbant.

Principe :

On compare le volume du CO₂ dégagé sous l'action de l'acide chlorhydrique par un poids donné de terre à analyser avec celui qu'on obtient dans les mêmes conditions de température et de pression atmosphérique avec du carbonate de calcium pur.



$$\text{CaCO}_3\% = \frac{P' \times v}{p \times v'} \times 100$$

P' = prise d'essai de CaCO₃ pur.

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

V = le volume de CO_2 dégagé par la terre.

P = prise d'essai de terre.

Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentages classés suivant une échelle conventionnelle.

% de carbonates	Charge en calcaire
< 0.3	Très faible
0.3-3.0	Faible
3.0-25	Moyenne
25-60	Forte
>60	Très forte

Tableau n°26 : charge en calcaire en fonction du pourcentage de carbonates

La conductivité électrique :

La mesure de la conductivité sert à déterminer l'homogénéité des mélanges. Plus le liquide est conducteur plus la teneur en sels est élevée, plus la valeur de la conductivité est élevée aussi elle est proportionnelle à la somme des ions en solutions.

Principe l'appareil utilisé est le conductivimètre, on place dans un bécher de 10g de terre fine avec 50 ml d'eau distillées. Après agitation, on effectue la lecture sur le conductivimètre.

Dosage du carbone :

La matière organique joue un rôle très important dans la pédogénèse, et la formation d'humus qui joue un rôle important dans la stabilité des agrégats, mais aussi dans l'absorption de l'eau.

Principe :

(méthode de Tjurin) : le principe de cette méthode est suivant : le carbone organique est oxydé par le bichromate de potassium en milieu acide sulfurique, on compte la quantité de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ nécessaire pour cette oxydation. On effectue le tirage de bichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) par une solution de sel de morh ($\text{F}_2(\text{NH}_4)_2$) en présence de diphenylamine.

$$\% \text{CO}_x = \frac{Cx4x0.3}{g} \times 100$$

Ou C = ml de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0.4M) versé

4 = conversion de 0.1M

0.3g = conversion en mg

G = prise d'essai en mg

100= conversion en pourcentage

$K_2Cr_2O_7$ correspond à 3 mg de carbone oxydé de 1ml humus dans le sol

% humus=%Cox . 1.724(coefficient de WELTE)

Taux de COx en %	Taux d'humus en %	quantité
<0.60	<1	Très faible
0.60-1.15	1à2	Faible
1.15-1.75	2à3	Moyenne
1.75-2.90	3à5	Forte
>200	>5	Très forte

Tableau n° :27 classifications des taux de MO%

La couleur Munsell :

La couleur des sols est le caractère morphologique le plus accessible. L'identification de cette couleur se fait grâce au code Munsell, on rapproche l'échantillon séché du sol à des couleurs du livre pour voir à quoi peut correspondre cette couleur.

Aussi il est recommandé d'observer surtout la couleur de l'échantillon à l'état sec et à la lumière éclatante du jour.

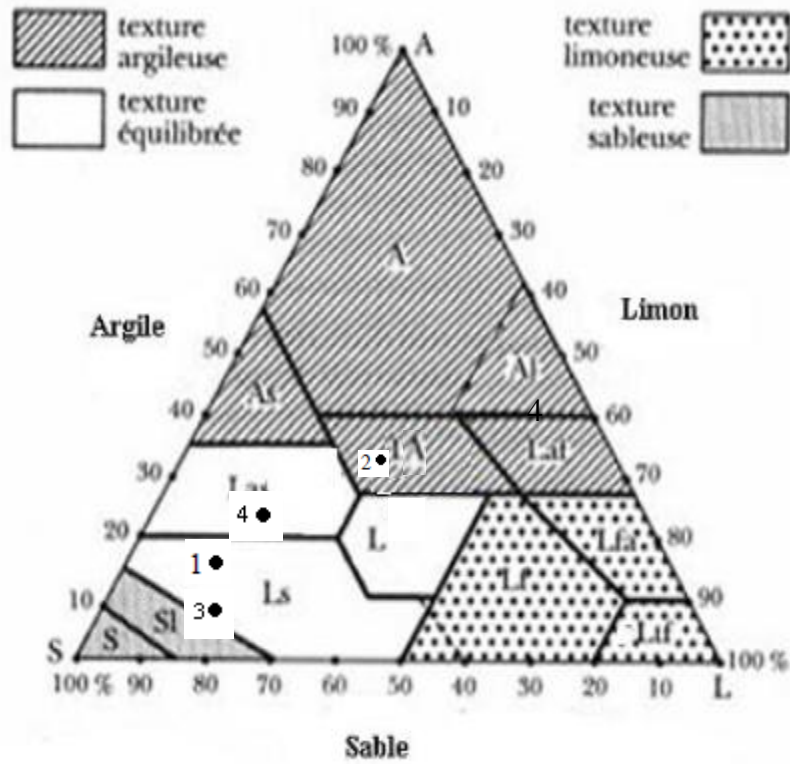
Les résultats de pédologie :

Les principaux résultats obtenus par la voie expérimentale ont été résumés dans les tableaux suivants :

Tableau n°28 : Les caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude

Stations	rechgoun	ghazaouet
Granulométrie(%)		
Argile	18%	31%
Limon	11%	33%
Sable	71%	36%
Texture	Limoneux-sableuse	Limono-argileuse
Couleur MUNSELL	7.5 YR 4/3	5 YR 4/3
PH	7.65	6.85
CaCO3(%)	33.6%	0.5%
Conductivité électrique (ms/cm)	0.8	0.1
COx%	0.34	1.51
Humus %	0.6	2.6
Estimation % de la matière organique	Très faible	moyenne
Structure	Lamellaire	Particulaire
Humidité	12.59%	5.26%

Stations	rechgoun	ghazaouet
Granulométrie(%)		
Argile	9%	23%
Limon	16%	22%
Sable	75%	55%
Texture	Limono-sableuse	Limono-argileuse sableuse
Couleur MUNSELL	7.5 YR 4/2	5 YR 4/3
PH	7.14	7.35
CaCO ₃ (%)	15.94%	10.14%
Conductivité électrique (ms/cm)	0.7	0.1
CO _x %	0.6	2.28
Humus %	1.03	3.93
Estimation % de la matière organique	faible	forte
Structure	Lamellaire	grumuleuse
Humidité	8.39%	12.34%



1 Rechgoun ech n°1 2 Ghazaouet ech n°1 3 rechgoun ech n°2 4 Ghazaouet ech n°2

Fig13 : triangle de Demelon (1966)

A : texture argileuse	L: texture limoneuse	Lf: limoneuse fine
S : texture sableuse	LA: texture limono-argileuse	Ltf: limoneuse très fine
AS: texture argilo-sableuse	SL: texture sablo-limoneuse	Las : limono-argileuse sableuse
AL: texture argilo-limoneuse	LS: limono-sableuse	Lfa: limoneuse fine argileuse
Laf : limono-argileuse fins		

VIII-1-3 Interprétations :

Les résultats de l'ensemble des analyses physico-chimique atténuées sont consignés dans le tableau 26.

Le sol de la première station présente une texture limono-sableuse. Le pourcentage de sable reste très élevé. Il atteint 75% et est dû essentiellement à l'accumulation des sables au niveau des horizons supérieurs.

Ceci peut être expliqué par la présence d'une roche mère siliceuse ce qui assure d'ailleurs l'existence de l'espèce *Nicotiana glauca*.

Les pluies violentes qui accélèrent l'appauvrissement des éléments fins en surface ne laissent sur place que les éléments grossiers (sable, cailloux). Les argiles et limons entraînent aussi avec eux une partie de la matière organique qui ainsi considérablement.

Pour notre cas nous avons obtenues un pourcentage faible en limon de 11 à 16% et un taux d'argile de 9 à 18% c'est-à-dire l'effet de lessivage.

Le pourcentage de calcaire est moyen et permet d'expliquer une tendance à un équilibre tant physique que chimique ; car le CA^{2+} joue un rôle prépondérant dans le comportement physique du sol par le pouvoir flocculant **DURAND et PAQUET (1975)**.

Les horizons des surfaces restent le siège des activités biologiques intenses. Pour ce qui est de la matière organique les résultats obtenus montrent une teneur faible de carbone organique (0.34 ; 0.6). Ceci nous permet d'expliquer que cette pauvreté en matière organique trouve son origine dans les caractères des sols (érosion, texture sableuse). L'humidité reste relativement faible et ne dépasse pas les 15% au niveau de 30cm de profondeur. Une conductivité faible 0.8ms/cm et une couleur brune liée probablement à une libération du fer **DUCHAUFFOUR(1977)**.

La deuxième station présente des caractéristiques un peu différentes en effet, le sol présente une texture limono-argileuse et limono-argileuse-sableuse. Cependant, il possède des potentialités dans les facteurs pédogénétiques, à savoir une présence (jusqu'à 33%) de limon. Cette prédominance de limon et d'argile correspond, généralement, à une bonne stabilité structurale. **BONNEAUX et SAUCHIER (1979)**. Les résultats obtenus montrent aussi une forte teneur en carbone organique.

L'humidité est dans tous les cas, inférieure à 20%, confirmant bien une impossibilité du sol à retenir l'eau. On peut dire que la totalité de l'eau présente dans le sol n'est pas accessible à la plante, d'où le fleurissement rapide de certaines plantes au moindre coup de chaleur (thérophytes).

La teneur en $CaCO_3$ est faible 0.5%, 10.14% au niveau de 30cm de profondeur ceci assure une bonne exigence du caractère calcifuge. Le pH tend vers la neutralité pour les deux stations.

La conductivité électrique est égal à 0.1mS/cm , ceci indique un sol peu salé.

VIII-1-4-Conclusion :

L'ensemble des caractères physico-chimiques des échantillons montre une texture limono-argileuse-sableuse qui donne des sols fertiles riches en matières organiques, mais ces sols se compactent facilement pour devenir imperméables et limono-sableuse avec une structure lamellaire et une teneur en sable élevée (75%) c'est l'effet d'une érosion sélective.

Le sol de la station de Ghazaouet, fait partie des sols rouges méditerranéens caractérisés par la présence de quelques vestiges du terra-rossa.

Le pH est situé entre 6.85 et 7.65. a ce sujet, **DAHMANI (1984)** montre que le pH semble présenter une corrélation avec l'exposition.

D'après **DUCHAUFFOUR (1977)** le fort ensoleillement et l'intensité des radiations provoquent d'importants contrastes pédologiques en température et en humidité, ce que semble expliquer en partie nos résultats.

Le calcaire est un constituant qui n'est pas toujours présent dans un sol mais nous le trouvons sous forme de CaCO_3 sa présence est faible dans la 1^{ère} station et moyenne dans la seconde station.

La teneur faible en CaCO_3 est probablement due à une remontée en surface de solution contenant le calcium ; ce qui montre d'ailleurs l'évolution du contexte climatique méditerranéen en saison sèche **DUCHAUFFOUR (1977)**.

VIII.2.Spectres écologiques

VIII-2-1Introduction :

Le développement de l'espèce *Nicotiana glauca* a été étudié au niveau de deux stations différentes qui se situent dans littoral de la région de Tlemcen.

En outre, et précisément par la recherche des affinités que pouvaient offrir ces espèces entre elles, nous avons mesuré, et d'une manière nouvelle, sur le terrain, l'ensemble des facteurs écologiques en tenant compte des classes. Ces résultats vont nous permettre de dégager des profils écologiques (diagramme en étoile) afin d'observer l'importance de certains facteurs écologiques.

Méthode :

Nous avons pris 15 individus des deux station étudiées, nous avons quantifié pour chaque espèce, 4 facteurs écologiques :

- humidité
- CaCO₃
- Texture
- pH

Les classes figurées de 1 à 5 sur les profils des figures 14, 15, relatives aux facteurs écologiques (CaCO₃, humidité) sont définies par les pourcentages où par les classes qualitatives habituelles utilisées (texture) le pH est défini en gradient.

Chaque ensemble de valeurs pour une variable donnée a été subdivisé en cinq classes d'intervalles égaux, donnant un profil écologique(en étoiles).

Ces derniers font apparaître l'amplitude écologique de chaque espèce à l'égard de chaque facteur, déterminant le seuil écologique.

CaCO ₃ %	Humidité%	pH
Classe 1 :0.5-8.5%	Classe1 : 5-7%	Classe1 : 6.6-6.8
Classe 2 :8.6-16.6%	Classe2 : 7.1-9.1%	Classe2 : 6.8-7.0
Classe 3 :16.7-24.7%	Classe3 : 9.2-11.2%	Classe3 : 7.0-7.2
Classe 4 :24.8-32.8%	Classe4 : 11.3-13.3%	Classe4 : 7.2-7.4
Classe 5 :32.9-40.9%	Classe 5 : 13.4-15.4%	Classe5 : 7.4-7.6

Tableau n°29 : ensemble de valeurs du profil écologique subdivisées en cinq classes d'intervalles égaux

VIII-2-2 Résultats :**Station 1 :**

Le profil de *Nicotiana glauca* présente une texture limono-sableuse avec un fort pourcentage de CaCO₃. L'abondance de l'élément du sable facilite la pénétration de l'eau ce qui donne un taux important de l'humidité (classe 4). Le pH tend vers la neutralité.

Station 2 :

Ce profil montre une texture limono-sableuse-argileuse la présence de l'argile permis a la plante de profiter de l'humidité du sol nous remarquons aussi un pourcentage moins important de CaCO₃.

VIII-2-3 Conclusion :

la comparaison des profils écologiques des deux stations étudiées montre certaines différences, notamment au niveau de la texture et le taux du CaCO₃.

L'humidité édaphique joue un rôle primordial dans le maintien des ces espèces, mais elle semble devoir présenter un taux optimal (classe 4).

La poursuite du développement de cette espèce exige en outre de l'humidité édaphique d'autres facteurs :

- . texture limono-sableuse et limono-argileuse.
- . Un pH neutre.
- . le taux de CaCO₃ qui atteint la classe 5.

Ces facteurs on fait que le profil écologique nous a permis de mettre en évidence dans une même station les variabilités qui existent entre les espèces.

Ce qui nous a aidé, par un zonage à grande échelle, de mettre en évidence les grandes unités floristiques de l'espèce *Nicotiana glauca*.

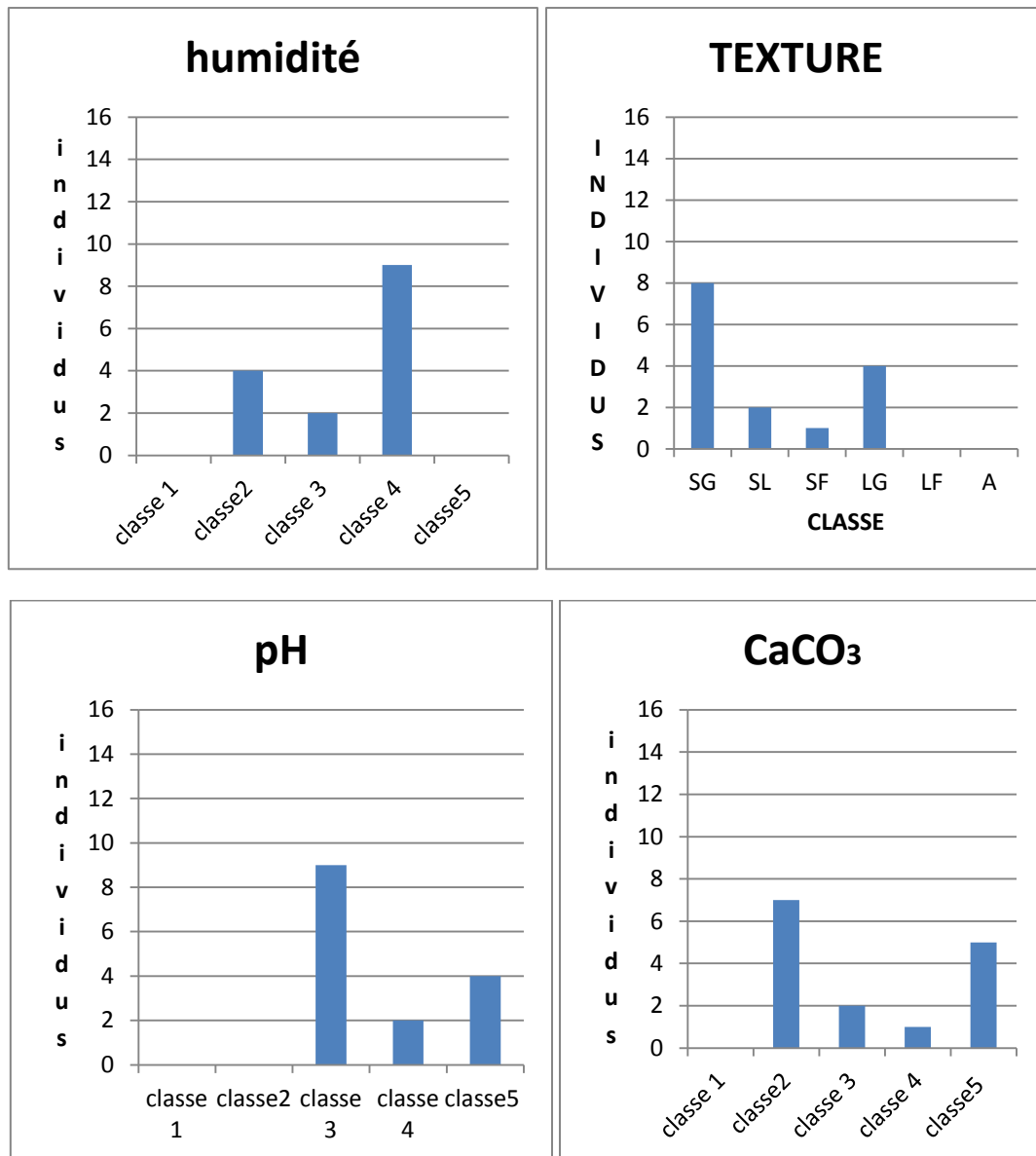


FIG. 14: valeurs écologiques de *Nicotiana glauca* dans la station de Rechgoune.

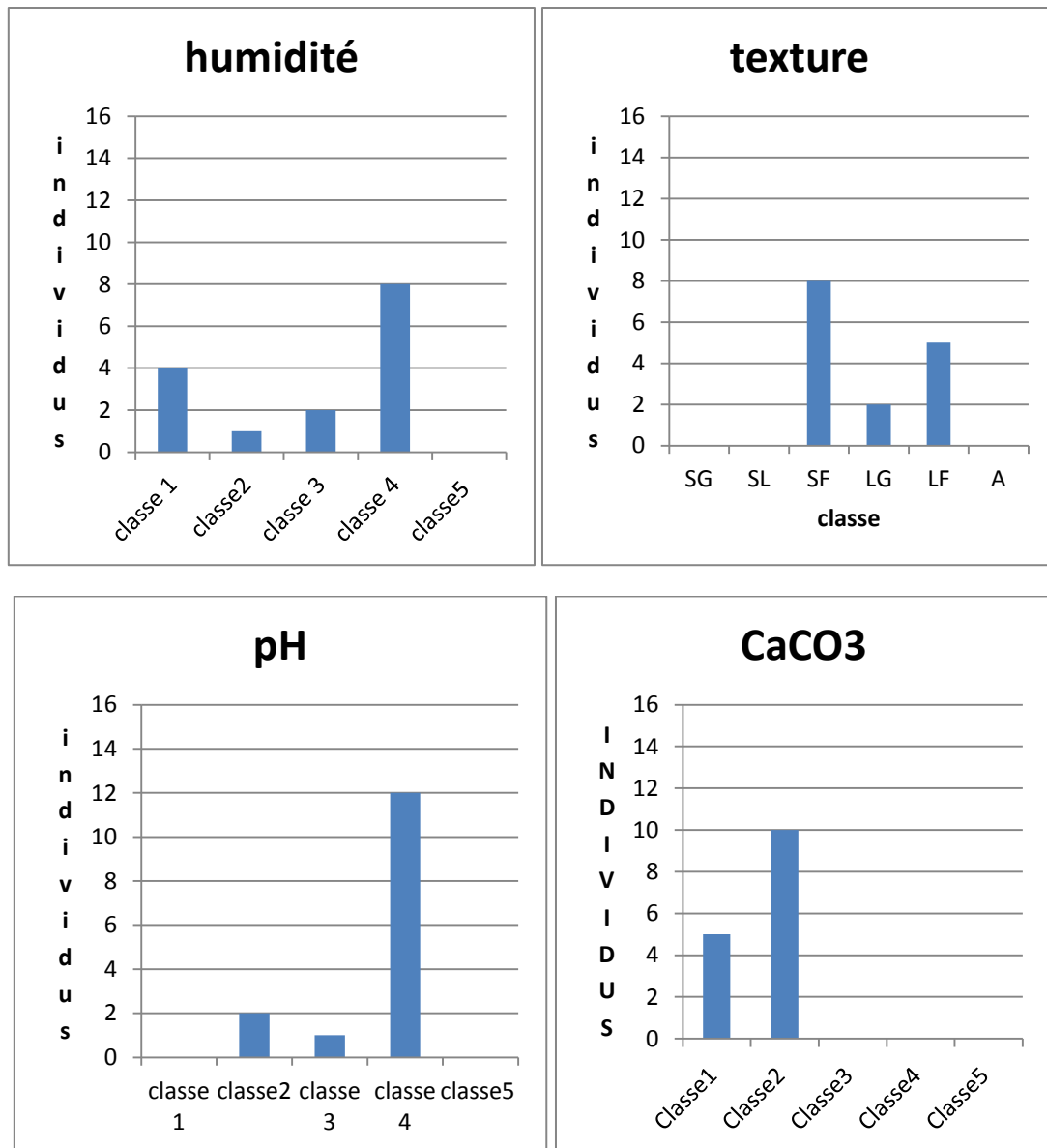


FIG.15 : valeurs écologiques de *Nicotiana glauca* dans la station de Ghazaouet.

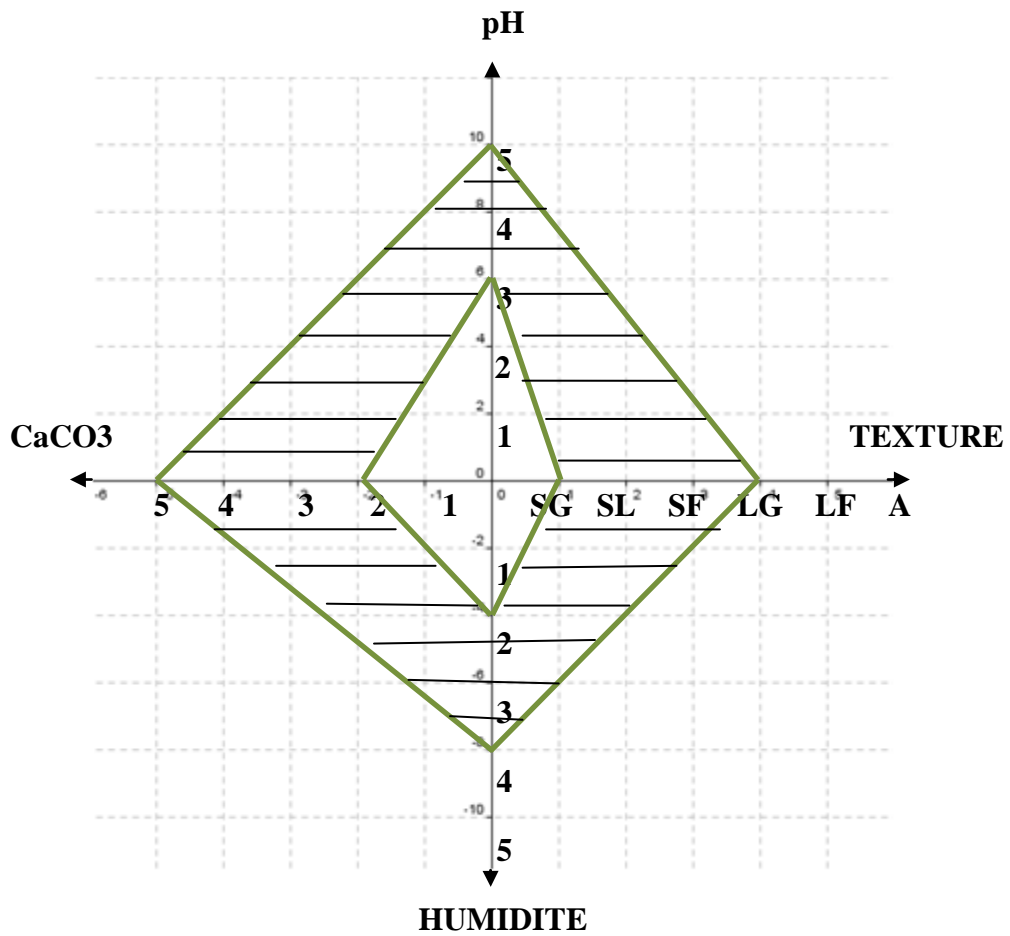


FIG.15 / PROFIL ECOLOGIQUE DE NICOTIANA GLAUCA STATION RECHGOUNE

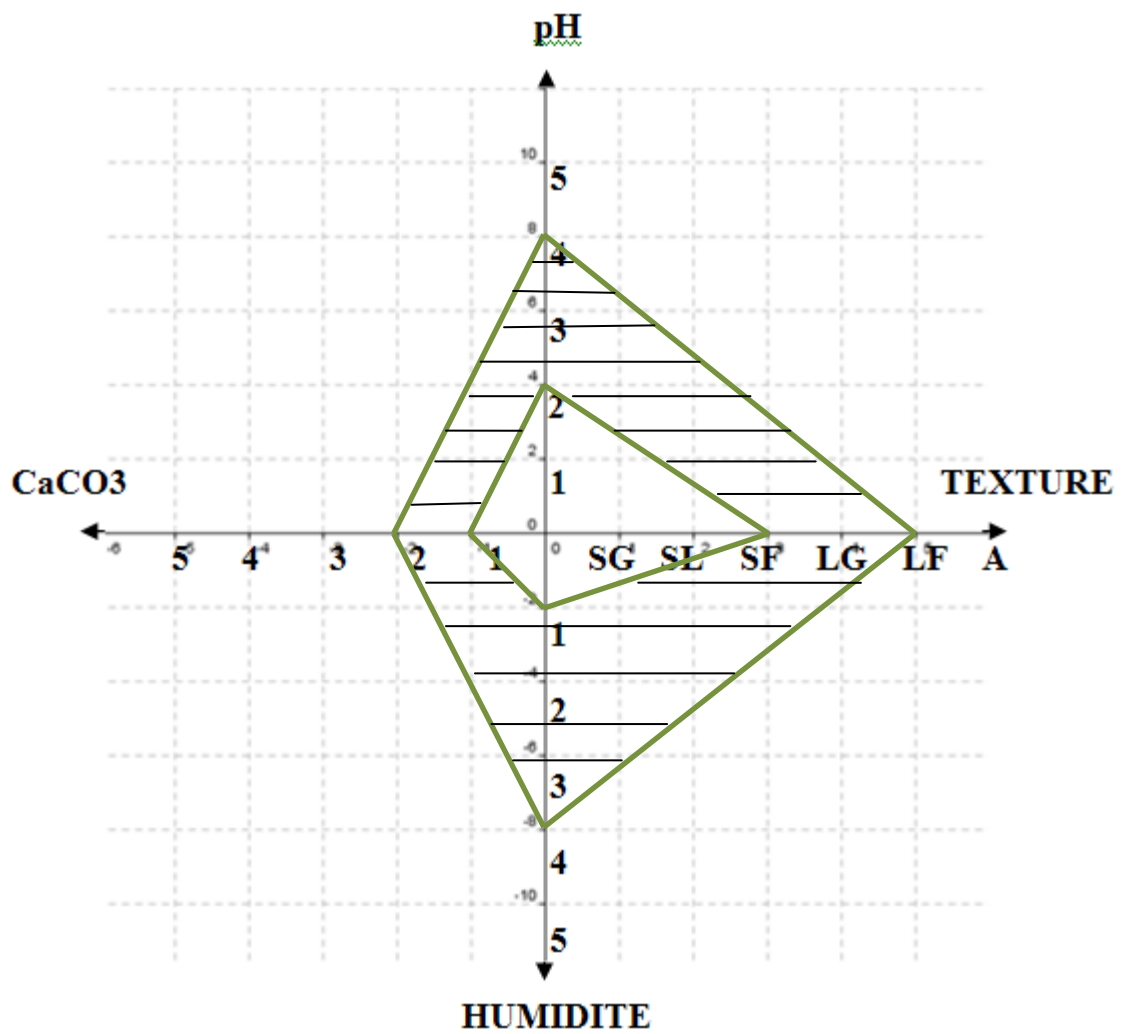


FIG.16 / PROFIL ECOLOGIQUE DE NICOTIANA GLAUCA STATION GHAZAOUET

L'étude floristique de *Nicotiana glauca* dans les deux stations Rechgoune et Ghazaouet, nous a permis d'obtenir un certain nombre de résultats qui ont servi à connaître le comportement de cette plante vis-à-vis de son milieu de vie et son aptitude à résister et s'adapter à la sécheresse.

Les principales conclusions que nous avons pu tirer de ce travail sont les suivants :

Les stations météorologiques étudiées des deux zones appartiennent à deux étages bioclimatiques différents : subhumide inférieur (Ghazaouet) et le semi-aride supérieur (Rechgoun).

L'analyse physico-chimique du sol des deux stations d'étude présentent un pourcentage important de sables et une quantité non négligeable du limon, caractérisant ainsi une texture limono-sableuse et limono-sableuse-argileuse excepté l'un des deux échantillons de Ghazaouet qui présente une texture limono-argileuse.

Le calcaire présente des quantités plus importantes dans Rechgoune que dans Ghazaouet sa teneur est relativement moyenne dans les deux stations.

L'étude des types biologiques montre que les thérophytes sont les plus abondantes dans les deux stations. Les phanérophytes gardent une place importante dans Ghazaouet.

La répartition biogéographique marque la dominance de l'élément méditerranéen avec 37% et 35 % suivie par les espèces ouest méditerranéenne.

Les deux stations présentent une évolution régressive du couvert végétal avec les espèces indicatrices de dégradation du milieu tel que *Calycotome*, *Thymus*, *Lavandula* et *Rosmarinus*. Cela est dû à de nombreuses interactions avec l'environnement (Sol, microtopographie, action anthropozoogène...etc).

Enfin, les résultats morphométriques montrent que l'espèce *Nicotiana glauca* G. se développe mieux dans la station de Ghazaouet que dans la station de Rechgoune ; cela peut être expliqué par le déchet que renferme la station de Ghazaouet et que *Nicotiana glauca* G. est une espèce nitrophile appartient à la classe *stellarietea mediae*.

- ABISALEH B., BARBERO M., NAHAL, QUEZEL P., 1976.-** Les séries forestières de végétation du liban. Essai d'interprétation schématique. Bull. Soc. Bot. Fr : 123, 541-560p.
- AHDALI L., TAYEB O., 1976. –** Etude agro-climatologique des pays arabes. Généralités O.A.D. Khartoum 820p.
- AIDOU LOUNES F., 1989.-** les groupements végétaux du bassin versant du chott echergui. caractéristiques phytoécologiques biocen. Tome 4 N1(2) 2-26p.
- AILLAUD G.J., CROUZET A., 1990** -un exemple de la dégradation de la végétation, forêt méditerranéenne. Tome XII, n°4 p 333-337.
- AIME S., 1991** - Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumides, semi arides et arides dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell Oranais (Algérie nord occidentale). Thèse d'état. Univ. Aix – Marseille 3. 190p
- AIME S., LARDON S., REMAONK, 1986** -les structures à grande échelle de la végétation et du milieu en limite sub humide, semi aride en Oranie .Ecol.Med, PP :3-4 ; 49-57 ; Aix-Marseil III.
- AKMAY Y., BARBERO M., QUEZEL P., 1978** - contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie méditerranéenne.
- ALCARAZ C., 1969** - Étude géobotaniques du Pin d'Alep dans le Tell Oranais. Th Doct. 3ème cycle. Fac. Sc. Montpellier. 183 p.
- ALCARAZ C., 1969** -étude géographique géographique du pin d'Alep dans le tell Oranais. Th. doc 3 èmecycle. Fac. Sci. Montpellier. 183p.
- ALCARAZ C., 1977** -contribution à l'étude de la végétation dunaire du littoral Oranais (Ouest Algérien). C.R.A.Sc. Série D, 284.p. 369-375.
- ALCARAZ C., 1982-** La végétation de l'Ouest Algérien. Thèse Doct. Fac. Sci. Et Tech., St Jérôme. 415p + annexes.
- ALCARAZ C., 1982** -La végétation de l'Ouest Algérien. Thèse doct. Es. sci. et Tech st Jérôme. 415p+annexes.
- ALCARAZ C., 1991** -contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* sur terra rossa des monts de tessala (Ouest Algérien). Ecologia Mediterranea XVII : 1610.
- AUBERT G., CHALABI M.N., 1981-** contribution à l'étude édaphique des groupements à *Quercus cerris subsp pseudoceririis*, *cedrus libani* et *abies cilicia* dan le Nord Ouest de la syrie. Lab de botanique. SC. St jérôme. Marseil, cedex 4. Ecol méd n°7 (Fascicule 1) p27.
- BAGNOLLS F., GAUSSEN H., 1953** -saison sèche et indice xérothermique. Doc. carte port . vég. AR+8. Toulouse. 47p.

- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1953** : -Saison sèche et indice xérothermique. BULL.Soc.Hist.Toulouse (88) pp 3-4 et 139-239.
- BALDY CH., 1965** -climatologie carte de tunisie centrale F.A.O UNDP/TUN8.Vol.Multigr 84p20.
- BARBERO M., 1990** -méditerranée bioclimatologie. Sclérophylle.Sylvigénèse. ecol med tome 16 1.-12.
- BARBERO M., QUEZEL P., RIVAS-MARTINEZ S., 1981** -contribution à l'étude des groupements forestiers et préforestiers du Maroc. Phytosocoecologia, 9(3) : 311-412.
- BARY LENGER A., EVRARD R., GATHY P., 1979** -la forêt vaillant carmane imprim liège, 611p.
- BATTENDIER J.A., TRABUT L., 1888-1890** flore de l'Algérie monocotylédones. 286p.
- BELGAT S., 2001** - Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol –végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. I.N.A. El Harrach. 261p.
- BENABADJI N., BOUAZZA M., 2000** -Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* asso. Dans l'Oranie (Algérie occidentale).Revue sécheresse 11 (2) pp : 117-123.
- BENABADJI N.,1991** -Etude phytoécologique de la steppe à *artemisia Herba alba* asso. Au sud de Sebdou (Oranie,Algérie) thèse Doct Univ aix Marseille. 199P+anexes.
- BENABADJI N.,1995-** Etude phytoécologique à la steppe à *Artemisia herba alba* asso et à *salsola vermiculata* L. au sud de Sebdou (Oranie.Algérie). Thèse.Doct Es-Sc. Uni Tlemcen.153 p +150 annexes.
- BENEST M., 1985** -évolution de la plate forme de l'Ouest Algérienet du Nord-Est marocain au cours du jurassique supérieur et au début du crétaé : stratigraphie , milieu de dépôt et dynamique de sédimentation.Thèse DOCT.Lab.Géol.N°59. Université Claude Bernard Lyon, 1-369.
- BENMEHDI I.,2012** - Contribution à une étude phyto-écologique des groupements à *Pistacia lentiscus* du littoral de Honaine (Tlemcen, Algérie occidentale). Mémoire magistère.Eco.Univ aboubekr Belkaid Tlemcen.
- BESTAOUI KH., 2001** - contribution à une étude syntaxonomique et écologique des Mattorals de la région de Tlemcen.Th.Magistère en biologie. Ecol. Vég. Dép Bio Fac. Sci. Univ. ABOU Bakr Belkaid Tlemcen.184p +annexes.
- BLAMEY, M., GREY-WILSON, C., 1998** - Mediterranean wild flowers. Harper Collins Publisher, London.

- BOGDANOVIC ,2006-***Nicotiana glauca* Graham (Solanaceae), a new invasive plant in Croatia- Acta Bot. Croat. 65 (2), 203–209. <http://fr.cyclopaedia.net/wiki/Nicotiana-glauca>
- BONNIER , DOUIN, 1990** - La grande flore.TomeII. Belin(Paris).
- BONNIER G.,1990** - La grande flore en couleur 3^{ème} édition Bellin.Paris.
- BONNEAUX M. et SOUCHIER B.,1979** -pédologie, constituants et propriétés du sol. Tome II. Ed. Masson.
- BOTTNER P., 1982** - Evolution des sols et des conditions bioclimatiques méditerranéennes.Ecologia.Méd. VII (1/2).Pp :115-134.
- BOUABDELLAH H., 1978** - Dégradation du couvert végétal et steppique de la zone Sud Ouest oranaise (Le cas d'El Aricha).Th.Magistère.Univ.Oran.2Vol (Texte+annexes).
- BOUAYED , BOUCHENAKI S.I 2006** –inventaire exhaustif de la flore et de la végétation de la région de Tlemcen.Mémoire d'Ing .Eco.Univ aboubekr Belkaid Tlemcen
- BOUCHIKI Z., 2011** - contribution à l'étude écologique de *Ruta chalepensis* dans les monts de Tlemcen (Meffrouch) et le Littoral (Tlemcen). Mémoire d'Ing .Eco.Univ aboubekr Belkaid Tlemcen
- BOUDY P.,1948** -Economie forestière Nord africaine 4 Vol Loras Ed Paris TL : milieu physique et humain.ED.Laros, Paris 688p.
- BRAUN , BLANQUET J.,1953** - irradiations européennes de la végétation en Kroumirie. Végétation Acta-geobot 4(3) : pp182-194.
- BRAUN BLANQUET J., 1952** -phytosociologie appliquée Comm. S.I.G.M.A, N°116.
- CHAABANE A., 1993-** Etude de la végétation du littoral septentrionale de Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagements. Thèse Doct. Sc. Univ. Aix Marseille III. 205p + annexes.
- CHAABANE A., 1993** : -Etude de la végétation du Littoral Septentrional de la tunisie. Typologie, syntaxonomie et éléments déaménagement. Thèse Doct. Es Sci Univ. Aix Marseille3.338p.
- D.M., Valentine, D.H., Walters S.M., Webb, D.A. (eds.), Flora Europaea 3, 201. Cambridge.
- DAGET P.H., 1977-** Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification. Végétation 34,1. Pp : 1-20.
- DAGET PH., 1984** - Introduction à une théorie générale de la méditerrané.Bull. Soc. Bot. Fr. Actual.Bot.3 ; 31-36.
- DAHMANI M., 1984-** Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des Monts de Tlemcen (Ouest Algérie). Approche phytosociologique et phyto-écologique. Thèse Doct 3ème cycle. Univ. Houari Boumediène. Alger. 238 p + annexes.

- DAHMANI M., 1989** - Les groupements végétaux des monts de Tlemcen (Ouest Algérien) syntaxonomie et phytodynamique. Biocénose. T-4, N° 1-2 : 28-69.
- DAHMANI M., 1997**- Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phyto-écologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Houari Boumediène. Alger. 383p.
- DAHMANI, MEGREROUCH M., 1977** - Le chêne vert en Algérie, syntaxonomie , phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doc. ES science. Univ. Houari boumedienne. Alger 383p.
- DE MARTONE, 1929** - Organisation et classification des plantes vasculaires. Tome 2. 1^{ère} partie : organisation. P19-72. Cedex. Paris.
- DE MARTONNE E., 1926** - Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité . L météo. pp : 449-459.
- DEBRACH J., 1953**- Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional. Pp : 32-342 ; 1122-1134.
- DEL VILLAR H., 1947** - Type des sols de l'Afrique du Nord. Tunis-Rabat. (1) : 1-136 et (2) 137-288.
- DERBACH J., 1953** - notes sur les climats du Maroc occidentale, Maroc méridional ; 32 : 112-234.
- désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. 2 vol. 1170p.
- DEMELON A., 1968** - croissances des végétaux cultivés, Dunod, Paris.
- DIMANCHE P., 1983** - Contribution à la croissance pédologique et édaphique du milieu forestier Tunisien. Thèse. Es. Sc. Agron. Facul. SC. Alger Etat Gemblox Belgique 262p+annexes.
- DJEBAILI S., 1978**- Recherches phyto-écologiques sur la végétation des hauts plaines steppiques de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Sc et Tech du Languedoc. Montpellier. 299 p + annexes.
- DJEBAILI S., 1984**- Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger. 127 p.
- DJELLOULI Y., 1981** : - Etude climatique et bioclimatique des hautes plaines de sud oranais (W. Saida), comportement des espèces vis-à-vis du climat. Thèse Doc. univ. Alger 250p+annexes.
- DREUX P., 1980** - Précis d'écologie. Ed Paris. 131p.
- DUCHAUFOR PH., 1977** - Pédologie I, pédogénèse et classification. Masson. Paris. 477p.
- DUCHAUFOR PH., 1968** - L'évolution des sols . essai sur la dynamique des profils ED. MASSON Paris, 93p.
- DURAND J., 1959** - les sols rouges et croutes en Algérie-Alger. Serv. Etu. Sci, 243p.
- DURAND R. et PAQUET H., 1975** - Soc. Géol. Strasbourg, Bull. 28, 1,3-13.

- EMBERGER L., 1930** - La végétation de la région Méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Géo. Bot., 42. Pp: 341-404.
- EMBERGER L., 1939** - Aperçu général sur la végétation du Maroc. Verof. Géo. Bot. Inst. Rubel, Zurich, 14. Pp: 40-157.
- EMBERGER L., 1942**- Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Sc. Hist. Nat. Toulouse, 77. Pp : 97-124.
- EMBERGER L., 1955** – Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Lab. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. Pp : 3-43.
- EMBERGER L., 1971**- Travaux de botanique et d'écologie. Ed Masson. Paris. 520P.
- EMILEH D., 1947** -types des sols de l'Afrique du Nord Fax 1 Rbat :136p.
- ESTIENNE P., GODARD A., 1970** : Climatologie collection U 3eme édition 80p.
- ÉTIENNE JOUZIER.,2005** -SOLANACÉES MÉDICINALES ET PHILATÉLIE,311-332
Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 2005.
- FENNANE M., 1987** - Etude phytoécologique des tetraclinaies marocains Thèse Doct.Sc.Jérôme.Marseille, 147p.
- FEROUANI F., 2001** -Contribution à une étude écologique et syntaxonomique de parc national de Tlemcen (versant Nord). Mémoire d'ing.Eco. Vg+univ.Abou Bakr Belkaid.Tlemcen.
- FLAHOUT CH.,1906** - rapport sur les herborisation de la societe de l'Oranie.Bull.Soc.bot.Fan, pp54-170.
- GAOUAR A., 1980** - Hypothèse et réflexion sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen Algérie forêt méditerranéenne II,2, 131-146.
- GUADDES P., 1978** - l' évolution des villes, Ed. Temenos. Paris.
- GOODSPEED , T. H.1954**- Le genre *Nicotiana* : origines , les relations et l'évolution de son espèce à la lumière de leur distribution, la morphologie et la cytogénétique . Chronica Botanica Co. , Waltham, Massachusetts.
- GOODSPEED, T.H., 1954**- The genus *Nicotiana*. Chron. Bot. 16, 1–536.
- HADJAJ AOUEL S., 1955** - LES peuplements du *Thuya* de Berbérie (*tetraclinis articulata* Vahl.Master) en Algérie phyto-écologie syntaxonomique. Potentialités sylvicoles.Thèse.Doct.Es-sci.Univ.Marseille III. Pp1-183.
- HALIMI A., 1980**- L'Atlas Blideen- Climat et étages végétaux. O.P.U. Alger. 484 p.
- HALIMI A., 1980** -L'atlas Blideen.climat et étage végétaux OPU 484p.
- HANAOUI A., 2004** - Contribution à l'étude comparative de la végétation des années 60 et années 2000 dans la région de TlemcenThèse d'Ingénieur Univ. Abou Bakr Belkaid.Tlemcen.
- Henri H., Louis S., 1965** - LE TABAC. Presse universitaire de France. Paris.125p.

- HELLER R., 1990** - biologie végétale, II, nutrition et métabolisme, précis de sciences biologiques, Masson, Paris.
- HIRCHE A., BOUGNANI A., SALAMANI M., 2007** - Evolution de la pluviosité annuelle dans quelques stations arides Algériennes. Sech.Sci.Chang.Plan. Vol18,(4) : 314-320.
- HSEINI, S. & KAHOUADJI, A., 2007** - Étude ethnobotanique de la flore médicinale dans la région de Rabat (Maroc occidental). Lazaroa 28:79-92 (2007).
- JOLIECOEUR P., 1991** - Introduction à la biométrie. DECARIE.MASSON.
- JULVE, PH., 2014** - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 06 janvier 2014. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>
<http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-44079-description>
- KADI-HANIFI H., 2003** - Diversité biologique et phytoécologie des formations à *stipa tenacissima L* de l'Algérie. Univ Bab Ezzouar. Alger p3.
- KADIK B., 1986** - Aperçu sur les sols et la végétation des pyneraies d'eghti S.B.A ann.Rech.For.Algérie.So, 1986 Voll. Ministère hyd enviren I.N.RF.
- KADIK K., 1983** - Contribution à l'étude du Pin d'alep en Algérie : Ecologie dendrométrie.morphologie.Thèse doc Etat AIX-Marseille II, 313p+annexes.
- KILLIAN C., 1943** - Les dunes maritimes du littoral d'Alger leur enrichissement par la végétation et le rôle des micro-organismes du sol. Bull. Soc. Hits. Nat. Afr. N. T33 (5-7) 190-219.
- LAUKKAS A., 2006** - Atlas des parcs nationaux Algériens.Réalisation : IX Service. Imp : Ed-diwan.Copiright : direction générale des forêts. Parc national de Théniet el Had. 87-89p.
- LE HOUEROU H., 1986** -The desert and arid zones of northern Africa-in « hot desert and aride shrublands », Evenari et al, Edit,Elseiver publ :101-147.
- LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. et POUGET M., 1977-** Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatiques au 1/1000.0001 Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. Pp : 36-40.
- LE-HOUERROU H.N., 1975** - Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbages méditerranéens.Géogrotiti . Florence 21, 57-67.
- LESSON C.R., LESSON T.S., 1980** - Histologie. 2^{ème} édition.Masson.PP3-4.
- LOISEL R., 1976-** la végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud-Est continental Français. Thèse de Doct. Univ. Aix Marseille 3. 384 p.
- LOISEL R., GAMLILA H., 1993** - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers par indice de perturbation. Ann.Soc.Sci.nat.Archéol.De Toulon de la var. pp : 123-132.
- M'HIRIT O., 1999** - forêt méditerranéenne espace écologique, richesse économique titre de la revue Unasyva N°197.

- MAHBOUBI A., 1995** - Contribution à l'étude des formations xérophiles de la région de Tlemcen. Thèse de Magistère, I.S.N . Univ Abou Bakr Belkaid.Tlemcen.
- MAIRE R., 1926 A-** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Baconnier. Alger, 78p.
- MAIRE R., 1926 B** - Principaux groupements de végétaux d'Algérie.
- MARCHAND H., 1990** - Les forêts méditerranéennes. Les fascicules du plan bleu, 2 P.N.U.E economica, Paris, 108p.
- MARCHOUX,G.,GOGNALONS, P.,2008** - virus des solanacées du génome viral à la protection des cultures.Quae. Paris.896p.
- MERAD CHIALI R., 1973** - contribution à la croissance de la pharmacopée traditionnelle Algérienne les échantillons de grand Alger, partie I thèse Doctorat d'état en pharmacie. Institut des sciences médicales. Université d'Alger.
- METZGER F.W., 1932** - Repellency to the Japanese beetle of extracts made from plants immune to attack.USAD. Technical bulletin N°229.
- MEZIANE H., 1997** - Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen.Mémoire d'ing.I.S.N. Univ. Abou Bakr Belkaid Tlemcen.
- MIWASATOSHI, 2008** - source english Wikipedia species
<http://www.gbif.org/species/110442714#images>.
- MICHAEL THOMS, 2006** - Galerie de university of Hawaiï
<https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/3403055773/in/photostream/>
- MONTERDE P., 1986** - nouvelle flore du Liban et de la Syrie. Tome II. Editeurs Byertouth (Liban).
- MOORE, D. M., 1972-** *Nicotiana* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, NAHAL I., 1963 - contribution à l'étude de la végétation dans le baer-Bassit et le Djebel a la route de Syrie. Webbia 162.
- OLIVIER et al., 1995** - premier bilan sur la flore des îles de la méditerranée état des connaissances et observations diagnostique et propositions relatifs au flores insulaires de méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio.Corse. France (5-8 Octobre, 1993) à l'occasion des débats et conclusions p 356-358.
- OZENDA P., 1958** - flore du Sahara Septentrional et central C.N.R.S, Paris P 441-442.
- PAULET P., NITSCH J.P.,1963** - Etude préliminaire du bourgeonnement in vitro de *Nicotiana glauca*, *N. suaveolens* et leur hybride. - 1963, p. 361- 366 - Départ./Région : , Bulletin de la Société Botanique de France, 4, Tome 110 - Fascicule 9
- PEGUY CH P., 1970** - Précis de climatologie. Edi Masson et Cie. Paris. 444 p.

- PEGUY CH. P., 1970** - précis de climatologie. Ed. Masson et cie, 444P.
- QUEZEL P. et BARBERO M., 1985** - Carte de la végétation potentiel de la région médit.(Feuille N°1.Méditerranée orientale).Ed C.N.R.S Paris, 69+carte.
- Quezel P. et Santa S., 1962-1963** – Nouvelle flore de l’Algérie et des régions
- QUEZEL P., 1974** - Effet écologique des différentes pratiques d’aménagement des sols et des méthodes d’exploitation dans ds régions à forêts tempérées méditerranéennes M.A.B Paris, 55p.
- QUEZEL P., 1981** - Floritic composition and phytosociological structure of sclerophyllus matorial around the medirranien. In global D.W (1981) Ecosystem of the word 11. Mediterranean-types shrublands-Amsterdam/Oxford/New york.
- QUEZEL P., 1985** - Définition of the mediterranean region and the origin of its flora. In Gomez campo Edit : « plant conservation in the mediterranean area ». Junk Dordrecht pp : 9-24.
- QUEZEL P., 1999** - Les les grandes structures de végétation en région Méditerranéenne : facteurs détermiants dans leur mise en place post-glaciare- Geobios, 32,1 pp : 19-32.
- QUEZEL P., 2000** - Réflexion sur l’évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis. Press. Ed. Paris, 117p.
- RAUNKIAER C., 1904** - Biological types with reference to the adapotation of plants to survive in the unfavorable season. In RAUNKIAER C., 1934.pp1-2.
- Références Bibliographiques.
- RIVAS - MARTINEZ S., 1977-** Sur la végétation des pelouses thérophytiques de l’Europe Occidentale. Colloques phytosociologiques. 6. Pp : 55-71.
- RIVAS - MARTINEZ S., 1981-** Les étages bioclimatiques de la Pennisule Iberique, Anal. Gard. Bot. Madrid 37 (2). Pp: 251-268.
- SAUVAGE CH., 1976** - Recherche geobotanique sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. D’etat, Univ. Montpellier, TravInst.Sci Chérifien, série botanique pp 21-462.
- SBAI G., 1997** - Les formations à *Quercus ilex* dans la région de Tlemcen.Mémoire D’ing. I.S.N. Univ.Abou Bakr Belkaid Tlemcen , 87p.
- SELTZER P., 1946-** Le climat de l’Algérie. Inst. Météor. Et de Phys- du globe. Univ. Alger. 219 p.
- SHELDON NAVIE ,2011**
http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Nicotiana_glauca_%28Tree_Tobacco%29.htm.
- SIMONNEAU P., 1952** - Végétation des dunes littoral du golf d’Arzew (Damesne-Saitlen-La Macta-Oureah. Publication de l’inspection générale de l’agriculture.

- SIVADJIAN Joseph** - Etude hygrophotographique du problème de l'eau chez les plantes poussant sur un rocher. - 1961, p. 97- 99 - Départ./Région : , Bulletin de la Société Botanique de France, 4, Tome 108 - Fascicule 3-4
- SOLTNER D., 1987-** Les bases de la protection végétale. Tom II, 4ème édi. Sci et Tech. Agr. Sainte Gène sur la Loire. France. 466 p.
- STEENKAMP P.A., VAN HEERDEN F.R., VAN WYK B.E. 2002-** Accidental fatal poisoning by *Nicotiana glauca*: identification of anabasine by high performance liquid chromatography/photodiode array/mass spectrometry, Forensic Science International 127 (3): pp. 208-217.
- THALEN D, 1980** - estimating aeriell biomass in semi-naturel végétation from spectral reflectance measurment. Preliminary experiences. Acta. Bot.Neerl.
- THINTHOIN R., 1948** - Les aspects physiques du Tell Oranais, Essai de morphologie de pays semi-aride L.Ed fouque, Oran, Ed.Mass Et Cie, 639p.
- THOMAS P., 1952** : - Ecologie et dynamique de la végétation de la dune littoral dans la région de Djijelli.Soc.Hist.Nat.Afr.N.59 Fasc. Pp 1-4, 34-98.
- TOMASSELLI R., 1976** - La dégradation du maquis méditerranéen. Forêt et maquis méditerranéen Note tech. M.A B2 Unesco, Paris, pp 35-76.
- ZAFFRAN J., 1960** - Formations à *Juniperus phoenica L* du littoral algérois. Bull Soc. Hist. Nat.Afr.N T53 (78), 303-338.
- ZERAÏA L., 1981** - Essai d'interpretation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline(France méditerranéenne et d'Algérie). Th. Doc. Univ.Aix Marseille III, 370p.