

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université de Jijel

Faculté des Sciences
Département d'écologie
Végétal et environnement



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
D'ingénieur d'état en écologie
Végétal et environnement

Option : Ecosystèmes Forestiers

Thème

Contribution à l'étude des caractères
adaptifs de la végétation des dunes
cotières de Sidi Abdelaziz et Bnibelaid

Membres de jury:

Président: Bouldjedri .M

Examinatrice: Khenouf .H

Encadreurs : Chahreddine . S

Réalisé par :

Goumidi Amel

Promotion 2006-2007

Remerciements

Avant toute chose, je tends à exprimer mes reconnaissances et adresser tous mes remerciements,

Premièrement et avant tout, à mon dieu pour nous avoir aidé pendant tout le cycle de mes études et m'a donné la volonté et le courage pour terminer ce modeste travail.

Je remerciais très chaleureusement M^r. Chahreddine. S, mon encadreur, qui m'a guidé et suivi tout au long de ce travail et je remerciement :

Le président M^r Bouljedri M et l'examinatrice M^{me} Khanouf H, pour avoir accepté de faire partie de jury de ce modeste travail.

A tous les enseignants de la faculté des sciences, département d'écologie et l'environnemental surtout M^r Bouljedri.

A la promotion des écosystèmes forestier et pathologie des écosystèmes 2007 .

A tous ceux qui ont participé de pré ou de loin à la réalisation de ce travail

Finalement, un gros merci pour nos amis et nos collègues pour leur soutien moral.

AMEL

SOMMAIRE

Introduction :.....	1
Première Partie: Synthèse bibliographique	
I-La formation des dunes du littoral :	2
I-1-Définition des dunes :	2
I -2-Notions générales sur la formation des dunes :	2
I -3 -condition de la formation des dunes :	2
II -description des types de dunes :	2
II -1- les dunes mobiles (Dunes blanches) :	2
II-2- Les dunes grises (Les dunes fixées) :	3
II-3 – Les dunes boisées :	3
III-La fixation des dunes :	3
IV-les facteurs climatiques :	5
IV -1 -action du vent (séchage et transport) :	5
IV -2- action de la pluie :	5
V-Les risques naturelles des dunes littorales :	6
V-1-Avancées dunaires :	6
V-2-Les problèmes géologiques astructurels :	6
V-2-1-Les mouvements du sable dunaire :	6
V-2-2 - Un milieu instable et fragile :	6
VI- Exigence des végétaux	7
VI-1- Action de La pluie sur les plantes :	7
VI-2 - Action du vent sur les plantes :	8
VI-2-1- Le vent et le fonctionnement des stomates :	8
VI-2-2- Le vent et la pollinisation :	8
VI-2-3- Le vent et le transport des graines:.....	8
VI-3- Le climat et les faxies de végétation dunaire :	9
VII- La dissémination :	9
VIII- la biodiversité :	10
IX- Les stratégies démographiques :	10

Deuxième partie : Matériel et méthode

I- Présentation de la zone d'étude :	13
I-1- Situation géographique :	13
I-1-1 -Présentation de Sidi Abdelaziz:	14
I-1-2- présentation de beniblaide :	15
I-2-Présentation du climat de la région de Jijel :	16
I-2- 1-Caractéristiques de la station référence:.....	16
I-2-2- La pluviométrie:	16
I-2-3-la température:.....	17
I-2-4- L'humidité:.....	19
III - Matériaux utilisés :	20
III-1-Matériel biologique :	20
IV- Les méthodes utilisés :	20
IV -1- Méthode de l'aire minimale:	20
IV-2- Méthode phytosociologique :	21
IV -3-Composition floristique :	21
IV-4- Coefficient d'abondance dominance :	21
IV - 5- Coefficient de sociabilité.....	22
V - les analyses chimique du sol :	23
V-1 détermination du ph :	23
V-2 détermination de la conductivité électrique (CE).....	23

Troisième partie : Résultats et discussion

I- L'étude floristique :	24
I-1- Les plantes de printemps:	24
I-1-1-Les plantes des dunes mobiles et embryonnaires de Bnibelaid.....	24
I-1-2-Les plantes des dunes fixées de Bnibelaid	26
I-1-3-Les plantes des dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz en printemps :	30
I-1-4- Les plantes des dunes fixées de site de sidi Abdelaziz printemps :... ..	34

I-2- Les plantes d'été :.....	36
I-2-1- Les plantes d'été de Bnibelaid sur les dunes embryonnaire et mobile.....	36
I -2-2-Les plantes d'été de Sidi Abdelaziz sur les dunes embryonnaire et mobile.....	38
I -2-3-Les plantes des dunes secondaires d'été de Sidi Abdelaziz et Bnibelaid.....	40
I-3-Les plantes caractéristiques de Bnibelaid et Sidi Abdelaziz sur les différents dunes :	43
I-3-1-Les plantes caractéristiques de Bnibelaid.....	43
I -3-2-Les plantes rare de printemps sur les dunes embryonnaire ,mobile et fixées de Sidi Abdelaziz :.....	45
II- Les données de l'analyse du sol :.....	47
II-1-resultat du pH :.....	47
II -1-1- les dunes mobiles :.....	47
II-1-2-les dunes fixée :.....	47
II-2- La conductivité électrique CE:.....	48
II-2-1- Les dunes mobiles :	48
II-2-2-les dunes fixée :	48
III-Les mécanismes d'adaptation des plantes au sable :./.....	49
III-1-L'adaptati morphologiques :./.....	49
III -2-Développement du système racinaire, et réduction du cycle biologique :.....	51
Conclusion :	54

Références bibliographiques

Annexes

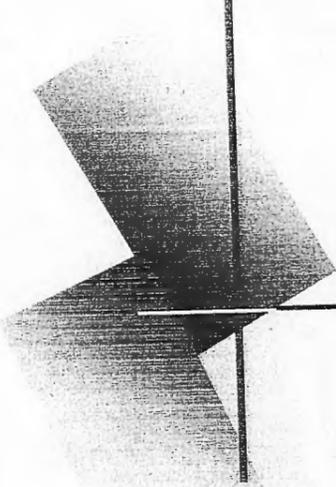
Liste des figures

Figure 01 : Le système de Goury pour l'édification du cordon dunaire.....	04
Figure 02 : Le nombre des fleurs produit par chaque plante pour certaines espèces abondante	12
Figure 03 : La carte de Sidi Abdelaziz montrant les sites des relevés floristiques.....	14
Figure 04 : La carte de Benibelaied.....	15
Figure 05 : Répartition des pluies au niveau de la wilaya de Jijel 1997-2006	17
Figure 06 : Répartition mensuelle au niveau de la wilaya de Jijel 1997-2006	18
Figure 07 : Moyenne mensuelle de l'humidité relative au niveau de la wilaya de Jijel 1997-2006.....	20
Figure 08 : Echelle d'abondance dominance.....	22
Figure 09: Echelle de sociabilité.....	23
Figure 10: Montre les plantes des dunes mobiles et embryonnaire de Benibelaied.....	25
Figure 11 : Liste de graminées de benibelaied	26
Figure 12: Certaines photos de plantes dominantes sur les dunes fixées de Bnibelaied pendant le printemps.....	29
Figure 13 : Montrant certaines espèces des dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz en printemps	31
Figure 14 : Montre les plantes des dunes embryonnaires à Sidi Abdelaziz centre en Printemps	32
Figure 15: Les différentes espèces de la famille de papilionacées rencontré sur les dunes mobiles de Sidi Abdelaziz	33
Figure 16 : Les plantes des dunes fixées rencontrées à Sidi Abdelaziz en printemps.....	35
Figure 17 : Montrant les plantes des dunes mobile de Bni Belaid en été.....	37
Figure 18 : Montrent certaines espèces des dunes mobiles en été de Sidi Abdelaziz	39
Figure 19 : Montre les plantes caractérisant les dunes fixés à Bnibelaied en été.....	41
Figure 20 : Montrant les espèces des dunes fixées de Sidi Abdelaziz en été	42
Figure 21 : Liste des espèces caractéristiques de Benibelaied	44
Figure 22 : Liste des espèces caractéristiques de Sidi Abdelaziz	46
Figure 23 : Résultats de pH des dunes mobiles de Sidi Abdelaziz et Bnibelaied	47
Figure 24: Résultat de pH des dunes fixées de sidi Abdelaziz et Bnibelaied.....	47
Figure 25: Résultats de ce des dunes mobiles de sidi Abdelaziz et Bnibelaied	48
Figure 26: Résultats de ce des dunes fixes de sidi Abdelaziz et Bnibelaied	48

Figure 27 : Adaptation par des feuilles succulentes et charnues de certaines espèces	50
Figure 28 : L'adaptation par réduction de la surface foliaire de certaines espèces	50
Figure 29 : Variation de la taille des racines par rapport à la tige pour certaines espèces	52
Figure 30 : La relation entre tige et racine pour certaines espèces	53

Liste des tableaux

Tableau 01 : Le nombre de fleurs produit par chaque plante pour certains espèces abondantes	11
Tableau 02 : Répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel de 1997-2006	17
Tableau 03 : Répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel de 1997-2006	18
Tableau 04 : Les températures moyennes observer de 1997-2006.....	19
Tableau 05 : Moyenne mensuelle de l'humidité relative au niveau de la wilaya de Jijel de 1997-2006	19
Tableau 06 : Liste des espèces dans le site de Bnibelaid mobile en printemps.....	24
Tableau 07 : Liste des espèces dans le site de Bnibelaid fixé en printemps	27
Tableau 08 : Liste des espèces dans le site de Sidiabdlaziz sur les dunes mobiles en Printemps	30
Tableau 09 : Liste des espèces dans le site de Sidiabdlaziz fixés en printemps.....	34
Tableau 10 : Liste des espèces dans le site de Bnibelaid mobiles en été	36
Tableau 11 : Liste des espèces dans le site de Sidiabdlaziz mobiles en été	38
Tableau 12 : Liste des espèces dans le site de Bnibelaid sur les dunes fixés en été.....	40
Tableau 13 : Liste des espèces dans le site de Sidiabdlaziz fixés en été	40
Tableau 14 : Liste des espèces caractéristiques de Bnibelaid en printemps.....	43
Tableau 15 : Liste des espèces rare de Sidiabdlaziz en printemps	45
Tableau 16 : Résultats de ph des dunes mobiles de Sidi abdeLaziz et Benibelaid	47
Tableau 17 : Résultat du ph des dunes fixées de Sidi Abdelaziz et Benibelaid	47
Tableau 18 : Résultats de CE des dunes mobiles de Sidi AbdeLaziz et Benibelaid	48
Tableau 19 : Résultats de CE des dunes fixées de Sidi AbdeLaziz et Benibelaid	48
Tableau 20 : Variation de la taille des racines par rapport à la tige pour certaines espèces...	51



Introduction

Introduction :

A proximité de la mer, quelle que soit la nature de la roche, calcaires, dolomites, schistes, porphyres, granites, etc, la flore littorale de Jijel 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.

Les cordons littoraux s'amenuisent d'année en année et les dunes portent une végétation naturelle dite psammophile (Georges, 2007).

La végétation du littoral depuis toujours, intéresse les botanistes et les écologistes. Ceux – ci découvrent une flore variée sur les falaises maritimes, dans les prés salés et dans les dunes (Berghen, 1960).

Les écosystèmes littoraux méditerranéens sont caractérisés par des contraintes climatiques et pédologiques forts salinité, érosion, vent, sécheresse, sol peu profonds ou mobiles. En fonction de ces variables, on observe une succession rapide des associations végétales sur des surfaces étroites.

Notre étude consiste à l'étude :

- ❖ De la biodiversité sur les dunes embryonnaire, mobiles et fixées dans deux sites différents, Sidi Abdelaziz et Bnibelaid et la répartition des espèces.
- ❖ Des mécanismes morphologiques d'adaptation des plantes à ce milieu.

Ces zones diffèrent les unes des autres par la position géographique, climat, topographie, conditions édaphiques, facteurs anthropiques et diversité végétale.

Cette étude comporte trois parties:

- ❖ La première partie: présente une synthèse bibliographique ayant trait aux différents aspects de ce travail.
- ❖ La deuxième partie: figure la méthodologie et les techniques d'analyses.
- ❖ La troisième partie: comporte les résultats et discussions.

Et enfin on conclura notre travail par une conclusion générale.

Première partie

Synthèse

bibliographique

I- La formation des dunes du littoral :**I-1-Définition des dunes :**

Le mot "dunes" évoque l'image d'un amoncellement de sable engendré par le vent, ciselé peu à peu par lui, et à la végétation pauvre pour ne pas dire inexistence. Selon cette image, les dunes du littoral se réduiraient ainsi à la burette de sable blond qui longe l'océan ; à l'ultime rempart qu'il faut franchir avant d'accéder à la plage (Anonyme, 2007).

I-2- Notions générales sur la formation des dunes :

La naissance des dunes repose sur différentes composantes essentielles :

Un matériau : le sable (l'origine des sédiments est majoritairement fluviale, ce qui explique l'importance des plages à proximité des embouchures)

- Une énergie : la mer et surtout le vent
- Des 'outils' les obstacles (la laisse de mer) sur le haut de la plage et surtout une végétation parfaitement adaptée à ces milieux très hostiles (Anonyme, 2004).

I-3 -Conditions de la formation des dunes :

- Une dune ne peut se former que sur les cotes dégagant un espace suffisamment large sur lequel le sable peut sécher et être transporté vers la terre.
- L'apport de matériaux fins sur la plage par les courants et les houles doit au moins être aussi important que l'exportation éolienne.
- Ce matériau doit être suffisamment fin (en général < 2 mm) ou assez léger pour être transportable par le vent (Anonyme, 2004).

II- Description des types de dunes :**II-1- les dunes mobiles (Dunes blanches)**

Les dunes mobiles à chiendent des sables caractérisent la zone de fixation du sable, elles forment des prairies moyennes et ouvertes qui se développent le plus souvent au contact supérieur des végétations des hauts de plage.

L'apport en sable peut être important au cours d'une année, les plantes de la dune mobile doivent alors faire face à un ensablement quasi- permanent. Des plantes comme le chiendent des sables et l'euphorbe des dunes réagissent à cet ensablement avec une croissance rapide de leurs rhizomes, par le développement de leur racines, les plantes de la dunes mobile contribuent fortement à la fixation des sables et peuvent ainsi être considérées comme les plantes "constructrices" de la dune .

En front de dune, les plantes sont fortement exposées aux embruns, les feuilles glauques du chiendent sont très rigides et enroulées pour mieux résister aux dépôts d'embruns et aux impacts des grains de sable lors des tempêtes, cette forme de feuille réduit en même temps les pertes en eau par transpiration, très important pour la survie en milieu sec, en effet, le sable représente un milieu très drainant et a faible réserves en eau. Le système racinaire des plantes est ainsi bien développé et leur permet d'atteindre la nappe phréatique (Anonyme, 2004).

II-2- Les dunes grises (Les dunes fixées) :

On les appelle également "dune grise" en raison de la teinte grisâtre que lui confèrent les lichens qui se développent abondamment dans ces milieu.

Mais également en raison de la teinte du substrat : en arrière de la zone d'accumulation de sable et de construction des dunes, le substrat s'enrichi peu a peu en humus et prend une couleur grise.

Au niveau des dunes grises, les plantes disposent de peu de réserves en eau et éléments nutritifs : le sol sableux est très drainant et favorise le lessivage des sels minéraux, on observe également une acidification du substrat, due dune part à l'accumulation d'humus mais également lessivage du calcaire issu des débris coquilliers contenus dans le sable.

La végétation des dunes fixées est dominée par des pelouses sèches et rases riches en mousses et lichens. Dans la plupart des cas, il s'agit de communautés végétales hautement spécialisées et adaptées aux contraintes du milieu : sécheresse, substrat pauvre en éléments nutritifs, impact des vents. Cependant, elles supportent généralement mal la concurrence végétale et peuvent être menacées par l'embroussaillage et l'eutrophisation des dunes (Anonyme, 2007).

II-3 – Les dunes boisées :

Plus on s'éloigne de la cote, moins les contraintes du milieu sont fortes, les pelouses rases sont alors relayées par des végétations plus hautes. On peut même observer des forêts dunaires qui s'installent au niveau des dépression ou plateaux arrière –dunaires (Anonyme, 2007).

III- La fixation des dunes :

Lorsque les grains de sable, transportés par les vents ou par les eaux, s'accumulent quelque part, sur le littoral, au bord d'un cours d'eau, sur des terres cultivées plantées ou incultes, on dit qu'il y a ensablement .

IV-Les facteurs climatiques :**IV-1 -Action du vent (séchage et transport) :**

La force du vent varie peu au cours de l'année, les vents soufflent avec plus de force en hiver, alors que le sable est souvent mouillé, donc peu mobile.

Or l'érosion éolienne est importante durant les mois les plus froids, car les vents du SW plus secs que les vents d'ouest, permettent à la couche superficielle de sécher et de perdre ainsi sa cohésion. Les vents d'ouest puissants arrachent donc les graines de sables avec facilité.

La brise de mer est un vent frais et humide qui souffle en fin de journée ; la condensation qui en résulte humidifie les feuillages au point de former des gouttelettes qui tombent sur le sol. Ce vent du Nord, soufflant très régulièrement durant les mois les plus secs, compense dans une certaine mesure la déshydratation diurne des végétaux et contribue à la conservation d'espèces sensibles à la sécheresse.

C'est donc en printemps ou le nombre de calmes est encore peu important que les dunes se forment sous l'action conjuguée des vents d'ouest et surtout du N-W, et de la végétation en pleine activité. Les sables apportés par les oueds en crue durant l'hiver, puis distribués le long des plages par les courants marins O-E provoqués par les vents dominants d'ouest, ainsi que le sable dunaire remanié par ces mêmes vents, sont alors poussés peu à peu vers l'intérieure des terres ou ils constitueront de nouvelles dunes, ou s'ajouteront aux dunes existantes (Anonyme, 2007).

IV-2- Action de la pluie :

La région de Jijel est très arrosée, violemment arrosée même, ce qui explique qu'elle soit parcourue par un grand nombre d'oueds importants, de torrents impétueux en hiver et secs en été. La masse d'eau qui dévale la chaîne montagneuse qui borde les dunes et les terrasses sableuses est impressionnante durant les pluies torrentielles.

La saison hivernale est la plus arrosée, mais les pluies printanières sont importantes aussi, ce qui permet la poussée d'une abondante pelouse inter dunaire.

L'été est sec, mais la proximité de la mer, permet le maintien en vie active d'espèces peu xérophiiles. En effet la brise de mer constitue un apport non négligeable de vapeur d'eau se condensant sur les feuillages (Anonyme, 2007).

V- Les risques naturelles des dunes littorales :

Les mouvements de terrain concernent l'ensemble des déplacements des sol ou du sous-sol qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique (occasionnés par l'homme), parmi ces différents phénomènes observés, on distingue :

Les chutes de pierre et éboulements (Anonyme, 2007).

V-1-Avancées dunaires :

Alors que les apports alluviaux manquent sur certains espaces littoraux, certaines accumulations peuvent générer des problèmes du fait de la mobilité des dunes .ceci est accentué par les vents marins, une accumulation de sédiments ainsi que le piétinement abusif de la végétation dunaire élément primordial du maintien des dunes.

Ce phénomène naturel peut parfois menacer les infrastructures côtières et les quartiers résidentiels (Anonyme, 2007).

V-2- Les problèmes géologiques astructurels :**V-2-1-Les mouvements du sable dunaire :**

Les dunes littorales forment une protection naturelle contre l'érosion : un bourrelet dunaire volumineux fait barrage à la transgression et retarde le recul de la cote. De ce fait, les secteurs de la cote pratiquement dépourvus de dunes volumineuses sont plus exposés au recul dans certaines stations littorales, les constructions et parkings sont venus côtoyer ces dunes qui, en milieu urbain, étaient mal gérées et non stabilisées.

Ces problèmes sont presque tous réglés, même si certaines constructions restent atteintes par la déflation éolienne car trop proche des dunes vives. non seulement, les dunes ont été presque toutes largement entretenues et stabilisées, mais les construction et aménagement se font maintenant à environ 500 mètres des dunes, ce qui constitue la distance de précaution raisonnable .néanmoins, quelques cas de maisons en construction persistent en bordure limitrophe de dunes vives, ce qui, aujourd'hui, apparaît comme irresponsable (Anonyme , 2007).

V-2-2 - Un milieu instable et fragile :

Particulièrement instable et fragile, le système dunaire est aujourd'hui menacé par les deux acteurs qui l'ont ensemble crée ; la nature et l'homme.

Depuis quelques années en effet, les spécialistes ont constaté que le rivage reculait à raison d'1 ou 2 mètres par an en moyenne ! Or ce recul généralisé du rivage – dont les raison ne sont pas encore toutes connues n'est pas sans conséquences sur le système dunaire.

Ce phénomène provoque notamment une lente érosion des dunes modernes, et engendre par endroit l'apparition de véritables brèches qui permettent à nouveau au sable de s'enfoncer profondément à l'intérieur des terres.

D'autre part, la fréquentation croissante du littoral de girond ne reste pas non plus sans effets. Les passages répétés sur le cordon dunaire pour se rendre à la plage en dehors des couloirs prévus à cet effet, ou les arrachages de plus en plus fréquents des plantes et des fleurs afin d'en faire des bouquets, contribuent également à affaiblir la stabilité et donc la pérennité du système dunaire, quant ils n'affaiblissent pas la pérennité de l'existence des plantes elles-mêmes.

On rappellera ainsi pour mémoire que le très "prisé" chardon bleu des dunes a déjà pratiquement disparu de l'ensemble des côtes de Bretagne à la suite de ramassage excessifs.

Dans ces conditions on ne peut que souhaiter que ce milieu unique et trop souvent méconnu fasse l'objet d'une attention accrue de la part du plus grand nombre (Anonyme, 2007).

VI- Exigence des végétaux

La lumière a un rôle très important sur les plantes vertes ou végétaux chlorophylliens en leur permettant d'assurer leur autotrophie, elle constitue donc un facteur vital le peut agir de quatre façons:

- sur la photosynthèse (nutrition et croissance)
- sur la morphologie des plantes
- sur leur reproduction (photopériodisme) (Faurie, 1999) et all.

VI-1- Action de La pluie sur les plantes :

La majeure partie du contenu cellulaire des végétaux est formée d'eau, l'eau de constitution des que cet élément vient à manquer oralement, les plantes souffrent qui n'a pas constate un jour pour avoir omis d'arroser ses fleurs que celles-ci flétrissaient puis dépérissaient ! Nous verrons d'ailleurs plus loin comment les végétaux arrivent à s'adapter à des condition extrêmes de sécheresse grâce à des stratagèmes morphologiques, anatomique physiologique.

A l'oppose un excès d'eau, sauf chez les plantes aquatiques, est aussi mal supporte par les plantes à moins qu'il ne soit passager.

C'est le plus souvent par les racines et plus particulièrement par les poils absorbants que la couverture des besoins en eau est assurée, il arrive aussi que les stomates des feuilles captent parfois de l'humidité, mais la plupart du temps ils fonctionnent en sens inverse en

résulte du catabolisme cellulaire qui comme chez les êtres vivants lorsqu'ils respirent rejette de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone.

Nous envisagerons également dans un prochain paragraphe le rôle de la turgescence cellulaire dans le port des plantes les, les cellules se comportent en effet comme des ballons gonflables, lorsqu'elle s'emplissent d'eau, elles deviennent turgescents, s'allongent et se durcissent, au contraire, si l'eau manque, elle se vident diminuent de volume et le retroussement cellulaire fait flétrir la plantes (Faurie, 1999) et all .

VI-2 - Action du vent sur les plantes :

VI-2-1- Le vent et le fonctionnement des stomates :

Lorsque le vent souffle et que l'humidité relative est faible, il assèche l'air, le sol durcit, se craquelle et perd son humidité d'autant plus vite qu'il n'est pas meuble et aère, l'évaporation augmente, son action sur les feuilles est moins visible, mais intervient en accélérants le phénomène de transpiration foliaire : normalement, le bon fonctionnement des stomates assure les échanges gazeux consécutifs au catabolisme respiratoire et a la photosynthèse, ce fonctionnement met en cause l'ouverte ou la fermeture de ces dispositifs anatomiques, chaque stomate est forme de deux grosses cellules en forme de haricots, les cellules stomatique dont les parois plus épaisse que celles des autres cellules peuvent faire dilata ou resserrer l'ouverture du stomate appelé ostiole (Faurie ,1999) et all .

VI-2-2- Le vent et la pollinisation :

La pollinisation c'est à dire le transport et le dépôt des graines de pollen issus des étamines (organe mâles des fleures) sur le stigmate du pistil (organe femelle des fleures) est assurée de plusieurs façons :

- par autofécondation par fécondation assistée (Faurie,1999) et all .

VI-2-3- Le vent et le transport des graines:

Les grains qui tombe sous la plante mère donnent des plantes qui sont étouffées par manque de lumière ou par compétition. La conservation et l'extension de l'espèce dépendent donc de la dissémination de ses semences :

- celle – ci revêt des formes extrêmement variées.
- projection des graines par le fruit lorsqu 'il est très mur, tel est le cas pour la balsamine, le genêt ou l'ecballium ;
- transport de graines ou de fruits par des animaux, les noisettes par l'écureuil, les glands par le geai ou la palombe, les graines de violette ou de conifères par les

fourmis ; digestion et transport par des oiseaux qui consomment des baies et les rejettent dans leurs excréments ; il en est ainsi pour l'installation du qui dans les arbres à causes des grives (Faurie ,1999) et all .

VI-3- Le climat et les faxies de végétation dunaire :

Les écosystèmes littoraux méditerranéennes sont caractérisés par contraintes climatiques et pédologiques, fortes salinités, érosion, vent, sécheresse, sols, peu profonds ou mobiles. En fonction de ces variables, on observe une succession rapide de l'association végétale sur des surfaces étroites (Anonyme, 2007).

En se déplaçant de la plage vers l'intérieur des terres, on rencontre une succession d'éléments du paysage dunaire dont le caractère morphologique et végétal sont liés à la modification progressive de l'ambiance salinité, puissance du vent et mouvements sableux.

A proximité immédiate du rivage, ce sont les facteurs de dynamique côtière (marées, salinité, tempêtes) qui déterminent une végétation homogène, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la cote, les conditions locales (climat, sol) reprennent le dessus et c'est pourquoi les groupements végétaux de l'arrière dune sont plus diversifiés.

La répartition des pluies permet la reprise de l'activité biologique des végétaux dunaires et le développement des systèmes d'adaptation de ces espèces.

Le vent est l'un des principaux facteurs régissant le façonnement des dunes et la répartition du couvert végétal en déracinant les plantes annuelles, modifiant la morphologie des végétaux et influe sur la répartition des grains lors de leur dissémination(Anonyme , 2007).

VII- La dissémination :

Les plantes étant des organismes sessiles, le processus de dissémination permet les échanges de gènes entre individus et entre populations, par l'intermédiaire du pollen ou des graines. Les mécanismes de dispersion des graines permettent de répondre à deux conditions majeures :

- (1) trouver des sites favorables à la germination et à l'établissement des plantules, hors de la zone de compétition maternelle.
- (2) étendre la localisation de l'espèce à des sites vacants afin d'agrandir son aire de distribution (Hamilton sp, 1977).

Ils ont vu que les petites populations sont plus sensibles aux risques d'extinction par appauvrissement génétique ou par la stochasticité des facteurs démographiques ou environnementaux.

L'échange spatial de gènes est un des mécanismes pouvant compenser ces effets destructeurs et le déclin de telles populations (Ellstrand 1992).

VIII- la biodiversité :

Le concept de biodiversité (ou diversité biologique) fait référence à l'ensemble des variations qui existent au sein du monde vivant, c'est-à-dire au nombre, à la variabilité des organismes et des éléments qu'ils constituent par association.

La Convention Internationale sur la Diversité Biologique (Rio de Janeiro, 1992) en a clairement défini le contenu comme étant :

«La variabilité des organismes vivants, de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ».

La biodiversité recouvre donc trois niveaux de variabilité du monde vivant : au sein des espèces vivantes (ou diversité génétique), entre les espèces (diversité interspécifique) et entre les écosystèmes (diversité écologique).

Ainsi, à côté de l'inventaire des différents éléments constitutifs de la biodiversité, cette approche met également l'accent sur la notion d'« interactivité » entre ces trois différents niveaux d'organisation.

On avance habituellement trois types de justifications pour expliquer la valeur de la biodiversité:

- des justifications biologiques ou écologiques,
- des justifications économiques,
- des justifications d'ordres éthique ou culturel.

La biodiversité est en effet importante à divers titres : éthique, scientifique (anthropocentrique), sociologique, utilitaire, écologique, économique et récréative. Grâce à la diversité de ses bioclimats, à la variété des écosystèmes naturels et aux cortèges floristiques et Faunistiques qui leur sont liés(Anonyme, 2007).

IX- Les stratégies démographiques :

Les plantes dominantes rencontrées sur les dunes fixées ou sur les dunes mobiles, appartiennent aux familles des graminées, composées, papilionacées, respectivement, ces familles sont douées de pouvoir démographique ou reproducteur très important, le nombre de graines produit par chaque individu pour les composées par exemple dépasse 150 graines sachant que le nombre de fleurs porté par une plante et de 33, le nombre de graines obtenu et

de 4950 qui est variable d'une plante à l'autre. Ceci rend ces espèces abondantes avec une vaste répartition géographique. Le processus de dissémination permet les échanges de gènes entre individus et entre populations, par l'intermédiaire du pollen ou des graines. Les mécanismes de dispersion des graines permettent de répondre à deux conditions majeures :

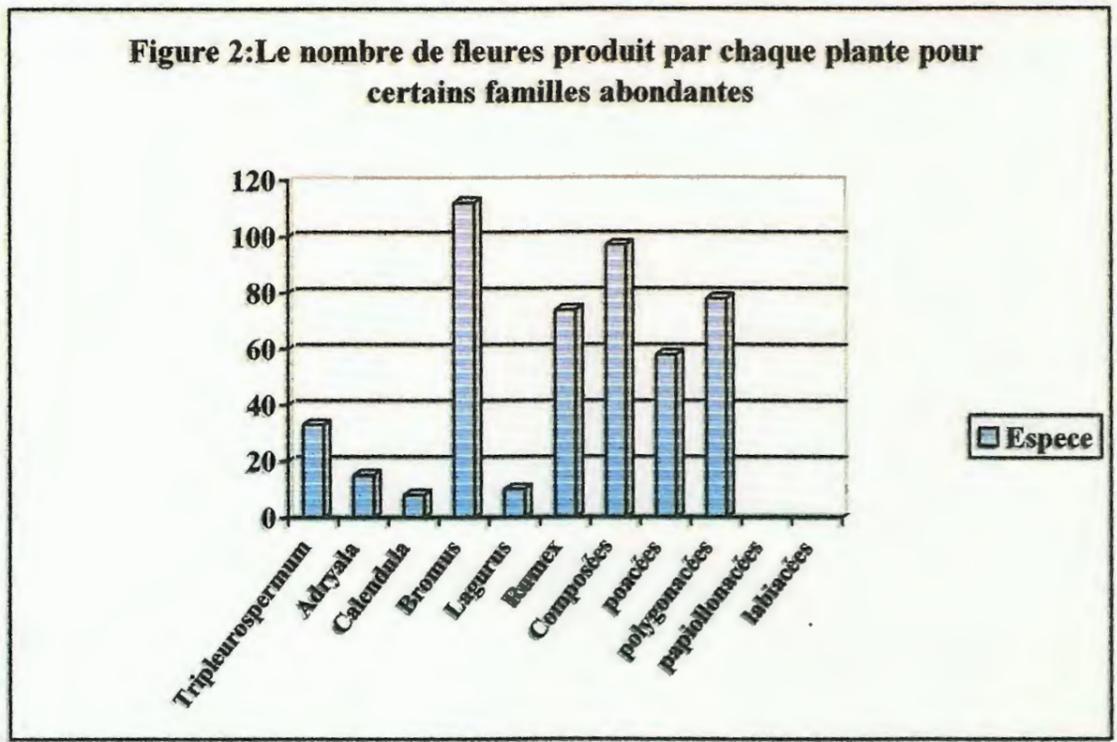
- (1) trouver des sites favorables à la germination et à l'établissement des plantules, hors de la zone de compétition maternelle.
- (2) étendre la localisation de l'espèce à des sites vacants afin d'agrandir son aire de distribution (Roger, 2000).

Les populations naturelles possèdent des particularités qualifiées de stratégies adaptatives qui se présentent sous trois aspects : démographique, énergétique et écologique. Les caractéristiques démographiques qui correspondent à ces adaptations sont nombreuses. Ce sont : le taux de fécondité, le taux de mortalité, l'âge de la première reproduction, la durée de la période de croissance, l'espérance de vie à la naissance etc. Ces adaptations du profil démographique aux conditions de milieu constituent ce que l'on appelle des stratégies démographiques. (Cole, 1954) in : Roger, 2000.

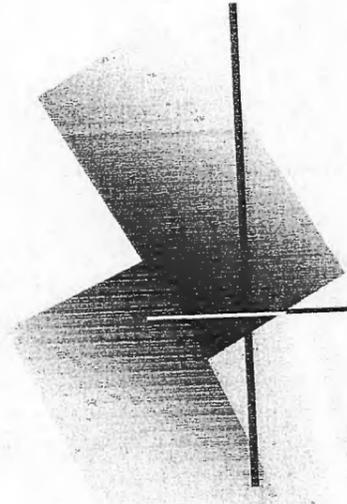
Tableau I: Le nombre de fleurs produit par chaque plante pour certaines familles abondantes :

Famille	Espèce	Nombre de fleurs
Composées	<i>Tripleurospermum ionodorun</i>	33
	<i>Andryala integrifolia</i>	15
	<i>Calendula suffruticosa</i>	8
Poacées	<i>bromus sterilis</i>	112
	<i>Lagurus ovatus</i>	10
Polygonacées	<i>Rumex bucephalophorus</i>	74
Papilionacées	<i>Ononis variégata</i>	97
	<i>Medicago marina</i>	58
labiacées	<i>Marrubium incanum</i>	78

Figure 2: Le nombre de fleurs produit par chaque plante pour certains familles abondantes



Deuxième partie



Matériel et

méthode

I- Présentation de la zone d'étude :

Avant toute étude détaillée du terrain, il faut faire une description générale de la zone d'étude.

Les dunes occupent le majeure partie du littoral de la wilaya de JIJEL, et notamment du cote EST de la ville. Ces milieux fragiles présentent des morphologies très variable et constituent un ensemble dunaire important. (Anonyme, 2007).

I-1- Situation géographique :

Longue de 36 km, la plage EST de JIJEL débute aux même de la ville, s'appuie sur des collines ou même des massifs montagneux et se termine au pied du massif de Collo, cette bande de sable pratiquement continue, orientée SW-NE, forme un ensemble dunaire plus ou moins étroit coupé par autre oueds importants

De JIJEL a l'embouchure de la plage et a une bande boisée de quelque mètres de l'oued Djendjene à l'oued Nil, les cultures maraîchères sont plus éloignées de la mer, le cordon dunaire atteint une largeur dé passant les cinq centimètres .

L'étroitesse de la zone plate s'étendant de l'oued Nil a l'Oued El-Kebir éloigne le cultivateur mais pas le berger.

La végétation spontanée est ici en voie de dégradation totale en fin à l'est de l'Oued El-Kebir, se trouve le dernier ensemble dunaire, long de cinq Km , large de 1 km, formé de dunes atteignant 30 m d'altitude . (Anonyme, 2007).

A la suite de plusieurs sorties dans la région en a choisir deux sites pour l'étude, le premier site de Sidi Abdelaziz et le deuxième site de Benibelaid.

II-1-2-1- Présentation de Sidi Abdelaziz :

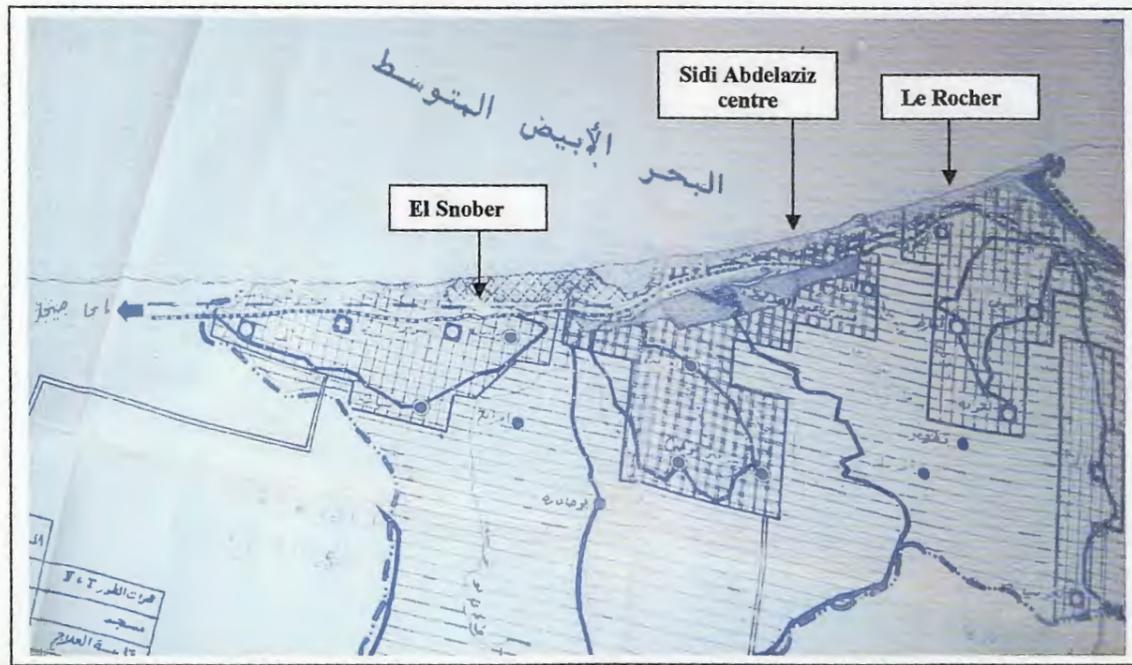
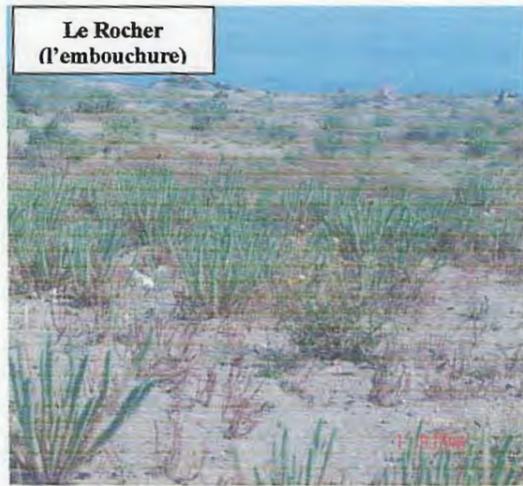


Figure 03 : La carte de Sidi Abdelaziz montrant les sites des relevés floristiques



A 27 km à l'est du chef-lieu de la wilaya de Jijel et à 100 km au nord-ouest de la ville de Constantine est située la commune de **Sidi Abdelaziz**. La commune est située à la fois sur la route nationale 43/27 (voie express) et sur la ligne de chemin de fer reliant les villes de Jijel et de Constantine.

La station balnéaire de Sidi Abdelaziz est l'une des plus attractives de la région et demeure, pour beaucoup d'estivants, une contrée vacancière pour les familles où farniente et tranquillité s'épousent solidement. La côte de Sidi Abdelaziz, s'étalant sur quatre kilomètres de sable fin, est la plus grande et la plus spacieuse de la région. A Sidi Abdelaziz, il existe deux plages; une très fréquentée située à l'entrée Ouest et à proximité du centre de la ville, et une autre nommée plage du rocher aux moules située à l'entrée Est, à moins d'un kilomètre de la gare ferroviaire et près de la localité d'el-Djennah. (Anonyme, 2007).

I-1-2- présentation de site de Beniblaïd :

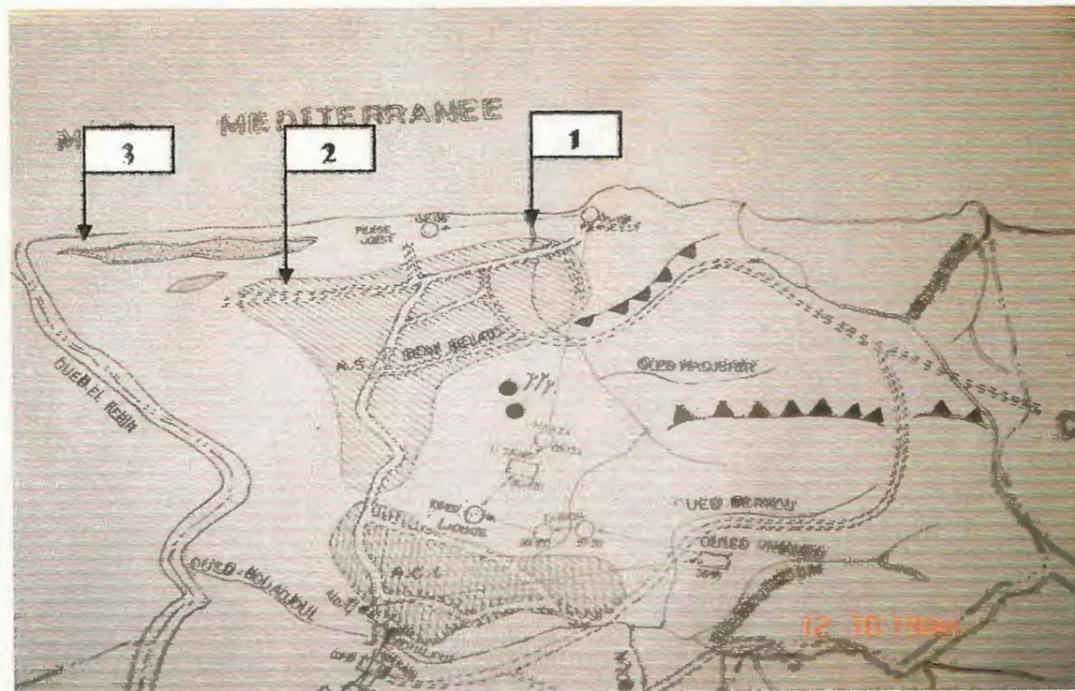


Figure 3 : La carte de Benibelaïd

- 1- Coté Est : Dunes embryonnaire et mobile.
- 2- Centre : Dunes fixées.
- 3- Coté Ouest : Dunes embryonnaire.

La zone humide du Beni Belaid est située sur le littoral de la commune de Kheiri Oued Adjoul, elle est limitée :

- ❖ Au Nord par la mer méditerranée
- ❖ Au Sud par des terrains agricoles
- ❖ A l'ouest par l'embouchure de l'oued el kebir

- ❖ A l'est par des terrains incultes
- ❖ A vol d'oiseau, elle se trouve à 30 Kms à l'est de la ville de JIJEL
- ❖ On y accède à, partir de la route nationale 43. par la bifurcation donnant sur le CW 32 située à l'ouest d'el –Ancer
- ❖ La superficie totale de cette réserve est de 122 Ha qui englobe:
 - Un lac (10 ha)
 - Des marécages (20 HA)
 - Une peupleraie (37 HA)
 - Des terrains sablonneux : dunes et plages (47 HA)
 - Des terrains humides et broussailleux (08 HA) (Anonyme,2007).

I-2- Présentation du climat de la région de Jijel :

I-2-1-Caractéristiques de la station référence :

L'analyse climatique est réalisée à partir des données établies par l'office national de météorologie (O.N.M) pour la station de Jijel en réseau de sa proximité du site de l'étude et du fait que les séries pluviométriques des températures, des vents et de l'humidité sont complètes.

Pour l'analyse des données climatiques nous disposons d'une série d'observation allant de 1997 à 2006. Soit une période de 10 ans.

Le climat de la région est du type méditerranéen (un hiver pluvieux et doux, et un été chaud et sec) avec des précipitations annuelles qui varient de 1000 à 1200 mm est une moyenne annuelle des températures Auvisinanté de 18°C des aux influences marines.

I-2-2- La pluviométrie:

*** Moyennes mensuelles des précipitations:**

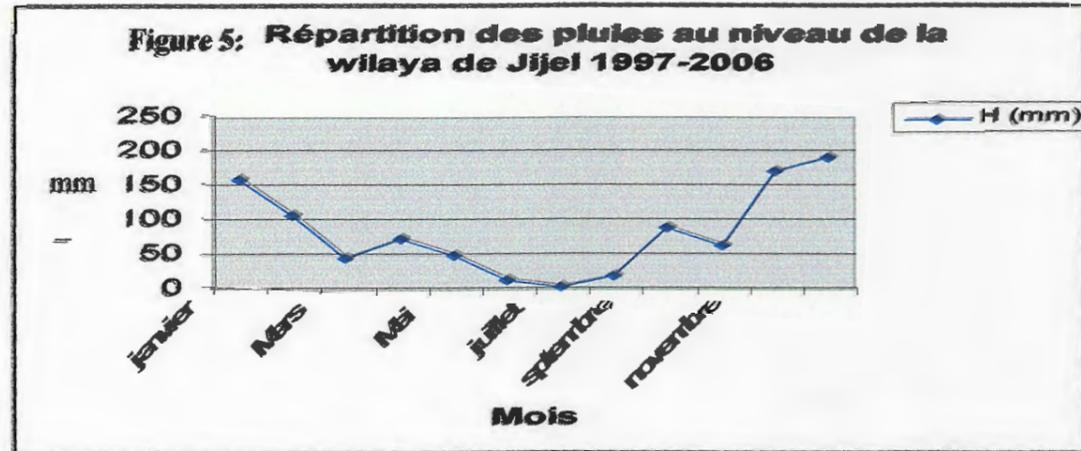
Le tableau ci-dessous nous révèle les hauteurs mensuelles et annuelles des précipitations enregistrés sur une moyenne de 10 ans soit de 1997 à 2006.

Tableau 2 : répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel de 1997-2006

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Totale
H (mm)	60.2	07.3	5.8	3.8	9.5	3.77	4.85	0.22	9.5	3.7	72.6	191.2	992.44

H:Hauteur des précipitations en (mm)

source (office,O.N.M) 2007



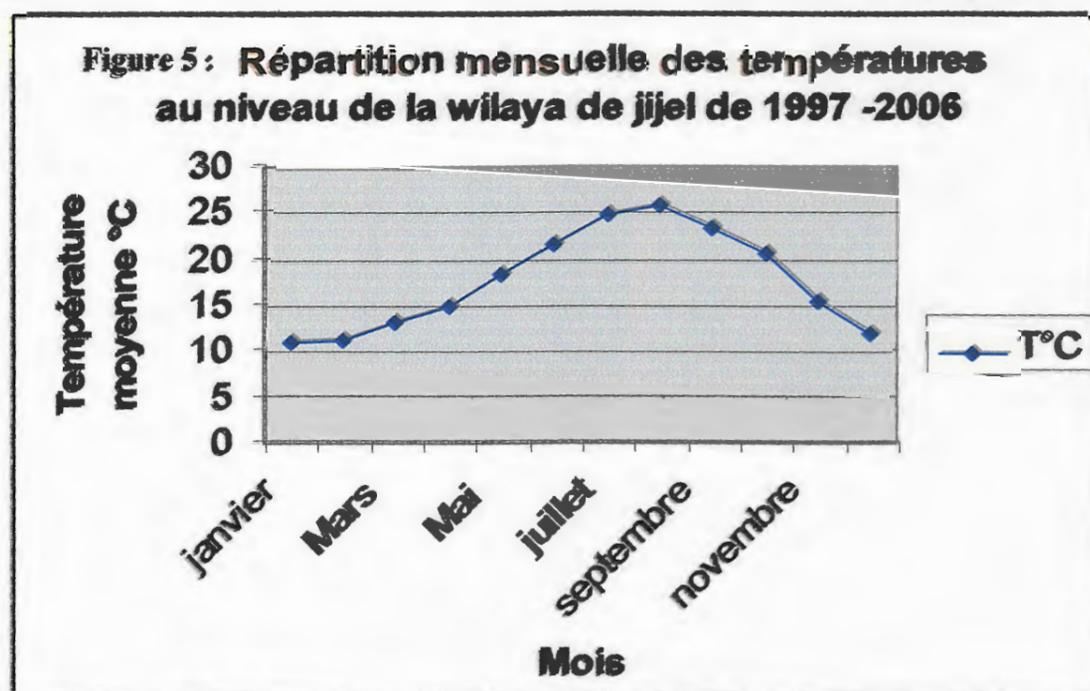
Au niveau de cette région, les pluies sont irrégulières, ainsi plus de 90% des précipitations tombent en automne, en hiver et au printemps de maximum des précipitations est enregistré au mois de décembre avec 191,2 mm et le mois le plus sec est juillet avec 4.85m.

I-2-3-la température:

Pour (Cauttaneau, 1962, in Roula, 2005) ce qui est important de connaître se sont les valeurs de température extrêmes les plus basses et les plus élevées et leur répartition dans le temps, la durées favorable à la végétation.

Tableau 3 : Répartition des température mensuelles au niveau de la wilaya de Jijel de 1997-2006

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T°C	11.34	11.26	13.61	15.35	18.66	21.77	24.97	26.03	23.55	20.82	15.73	12.37	17.95



Source (office, O.N.M) 2007

D'après le tableau N 2 il ressort que la température annuelle moyenne est relativement douce, elle est de 17.95 C°

Tableau 4 : les températures moyennes observer de 1997-2006

Mois	Tc°(Max)	Tc° Min	(Max+Min)/2 (c°)	Max-Min (c°)	Moyenne (c°)
J	13.4	9.1	11.25	4.3	11.3
F	12.3	9.2	10.75	3.1	10.75
M	16.6	12	14.3	4.6	14.3
A	17.8	14.5	16.15	3.3	16.15
M	20.8	17	18.9	3.8	18.9
J	23.9	14.7	19.3	9.2	19.3
J	27.2	23.5	19.3	3.7	25.35
A	27.9	24.8	25.35	3.1	26.35
S	24.5	22.8	26.35	1.9	23.65
O	22.8	17.8	20.3	5	20.3
N	17.9	14.2	16.05	3.7	16.05
D	13.7	11	12.35	18.77	12.35

De même l'amplitude thermique c'est-à-dire la différence entre le maximum (max) est le minimum (min), n'est pas importante en effet les températures sont soumises aux influences maritimes qui régularisent les aptitudes en atténuant les maxima et en augmentant les minima.

La température moyenne de l'air la plus basse est enregistrée au mois de février +10.75c° et la plus élevée au mois d'Août (26.35 c°).

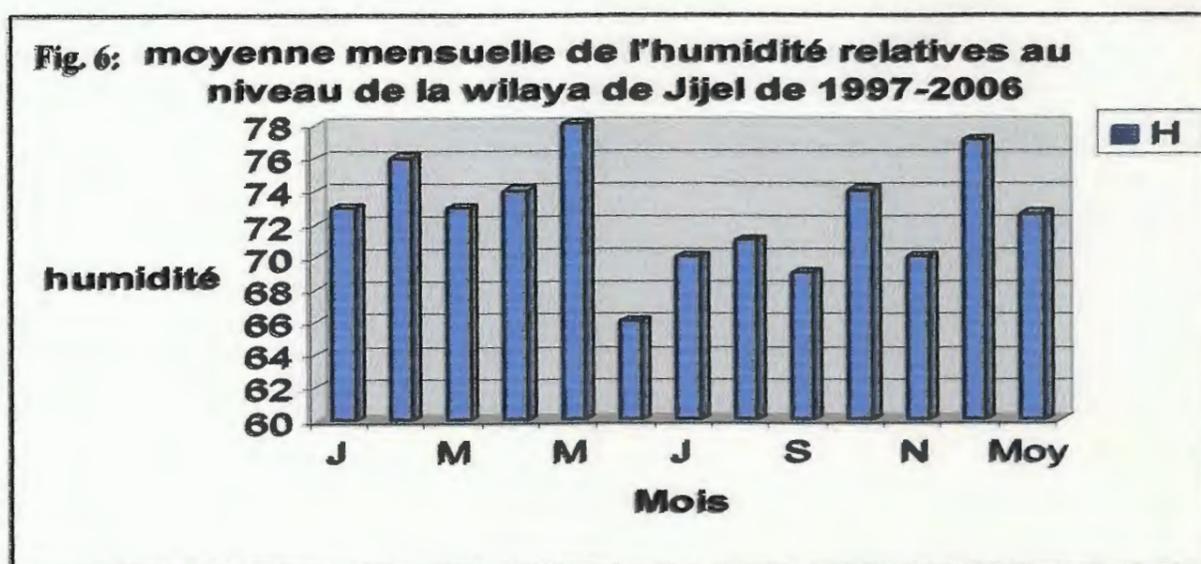
Les extrêmes absolus des températures varient entre (11c°) en décembre et (27.9 c°) en août.

I-2-4- L'humidité:

Ce paramètre est un élément atmosphérique très important à mesurer, car il intervient dans le maintien du pouvoir de l'évaporation de l'air en cas de fortes températures comme il intervient dans le déficit hydrique.

Tableau 5 : moyenne mensuelle de l'humidité relatives au niveau de la wilaya de Jijel de 1997-2006.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
H %	73	76	73	74	78	66	70	71	69	74	70	77	72.58



II- Matériaux utilisés :

II-1- Matériel biologique :

Notre recherches a été faites sur le terrain, le matériel biologique était constitué des plantes dont nous avons récolté des échantillons, en vue de constituer les spécimens d'herbier.

Pour constituer les herbiers des espèces herbacées, nous avons prélevé des rameaux florifères et/ou fructifères que nous avons placés dans les papiers journaux en vue de les soumettre au séchage. Les espèces herbacées étaient récoltées avec toutes les parties (racine, tige, feuille et fleur). L'identification des espèces a été réalisée à l'aide de certains guides comme, (Ingrid et al, 1988), (Bayer et al, 1990), (Harland, 2003).

III- Les méthodes utilisées :

III-1- Méthode de l'aire minimale:

Le principe consiste à déterminer la composition floristique végétale, il existe plusieurs méthodes pour réaliser ce travail.

Dans notre étude on a utilisé la méthode de l'aire minimale, c'est pourquoi on a choisi des surfaces parcelle de superficie de 100 m^2 .

Cette méthode va être matérialisée par la construction d'une courbe. On établit un graphique mentionnant en abscisse la surface étudiée en mètre carrés et en ordonnée le nombre d'espèces rencontrées.

Le nombre d'espèces nouvelles étant important dans les premiers relevés, la courbe croît en générale très vite au début, puis s'infléchit et marque un palier. Si elle remonte plus loin, c'est que la végétation devient hétérogène donc que l'on entre dans une zone de transition ou s'ajoutent les espèces d'une assignation voisine.

L'aire minimale correspond à la surface enregistrée au point d'inflexion de la courbe , Le palier indique que le nombre des espèces répertoriés est relativement constant. Cela signifie que cette aire contient la plupart des essences représentatives du groupement (Fauré, 1999).

III-2- Méthode phytosociologique :

Dans le but de connaître l'organisation de la communiante végétale dans la formation végétale étudiée, nous avons utilisé la méthode de relevé phytosociologique

Recommandé par brun – blanquet, cette méthode consiste a :

- Choisir des emplacements aussi typiques que possibles pour les inventaires floristiques
- Noter les conditions écologiques du milieu
- Dresser une liste complète des espèces. (Fauré, 1999).

III-3- Composition floristique :

Pour la composition floristique, une liste des espèces inventoriées dans les parcelles a été dressée, le nombre de famille et d'espèces était évalué dans chaque parcelle, cette liste a été analysée.

Pour tout espèces le nom scientifique, les types morphologiques, le type biologique et les types de distribution phytogéographique ont été pris en compte dans l'analyse globale. (Faurié, 1999).

III-4 - Coefficient d'abondance dominance :

Le coefficient d'abondance – dominance tient compte de la liaison qui existe entre ces deux critères : on utilise pour cela l'échelle de brun blanquet qui va du signe + a la valeur 5 aussi que le montrent 6 carrés de la figure

- 5 : Indique que plus de 3/4 de la surface de relevé sont recouverts par l'espèce
- 4 : Les individus recouvrent la surface du relevé entre la moitié et les 3/4
- 3 : Les individus recouvrent la surface du relève entre la moitié le 1/4
- 2 : Les individus recouvrent 1/20 de la surface de la relevé
- 1 : Individus à recouvrement faible
- + : Individus à recouvrement très faible (Faurié, 1999).et all

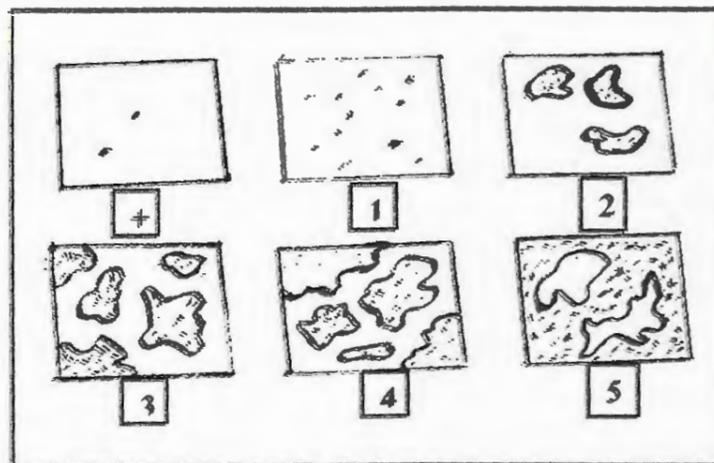


Fig II -07 : Echelle d'abondance dominance

III-5 – Coefficient de sociabilité

Pour la végétation herbacée, les espèces étaient non seulement affectées le coefficient d'abondance-dominance mais aussi de sociabilité.

Cette dernière se traduit également par un coefficient défini dans une échelle à 5 chiffres proposée par Braun-Blanquet, cette échelle donne indication sur la répartition des individus de l'espèce au sein du peuplement.

Le plus souvent, deux espèces ayant un coefficient d'abondance-dominance identique ne possèdent pas forcément le même coefficient de sociabilité.

L'échelle de sociabilité de Braun-Blanquet ainsi qu'elle expriment les 5 carrés de la figure suivante ont été utilisées.

- 5: plante formant des peuplements importants recouvrant la plus grande partie de la surface.
- 4: Plante formant des grandes colonies.
- 3: Plante croissant en petits peuplements serrés ou formant des coussinets denses.
- 2 : Les tiges sont groupées, la plante croit en touffe.
- 1 : Espèces apparaissant par brins isolés, dispersés dans l'aire étudiée (Fauré, 1999) et all.

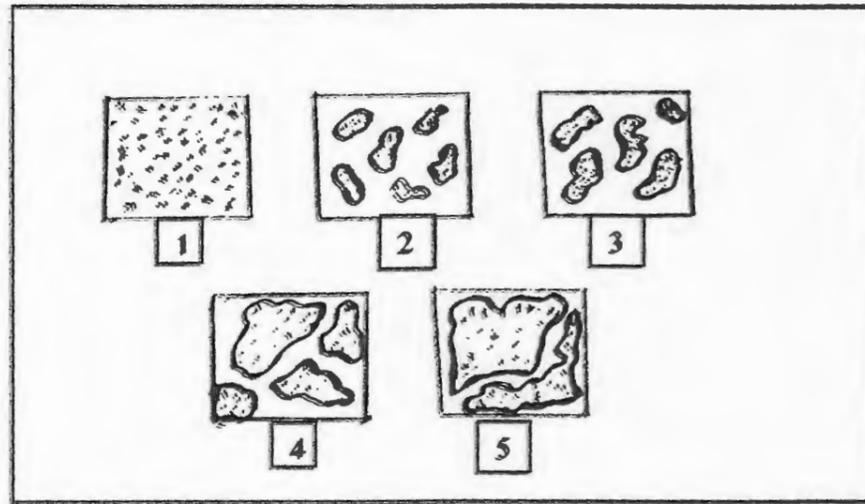


Fig 08: Echelle de sociabilité

IV- Les analyses chimiques du sol :**IV-1- Détermination du pH :**

Cet indice traduit le degré d'acidité ou de basicité du milieu (Faurie, 1999) et all. Il est déterminé à l'aide d'un pH mètre rapport 1/2.5 basé sur la méthode électrométrique de verre accouplé à une électrode de référence.

IV-2- Détermination de la conductivité électrique (CE) :

La mesure de la conductivité électrique par le conductivimètre méthron sur un extrait aqueux au rapport 1/5 (Faurie, 1999) et all.

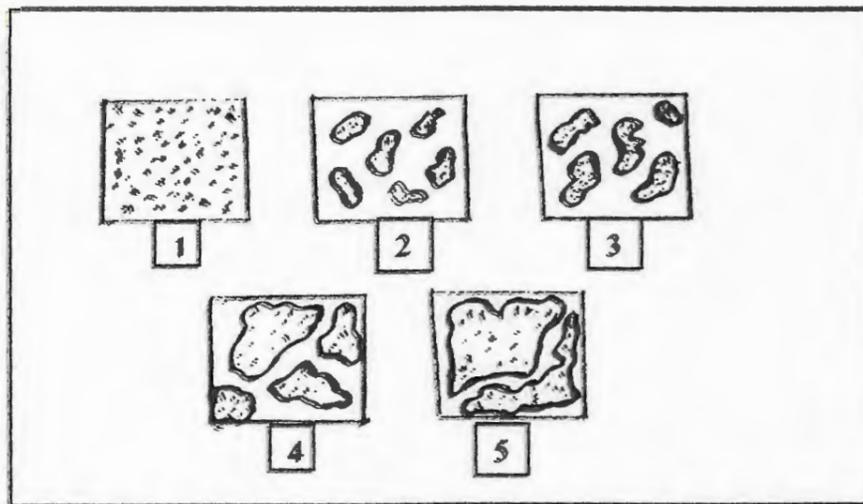


Fig 08: Echelle de sociabilité

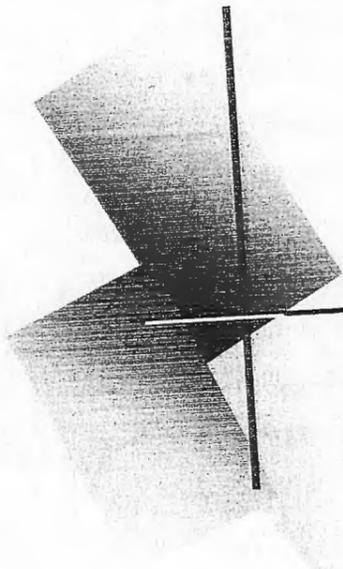
IV- Les analyses chimiques du sol :**IV-1- Détermination du pH :**

Cet indice traduit le degré d'acidité ou de basicité du milieu (Faurie, 1999) et al. Il est déterminé à l'aide d'un pH mètre rapport 1/2.5 base sur la méthode électrométrique de verre accouplé à un électrode de référence.

IV-2- Détermination de la conductivité électrique (CE) :

La mesure de la conductivité électrique par le conductivimètre méthron sur un extrait aqueux au rapport 1/5 (Faurie, 1999) et al.

Troisième partie



Résultat et

discussion

I-L'étude floristique :

I-1- Les plantes de printemps :

I-1-1- Les plantes des dunes mobiles et embryonnaires de site de Bnibelaid

Tableau 6 : Liste des espèces dans les dunes mobiles le site de Bnibelaid en printemps

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ab-Dom	Indi Socia
Ombellifère	Panicaut	<i>Erygium maritimum</i> L	4	1
	Echiniphore épineuse	<i>Echiniphora spinosa</i>	5	4
Liliacées	Lis de mer	<i>Pancratium maritimum</i> L	+	1
Papaveracées	Pavot cornu	<i>Glaucium Flavum</i> L	+	1
Euphorbiacées	Euphorbe couchée	<i>Euphorbia pepli</i>	+	1
Composées	Diotis blanc	<i>Othanthus maritimus</i>	+	2
Papilionacées	Retame	<i>Retama Monosperma</i>	3	1
Anacardiées	Pistachier lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>	+	1

La présence des plantes sur les dunes embryonnaire et mobile de Bnibelaid varie de l'Est en Ouest, sur le côté Est les dunes embryonnaire ne présentent que certaines plantes le long de la plage de pavot et de lis de mer, le même constat sur les dunes mobiles sauf pour le rétame qui commence à dominer ces dunes. Par contre sur le côté Ouest en face du lac et loin de quelques dizaines de mètres de l'embouchure les dunes embryonnaire moins diversifié que celui de Sidi Abdelaziz présentent certains espèces avec dominance de l'Ehnophore épineuse et le panicaut, viennent par la suite la diotis blanc qui est considéré comme espèce rare par a (quezel, sp, 1966), ainsi le pancrace maritime et le pavot cornu (Figure 10 et 11).



Pancrace maritime *Pancratium*



Pavot cornu *Glaucium*



Dioté blanc *Othanthus maritimus*



Echinophore épineuse *Echinophora spinosa*



Panicaut *Eryngium maritimum*

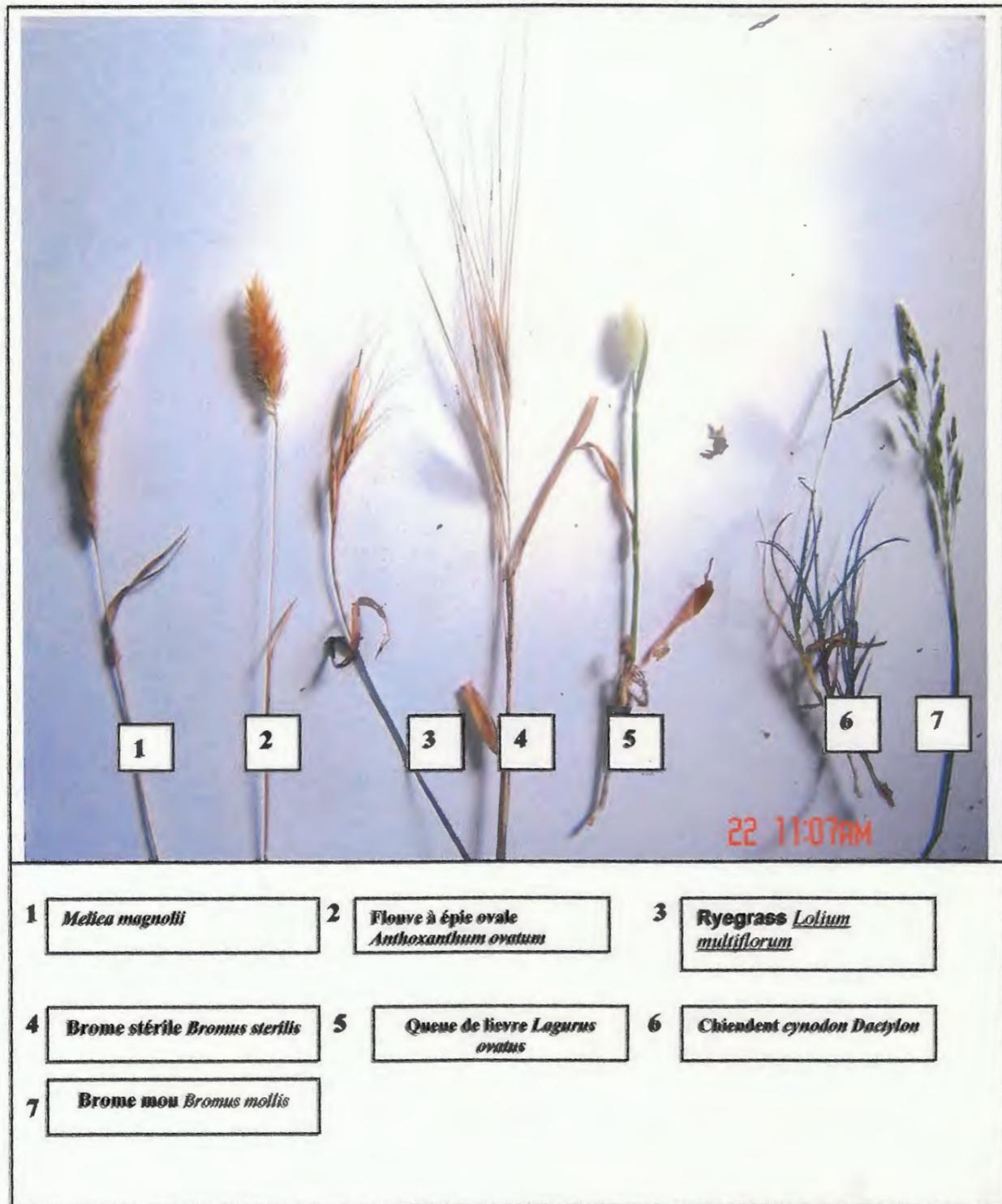


Coté Est de Benibelaid



Coté centre de Benibelaid

Figure 10 : Montre les plantes des dunes mobiles et embryonnaire de Benibelaid



Faigure 26 : Liste de graminées de benibelaid

I-1-2- Les plantes des dunes fixées de site de Bnibelaid :

Tableau 7 - Liste des espèces dans les dunes fixé de site de Bnibelaid en printemps

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Abon-Dom	Ind Soci
Composées	Oursin bleu	<i>Echnops retro</i>	+	1
Polygonacées	Rumex tête deb beouf	<i>Rumex bucephalophorus</i>	+	1
Boraginacées	Viperine plantain	<i>Echium lantagineum</i>	+	1
Liliacées	Asphodele fistuleuse	<i>Asphdelus fistulosus</i>	1	3
Brassicacées	Lobulaire maritime	<i>Lobularia maritima</i>	1	1
Thymélacées	Thymelée hirsute	<i>Thymelaea hirsuta</i>	+	1
Anacardiées	Pistachier lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>	+	1
Papilionacées	Rétame	<i>Retama</i>	4	4
Caryophyllacées	herbe au panaris	<i>Paronychia argentea</i>	2	4
Papilionacées	Trèfle pied de lièvre	<i>Trifolium arvensis</i>	+	1
Papilionacées		<i>Ononis cenisia</i>	1	3
Papilionacées	Trèfle des champs	<i>Trifolium campestre</i>	5	5
Géraniacées	Erodium bec de grue	<i>Erodium cicularium</i>	+	1
Rhamnacées	Jujubier lotus	<i>Zizyphus lotus</i>	+	1
Composées	Camomille tomenteuse	<i>Anthemis tomentosa</i>	4	5
Composées		<i>Andryala integrifolia</i>	3	4
Renonculacées	Dauphinelle	<i>Delphinium pereigrienum</i>	+	1
Plantaginacées	Plantain pied de lièvre	<i>Plantago lagopus</i>	4	5
Plantaginacées	Plantain à feuilles dentées	<i>plantago serraria</i>	+	1
Poacées	Flouve à épie ovale	<i>Anthoxanthum ovatum</i>	3	3

Poacées		<i>Melica magnolii</i>	3	3
Poacées	Brome stérile	<i>Bromus sterilis</i>	5	5
Poacées	Brome mou	<i>Bromus mollis</i>	2	1
Poacées	Queue de lievre	<i>Lagurus ovatus</i>	+	1
Poacées	Chiendent	<i>Cynodon dactylon</i>	5	5

Les dunes fixées de Bnibelaid se trouvent loin de la mer et sont interrompues par des terres agricoles du côté Est et par le lac du côté Ouest, elles ont une orientation parallèle à la plage et sont élevées de quelques mètres par rapport aux dunes mobiles. Pendant le printemps elles abritent plusieurs espèces végétales certaines sont abondantes et dominent une grande surface cette présence est homogène tout au long des dunes fixées d'autres moins abondantes et certaines d'autres sont faibles en effectif et en espaces occupés. Les plantes dominantes de ce site sont respectivement : Les papilionacées (*Trifolium campestre*), (*Ononis cenisia*), Les composées (*Anthemis tomentosa*), les poacées (*Bromus stérilis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Melica magnolii*, *Lagurus ovatus*, *Bromus mollis*), les plantaginacées (*Plantago lagopus*), ombelifères (*crucifère maritima*).

La dominance varie intersaison et intra-saison, en effet la dominance a été en faveur de *Trifolium campeuse* au début du printemps, puis devienne en faveur d'une autre papilionacées (*Lotus corniculatus*) à la fin du printemps, par contre au début de l'été la dominance penche complètement à *dactylo cynodon*, après la l'achèvement du cycle biologique par les autres familles (Figure 12).

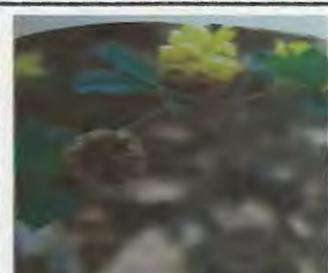
		
Chiendent <i>Cynodon dactylon</i>	Asphodele fistuleuse <i>Asphdelus fistulosus</i>	Lobulaire maritime <i>Lobularia maritima</i>
		
Thymelée hirsute <i>Thymelaea hirsuta</i>	Pistachier lentisque <i>Pistacia lentiscus</i>	Retame <i>Retama Monosperma</i>
		
Andryale à feuilles entières <i>Andryala integrifolia</i>	<i>Ononis cenisia</i>	<i>Paronychia argentea</i> (herbe au panaris)
		
Torilis des moisson <i>Trifolium arvensis</i>	Erodium bec de grue <i>Erodium cicutarium</i>	Trefle des champs <i>Trifolium campestre</i>

Figure 05: Certaines photos de plantes dominantes sur les dunes fixées de Bnibelaid pendant le printemps

I-1-3- Les plantes des dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz en printemps :

Tableau 8: Liste des espèces dans le site de Sidiabdaziz sur les dunes mobiles en printemps

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ab-Dom	Ind Soci
Ombellifères	Echiniphore epineuse	<i>Echiniphora spinosa</i>	+	1
Ombellifères	Panicaut	<i>Eryngium maritimum</i>	2	1
Convolvulacées	Grand liseron	<i>Calystegia sepium</i>	2	3
Dipsacacées	Scabieuse	<i>Knautia arvensis</i>	1	1
Papaveracées	Pavot cornu	<i>Glaucium flavum</i>	1	1
X Composées	Souci des champs	<i>Calendula arvensis</i>	3 -	1 (1)
Labiacées	Micromerie	<i>Micromeria nervosa</i>	+	2
Cyperacées	Souchet des dunes	<i>Cyperus capitatus</i>	2	1
X Composées	Diotis blanc	<i>Othanthus maritimus</i>	+ -	2
X Composées	Immortelle des dunes	<i>Helichrysum stoechas</i>	2 -	2 (2)
Brassicacées	Lobulaire maritime	<i>Lobularia maritima</i>	+	1
Brassicacées	Cakille maritime	<i>Cakile maritima</i>	+	1
Polygonacées	Rumex tete de beouf	<i>Rumex bucephalophorus</i>	4	5
Plantaginacées	Plantain pied de lievre	<i>Plantago lagopus</i>	3	1
X Composées	Camomille tomenteuse	<i>Anthemis tomentosa</i>	1 -	1 (3)
Caryophyllacées	Silène	<i>Silene ciliata</i>	1	1
Aizoacées	Figuier des hottentots	<i>Carpobrotus edulis</i>	+	2
X Composées	Liondent d'automne	<i>Liontodon automnalis</i>	+ -	1 (3)
Boraginacées	Viperine plantain	<i>Echium plantagineum</i>	+	1
Liliacées	Panrace maritime	<i>Pancratium maritimum</i>	+	1
X Composées	Centauree du solstice	<i>Centaurea solstitialis</i>	2 -	1 (2)
Papilionacées	Ononis panache	<i>Ononis variegata</i>	5	5
Papilionacées		<i>Medicago gerardi</i>	1	3
Papilionacées	Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	1	3
Papilionacées	Luzerne marine	<i>Medicago marina</i>	1	3
Poacées	Chiendent a allure de jonc	<i>Elymus farctus</i>	5	5
Poacées	Oyat	<i>Ammophila arenaria</i>	+	3
Labiacées	Marrube à poils blanc	<i>Marrubium incanum</i>	+	3
Polygonacées	Herbe à cochon	<i>Polygonum maritimum</i>	+	3
Dipsacacées	Céphalaire blanche	<i>Céphalaria leucantha</i>	2	1

Les dunes mobiles de Sidi Abdelaziz présentent une grande diversité spécifique (Figure 12,13 et 14).

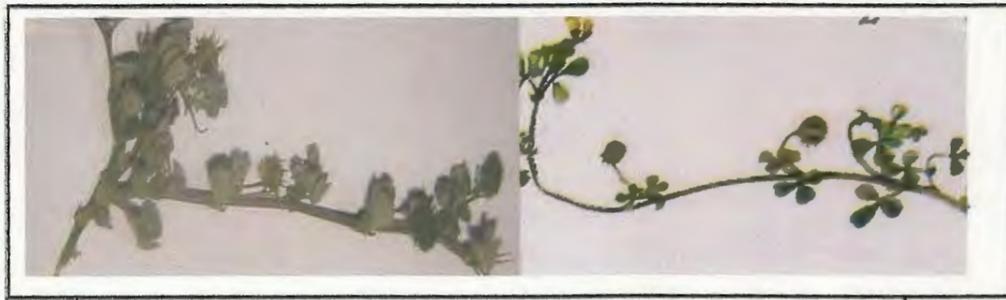
		
Echiniphore épineuse <i><u>Echiniphora spinosa</u></i>	Panicaut <i><u>Eryngium maritimum</u></i>	Grand liseron <i><u>Calystegia soloncheta</u></i>
		
Scabieuse <i><u>Knautia arvensis</u></i>	Pavot cornu <i><u>Glaucium flavum</u></i>	Calendula <i><u>arvensis</u></i>
		
Micromerie <i><u>Micromeria nervosa</u></i>	Souchet des dunes <i><u>Cyperus capitatus</u></i>	Diotis blanc <i><u>Othanthus maritimus</u></i>
		
Immortelle des dunes <i><u>Helichrysum stoechas</u></i>	Lobulaire maritime <i><u>Lobularia maritima</u></i>	Cakille maritime <i><u>Cakile maritima</u></i>

Figure 06 : Montrant certaines espèces des dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz en printemps

		
Rumex tête de bœuf <i>Rumex bucephalophorus</i>	Plantain pied de lièvre <i>Plantago lagopus</i>	Camomille tomentose <i>Anthemis tomentosa</i>
		
<i>Silene ciliata</i>	Chiendent à allure de jonc <i>Elymus farctus</i>	(Viperine plantain) <i>Echium plantagineum</i>
		
Panrace maritime <i>Pancreatum maritimum</i>	Ononis panache <i>Ononis variegata</i>	Centaurée du solstice <i>Centaurea solstitialis</i> ✗



Figure 07 : Montre les plantes des dunes embryonnaires à Sidi Abdelaziz centre en printemps



Medicago gerardi



Lotier corniculé Lotus corniculatus



Luzerne maritime Medicago marina



Ononis panache Ononis variegata

Figure 15: Les différentes espèces de la famille de papilionacées rencontré sur les dunes mobiles de Sidi Abdelaziz

I-1-4- Les plantes des dunes fixées de site de sidi Abdelaziz en printemps

Tableau 9-: Liste des espèces dans les dunes fixées de site de Sidi Abdelaziz

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Abon-Dom	Ind Soci
Crassulacées	Orpin velue	<i>Sedum villosum</i>	3	4
	Bunias fausse	<i>Bunias erucago</i>	+	1
Composées	Indryale sinieuse	<i>Andryala integrifolia</i>	1	1
Composées	Carthame laineux	<i>Cartamus lanatus</i>	+	1
Composées	Camomille	<i>Anthemis tomentosa</i>	3	4
Renonculacées	Dauphinelle	<i>Delphinium</i>	+	1
Caryophyllacées	herbe au panaris	<i>Paronychia argentea</i>	1	1
Plantaginacées	Plantain pied de lièvre	<i>Plantago lagopus</i>	4	5
Plantaginacées	Plantain à feuilles	<i>plantago serraria</i>	+	1
Poacées	Flouve à épie ovale	<i>Anthoxanthum ovatum</i>	1	4
Poacées		<i>Melica magnolii</i>	2	3
Poacées	Brome stérile	<i>Bromus sterilis</i>	4	5
Poacées	Brome mou	<i>Bromus mollis</i>	1	1
Poacées	Queue de lièvre	<i>Lagurus ovatus</i>	1	1
Poacées	Le chiendent	<i>Dactylon cynodon</i>	5	5
Geraniacées	Erodium bec de grue	<i>Erodium cicularium</i>	+	1
Anacardiées	Pistachier lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>	+	2
Composées	Oursin bleu	<i>Echnops retro</i>	+	1
Brassicacées	Lobulaire maritime	<i>Lobularia maritima</i>	+	1
Polygonacées	Rumex tête de beuf	<i>Rumex</i>	1	1
	Vipérine plantain	<i>Echium plantagineum</i>	1	1
Papilionacées	Trèfle des champs	<i>Trifolium campestre</i>	4	5
	Molène à feuilles	<i>Verbascum Sinuatum</i>	1	1
Primulacées	Mouron bleu	<i>anagali foemina</i>	+	1
	Mousses		1	2
Papilionacées	Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	2	3

		
Molene à feuilles sinuées (<i>Verbascum Sinuatum</i>)	Indryale sinieuse <i>Andryala integrifolia</i>	Orpin velu <i>Sedum vilosum</i>
		
Rétame <i>Retama monosperma</i>	Pistachier lentisque <i>pistacia lentiscus</i>	Monelli bleu <i>anagallis foemina</i>
		
Dauphinelle (pied d'alouette) <i>Delphinium peregrinum</i>	Bunias fausse roquette <i>Bunias erucago</i>	Carthame laineux <i>Cartamus lanatus</i>

Figure 09 : Les plantes des dunes fixées rencontrées à site de Sidi Abdelaziz en printemps

I-2- Les plantes d'été :

L'adaptation aux conditions climatiques est variable d'une plante à l'autre selon la compétence des mécanismes adaptatifs qu'elle possède, ceci concorde avec les idées de (Dajoz, 2000), qui indique que les biocénoses subissent des variations périodiques de leur structure et de leur composition spécifique selon des périodes qui peuvent être journalières ou saisonnières, et qui sont sous le contrôle de facteurs climatiques comme l'éclairement ou la température.

I-2-1- Les plantes d'été de Bnibelaid sur les dunes embryonnaire et mobile :**Tableau 10 :** Liste des espèces dans le site de Bnibelaid mobiles en été

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ab-Dom	Ind Soci
Ombellifères	Echiniphore épineuse	<i>Echiniphora spinosa</i>	5	4
Liliacées	Panrace maritime	<i>Pancratium maritimum</i>	+	1
Euphorbiacées	Euphorbe couchée	<i>euphorbe pepli</i>	+	1
Ombellifères	Panicaut	<i>Eryngium maritimum</i>	4	2
Composées	Lampourde épineuse	<i>Xanthium spinosum</i>	1	1
Poacées	Chiendent	<i>Cynodon dactylon</i>	+	1

Sur les dunes embryonnaire de Bnibelaid on a rencontré cinq espèces qui ont pu résister aux conditions extrêmes de l'été ces plantes se localisent dans le côté Ouest de Bnibelaid pas loin de l'embouchure, avec une abondance différente d'une espèce à l'autre on trouve respectivement *Echiniphora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Xanthium stramarium*, *euphorbe pepli*, *Pancratium maritimum* (Figure 17).

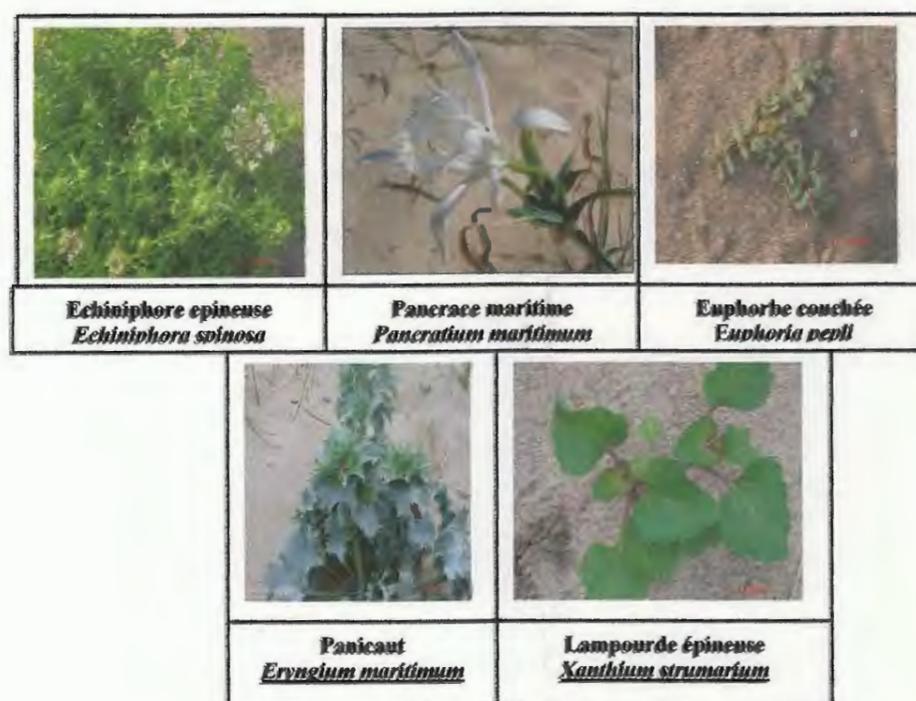


Figure 17 : Montrant les plantes des dunes mobiles de site de Bni Belaid en été

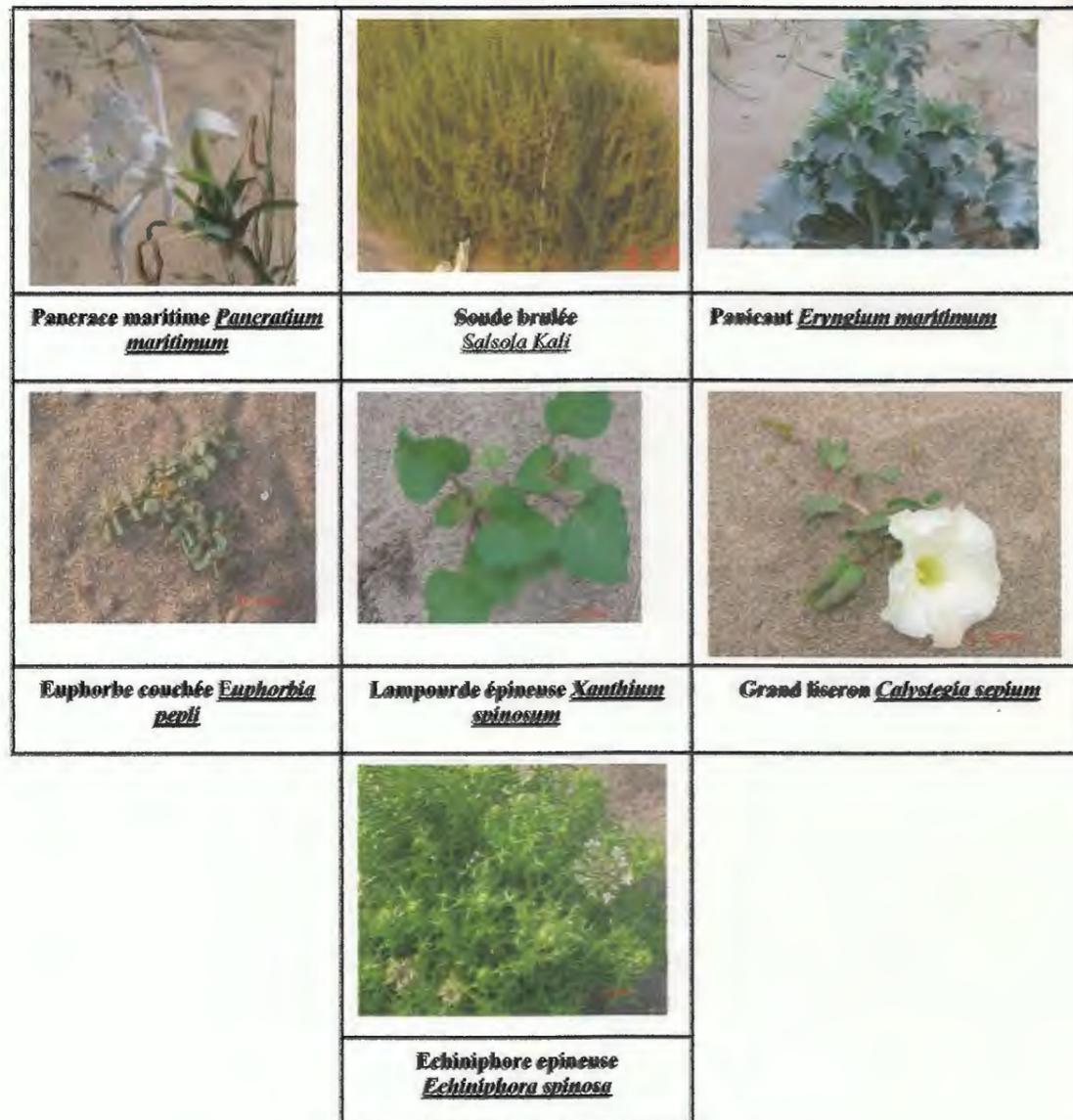
I-2-2-Les plantes d'été de Sidi Abdelaziz sur les dunes embryonnaire et mobiles :

Tableau 11 : Liste des espèces dans les dunes mobiles de site de Sidiabdaziz

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ab-Dom	Ind Soci
Ombellifères	Echiniphore épineuse	<i>Echiniphora spinosa</i>	+	1
Liliacées	Panrace maritime	<i>Pancratium maritimum</i>	+	1
Euphorbiacées	Euphorbe couchée	<i>euphorbe pepli</i>	2	1
Ombellifères	Panicaut	<i>Eryngium maritimum</i>	2	1
Composées	Lampourde épineuse	<i>Xanthium spinosum</i>	5 (A)	4
Poacées	Chiendent	<i>Cynodon dactylon</i>	+	1
Anacardiées	Pistachier lentisque	<i>Pistachia lentisca</i>	+	1
Papilionacées	Retame	<i>Retama monosperma</i>	4	3
Chénopodiacées	Soude brûlé	<i>Salsola Kali</i>	3	4
Convolvulacées	Grand liseron	<i>Calystegia sepium</i>	1	3

Les plantes d'été de Sidi Abdelaziz dans ce site sont au nombre de six elles sont par ordre, abondance comme suit : *Xanthium spinosum*, *Salsola kali*, , , *euphorbe pepli*, *Echiniphora spinosa*, *Pancratium maritimum*, *Calystegia sepium*.

La compétition pour la place ou pour l'obtention des aliments s'exerce communément chez les plantes des plus ténues aux plus massives.



Figures 18 : Montrent certaines espèces des dunes mobiles en été de Sidi Abdelaziz

I-2-3-Les plantes des dunes secondaires d'été de Bnibelaid et Sidi Abdelaziz

Tableau 12 : Liste des espèces dans le site de Bnibelaid sur les dunes fixées en été

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ab-Dom	Ind Soci
Poacées	Chiendent	<i>Cynodon dactylon</i>	3	5
	Heliotrope d'europe	<i>Heliotropium europaeum</i>	+	1
Caryophyllacées	Molene à feuilles sinuées	<i>Verbascum Sinuatum</i>	1	1
Anacardiacees	Pistachier lentisque	<i>pistacia lentiscus</i>	1	3
Papilionacées	Retame	<i>Retama reatam</i>	3	4
Liliacées	Merendera faux bulbocodium	<i>merendera pyrenaica</i>	5	6

Tableau 13: Liste des espèces dans le site de Sidiabdlaziz fixées en été

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Ab-Dom	Ind Soci
Poacées	Chiendent	<i>Cynodon dactylon</i>	5	5
	Heliotrope d'europe	<i>Heliotropium europaeum</i>	+	1
Caryophyllacées	Molene à feuilles sinuées	<i>Verbascum Sinuatum</i>	1	1
Anacardiacees	Pistachier lentisque	<i>pistacia lentiscus</i>	1	3
Papilionacées	Retame	<i>Retama reatam</i>	3	4

Les composées chimiques synthétisées puis excrétées par un végétal exercent des effets physiques, chimiques et biologiques sur le reste des cohabitants. On utilise le terme de alélopathie pour désigner l'influence de ces substances qui agissent sur les organismes autres que le producteur lui-même, qui sont des excréments racinaires. C'est ainsi qu'une astéracée l'*Eclia farinosa* des milieux désertiques interdit pratiquement tout développement du tapis végétal à l'aplomb de ses rameaux, le responsable de ce comportement est une substance synthétisée au niveau des feuilles (acides aminés, acides organiques, composées toxiques...) (Bernard, 1990).

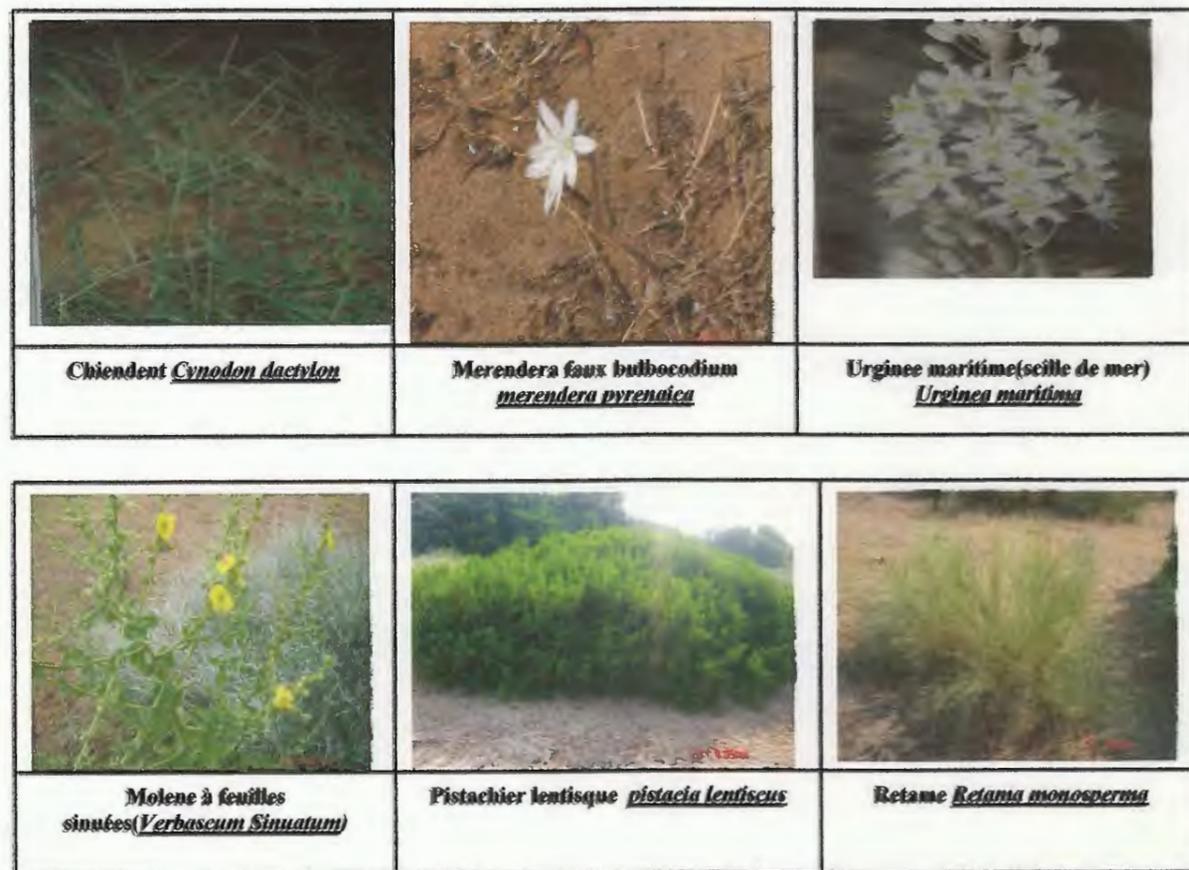


Figure 19 : Montre les plantes caractérisant les dunes fixés à Bnibelaid en été

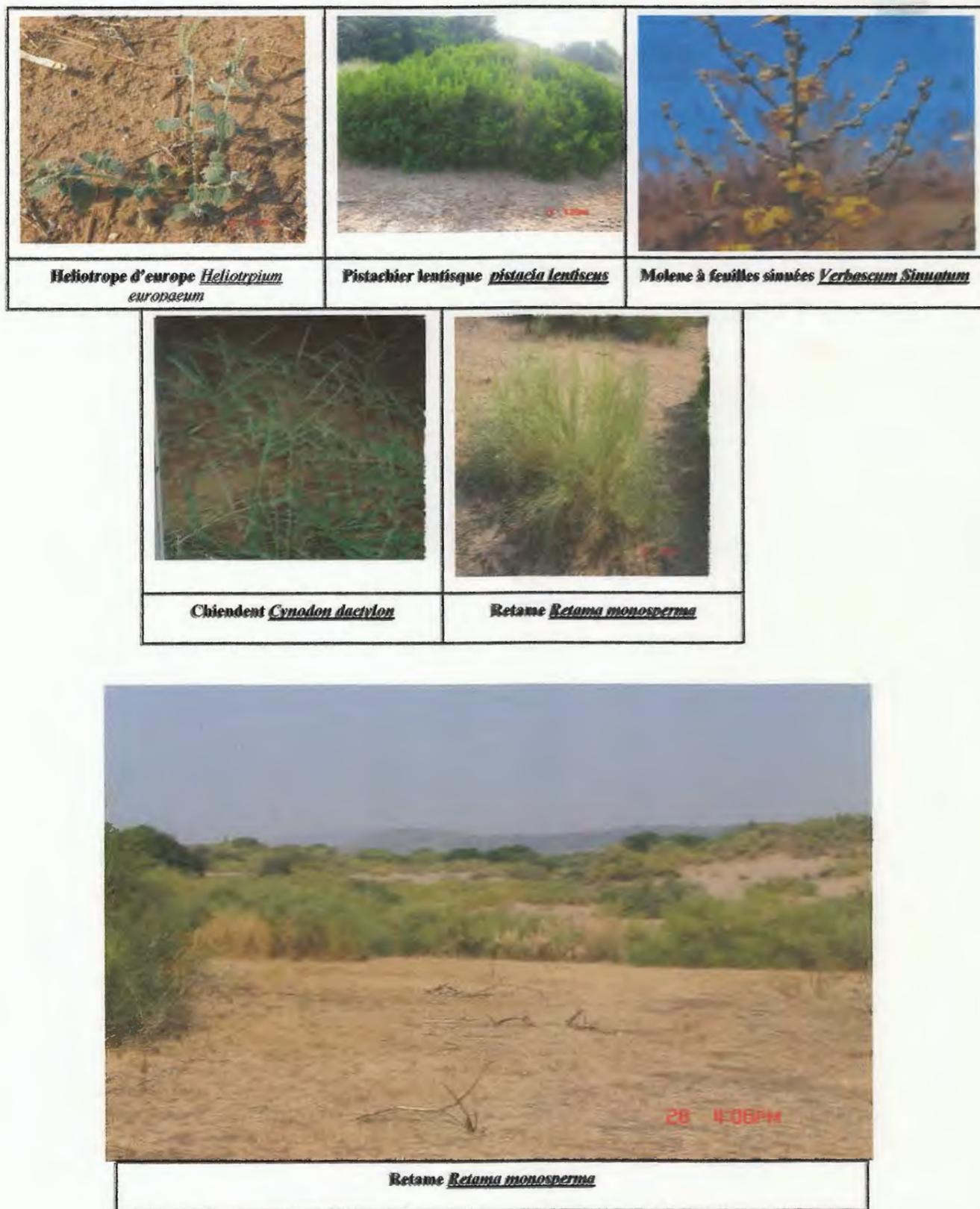


Figure 20 : Montrant les espèces des dunes fixées de Sidi Abdelaziz en été

I-3- Les plantes caractéristiques de Bnibelaid et Sidi Abdelaziz sur les différentes dunes :

On a trouvé dans le site de Bnibelaid certaines espèces qui ne sont pas présentes sur le site de Sidi Abdelaziz, nous avons deux arbustes *Thymelaea hirsuta*, qui est considéré comme plante protégée du fait qu'elle est rare elle était signalée par Quezel, sp, (1966), *Ononis cenisia*, *Trifolium arvense*, *Merendera pyrenaica*, sont des herbes certaines rampantes et d'autres dressées (figure 21). Selon Gerard et Camille, (2003) *Trifolium arvense* caractérise les sols dont l'humus et l'argile sont absentes naturellement, lessivage des éléments fertilisants et érosion du sol par défaut de couverture. Ceci est le cas des dunes fixées de Bnibelaid car cette plante se trouve uniquement sur ces dunes.

Il existe pour chaque plante une aire possible, aux conditions acceptables pour elle, c'est pourquoi on trouve certaines espèces dans des endroits bien déterminés. Oui la rivalité peut conduire à l'élimination des plus faibles et si les végétaux sont morphologiquement assez semblables et dotés d'un pouvoir d'extension comparable, celle qui localement trouvera les conditions les plus proches de son optimum écologique gagnera (Bernard, 1990).

I-3-1- Les plantes caractéristiques de Bnibelaid

Tableau 14 : Liste des espèces caractéristiques de Bnibelaide en printemps

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Rhamnacées	Jujubier lotus	<i>Zizyphus lotus</i>
Liliacées	Asphodele fustileuse	<i>Asphodelus fustilus</i>
Thymélacées	Thymelée hirsute	<i>Thymelaea hirsuta</i>
Papilionacées		<i>Ononis cenisia</i>
Papilionacées	Trefle pied des champs	<i>Trifolium arvense</i>

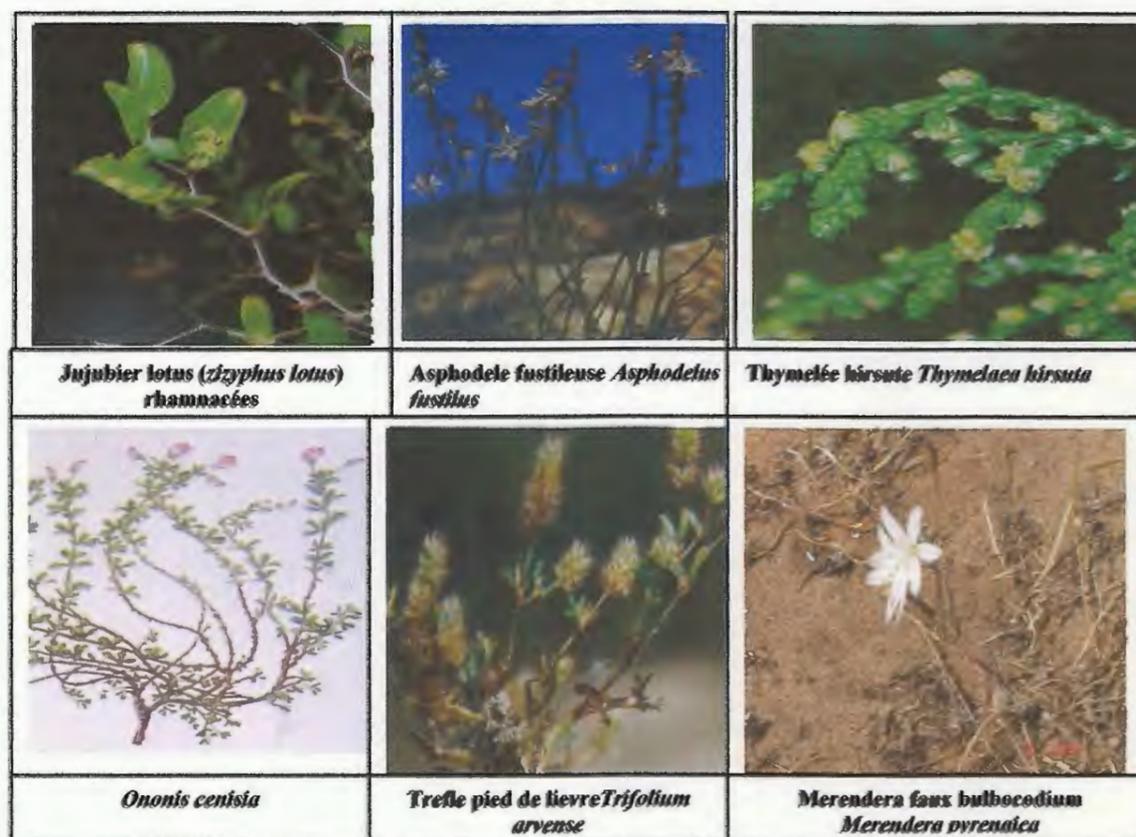


Figure 21 : Liste des espèces caractéristiques de Benibelaid

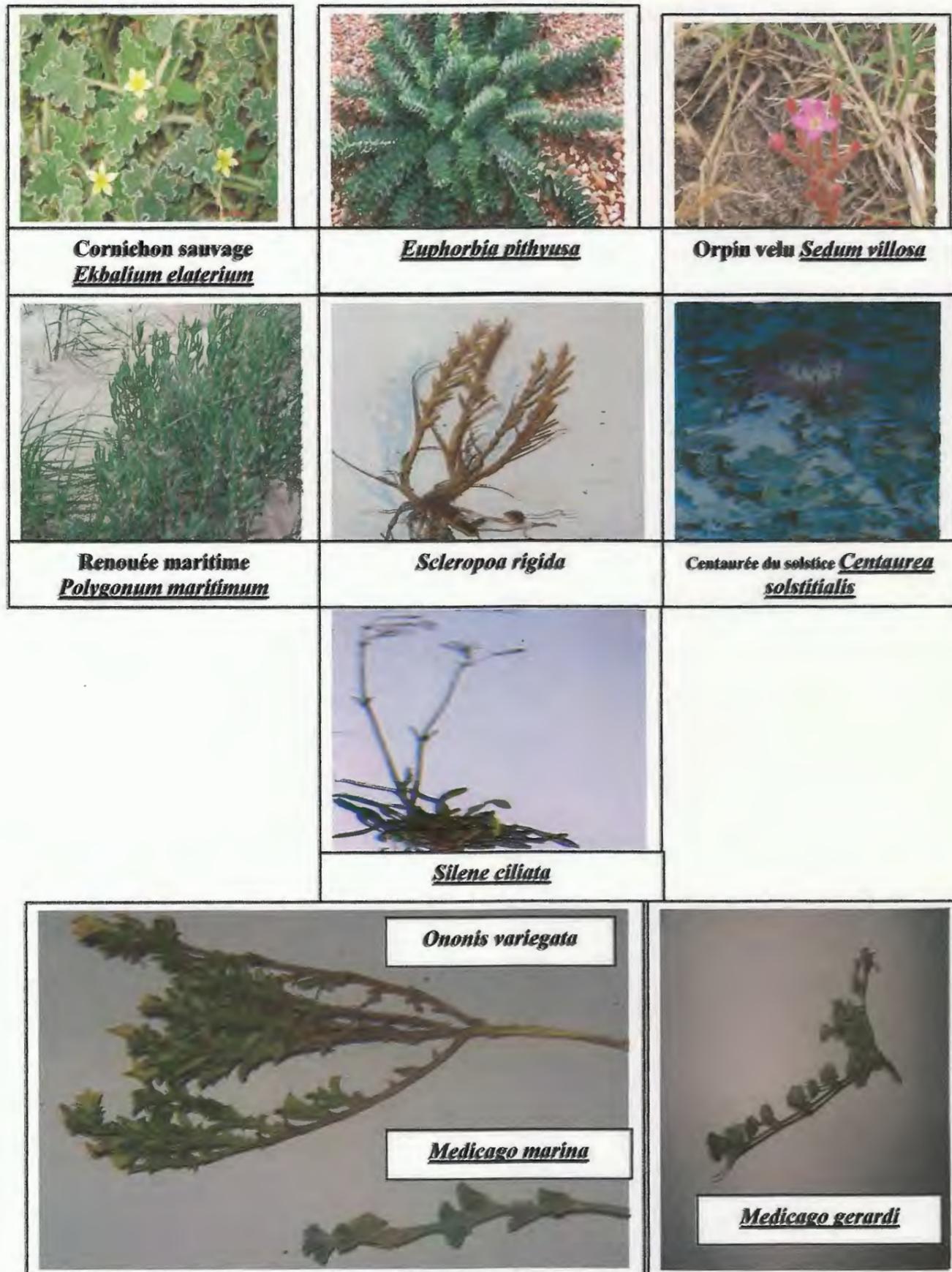


Figure 22 : Liste des espèces caractéristiques de Sidi Abdelaziz

I-3-2-Les plantes rare sur les dunes embryonnaires, mobiles et fixées de Sidi Abdelaziz :

Tableau 15 : Liste des espèces rare de Sidiabdaziz en printemps

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Cucurbitacées	Cornichon sauvage	<i>Ekbalium elaterium</i>
Euphorbiacées		<i>Euphorbia pithyusa</i>
Crassulacées	Orpin velu	<i>Sedum villosa</i>
Polygonacées	Renouée maritime	<i>Polygonum maritimum</i>
Poacées		<i>Scleropoa rigida</i>
Composées	Centaurée du solstice	<i>Centaurea solstitialis</i>
Papilionacées		<i>Ononis variegata</i>
Papilionacées	Luzerne maritime	<i>Medicago marina</i>
Papilionacées		<i>Medicago gerardi</i>
Primulacées	Silène ciliée	<i>Silene ciliata</i>

Les dunes embryonnaire de Sidi Abdelaziz présentent une grande diversité qui diffère d'un endroit à l'autre (Embouchure, le Rocher, Sidi abdelaziz centre), a coté de L'embouchure on trouve certaines espèces non rencontré sur les dunes de Bnibelaid, *Ekbalium elaterium*, *Euphorbia pithyusa*, *Polygonum maritimum*, *salsola kali*, Pas loin de ce site et dans le site du Rocher et Sidi Abdelaziz centre on a remarqué certaines espèces caractéristiques non observées à Bnibelaid qui sont *Centaurea solstitialis*, *Ononis variegata*, *Medicago marina*, *Medicago gerardi*, *Silene ciliata*.

Ainsi sur les dunes fixées dans le site appelé El Snobar apparaît d'autre espèces caractéristiques et rares, *Scleropoa rigida*, *Sedum villosa*. (Figure 22).

Pour une espèce donnée, la taille des populations varie dans le temps et dans l'espace, cette variabilité est le résultat d'interactions complexes entre les traits d'histoire de vie, les conditions environnementales locales et le système génétique d'une espèce. Bien que certaines espèces à distribution restreinte se maintiennent dans des populations d'effectif assez élevé, il est généralement observé que les espèces rares et/ou se développent en petites populations, isolées géographiquement les unes des autres (Kruckeberg & Rabinowitz 1985, Barrett & Kohn 1991). (Frankham R., 1996).

La baisse de variabilité génétique concerne d'une part une diminution de l'hétérozygotie, et d'autre part une réduction du nombre d'allèles par locus ou de proportion de loci polymorphes.

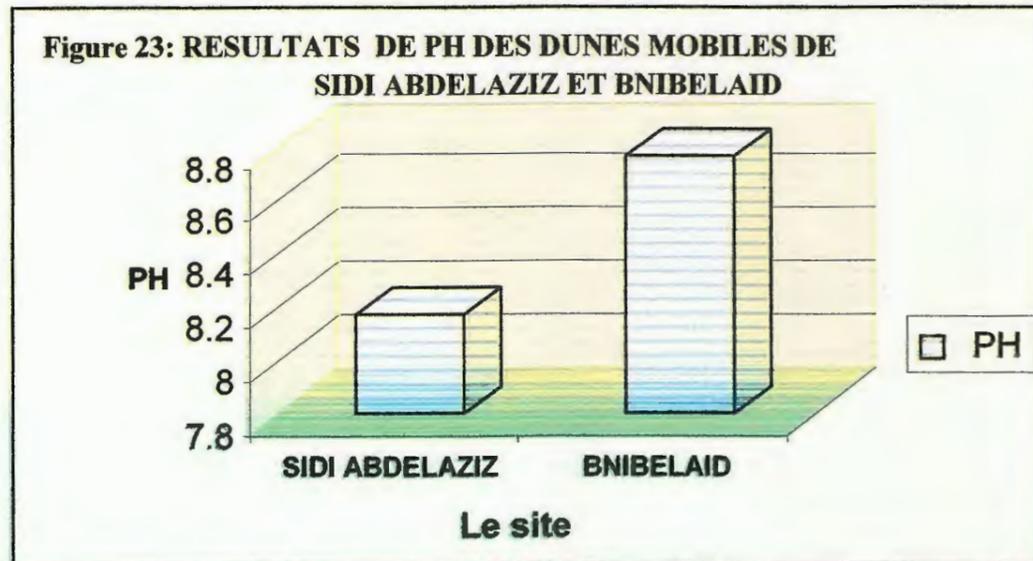
II- Les données de l'analyse du sol :

II-1-résultat du pH :

II -1-1- les dunes mobiles :

Tableau 16 : Résultats de pH des dunes mobiles de sidi abdeLaziz et Benibelaid

Le site	SIDI ABDELAZIZ	BNIBELAID
PH	8.17	8.77



II-1-2-les dunes fixée :

Tableau 17: Résultat du pH des dunes fixées de Sidi Abdelaziz Et BNIBELAID

Le site	SIDI ABDELAZIZ	BNIBELAID
PH	8.37	7.38



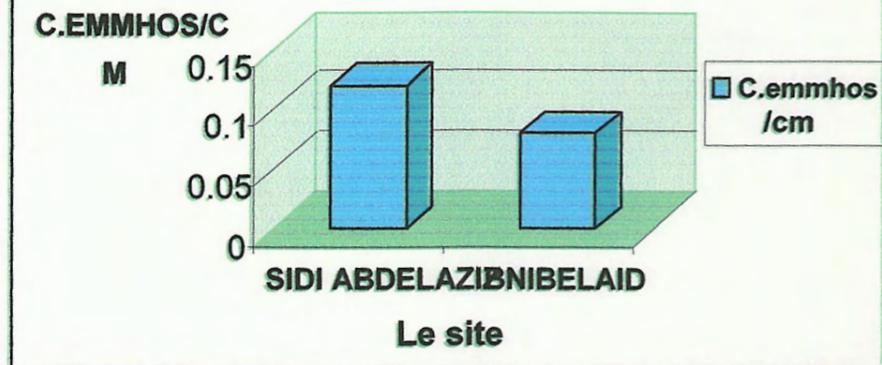
II-2- La conductivité électrique CE:

II-2-1- Les dunes mobiles :

Tableau 18: Résultats de CE des dunes mobiles de Sidi Abdelaziz et Benibelaid :

Le site	SIDI ABDELAZIZ	BNIBELAID
C.EMMHOS/CM	0.12	0.08

Figure 25: RESULTATS DE CE DES DUNES MOBILES DE SIDI ABDELAZIZ ET BNIBELAID

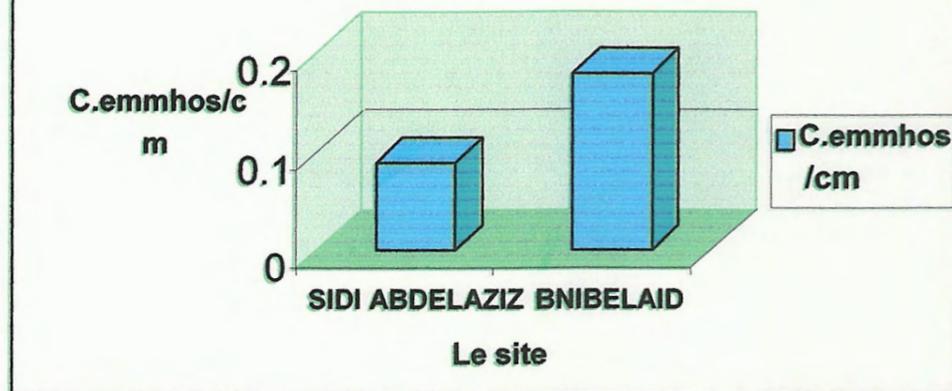


II-2-2-LES DUNES FIXEE :

Tableau 19 : Résultats de CE des dunes fixées de Sidi AbdeLaziz et Benibelaid :

Le site	SIDI ABDELAZIZ	BNIBELAID
C.EMMHOS/CM	0.09	0.18

Figure 26: RESULTATS DE CE DES DUNES FIXES DE SIDI ABDELAZIZ ET BNIBELAID



Les données de la conductivité montrent que pour le PH de site de Bnibelaid est plus basique sur les dunes fixées que le site de Sidi Abdelaziz, à l'opposé dans le site de Sidi Abdelaziz sur les dunes mobile.

Les dunes fixées de site de Bnibelaid sont plus salées que celui de Sidi Abdelaziz sur les dunes fixées, par contre sur les dunes mobile le site de Sidi Abdelaziz est plus salé que celui de Bnibelaid.

Donc la biodiversité augmente avec la salinité de la zone

III-Les mécanismes d'adaptation des plantes au sable :

Les conditions du milieu éliminent beaucoup de plantes et ne permettent la vie qu'à celles qui les acceptent ou n'en sont guère incommodées.

L'adaptation des espèces à leur milieu ainsi que leur répartition sont conditionnés non seulement par les caractères du milieu (eau, sol, etc....) mais aussi par des caractères génétiques, par l'intermédiaire de la sélection naturelle Dajoz, 2000i-*Les stratégies*

III-1-L'adaptati morphologiques :

Certaines plantes rencontrées sur les dunes mobiles et fixées présentent un moyen particulier d'adaptation, elles sont rampantes ou garde leurs larges feuilles étalées sur le sable comme l'Euphorbia pepli, le Centauria,

La pâquerette ou le plantain étale à terre leurs larges feuilles et ne s'élève du sol que par leurs hampes florales (Jules, 1963).

Certaines d'autres plantes ont des feuilles à caractères xérophytiques, comme le panicaut et l'échinophore qui présentent des feuilles en forme d'épines solides, d'autre se maintiennent par les réserves des parties sous terraines, tige, racines, bulbes comme le lis de mer, le chiendent. Les plantes grasses sont bien adaptées à la sécheresse grâce à leurs réserves bien défendues, le chardon roulant se maintient dans les pâturages grâce à leurs piquants (Figure 28).

Selon, Bernard, 1990, les végétaux pourvus de long rhizomes rampants ou sous terraines, et aptes à la propagation végétative par boutures naturelles ou marcottes spontanées, sont particulièrement bien placés pour occuper l'espace au détriment des espèces inféodées à la voie sexuée (fleur, fruit, graines) pour se propager.

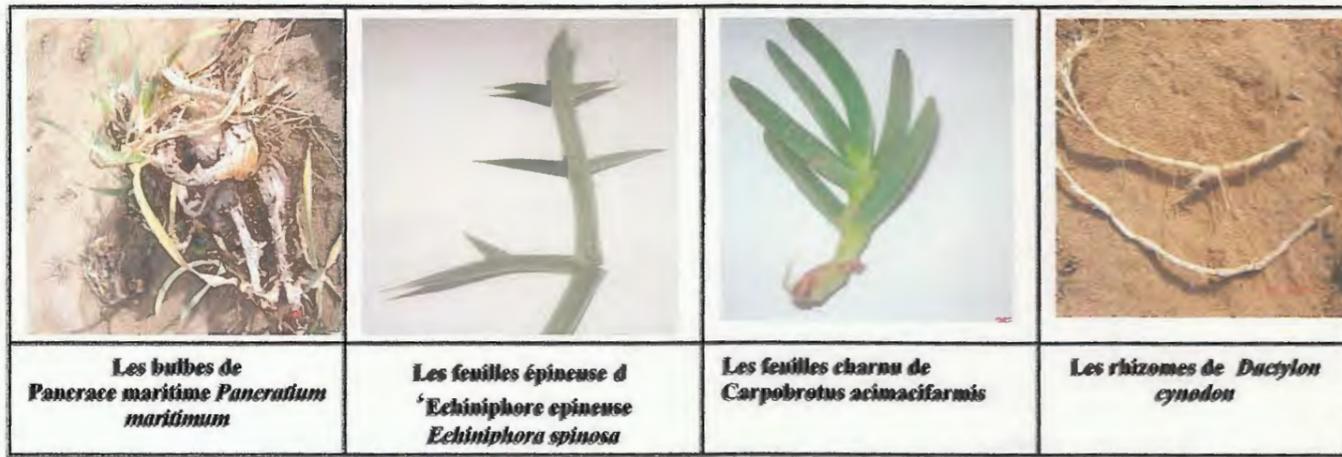


Figure 27 : Adaptation par des feuilles succulentes et charnues de certaines espèces

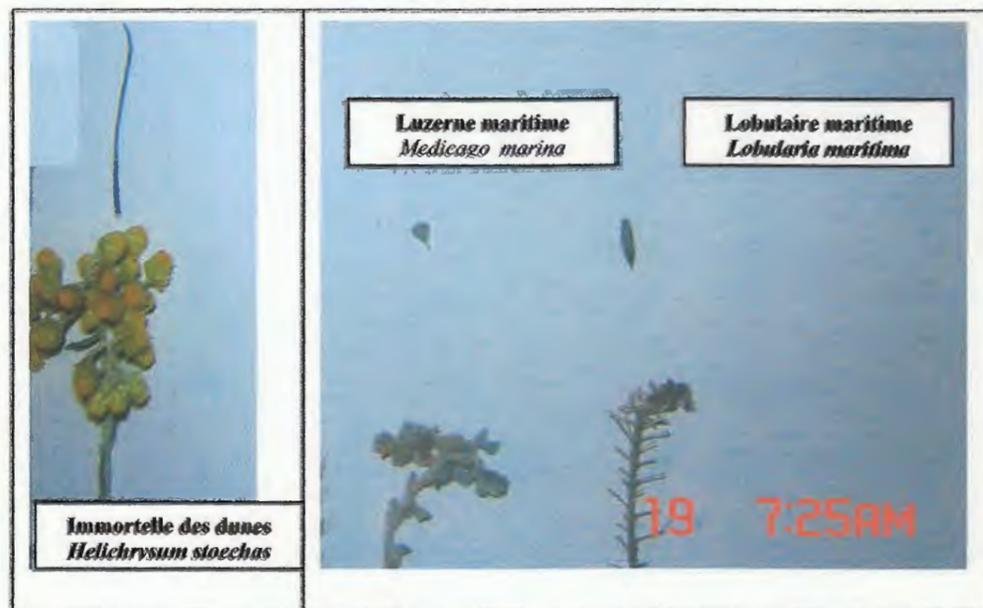


Figure 28 : L'adaptation par réduction de la surface foliaire de certaines espèces

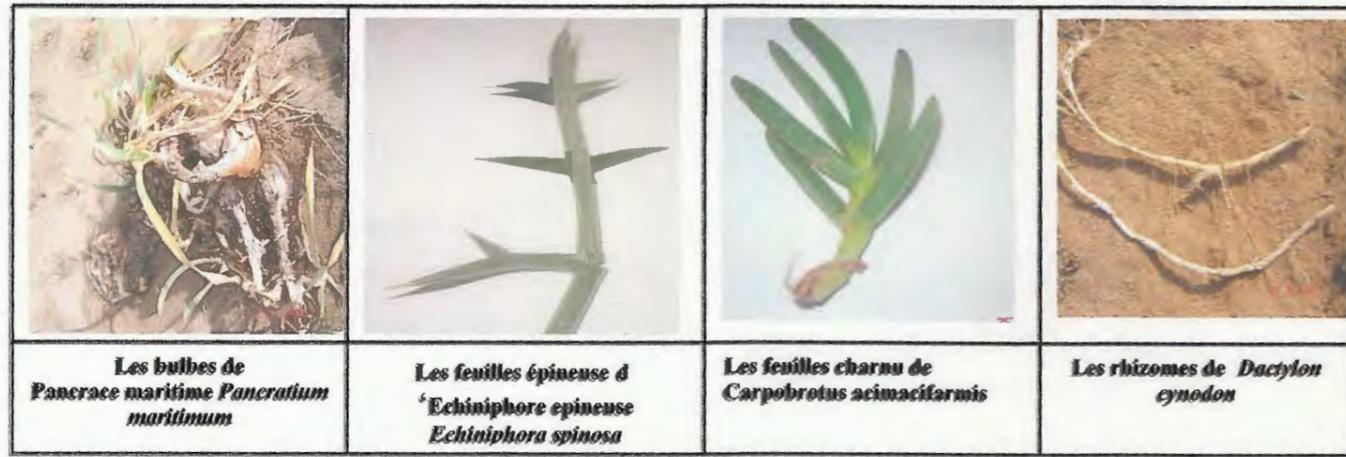


Figure 27 : Adaptation par des feuilles succulentes et charnues de certaines espèces

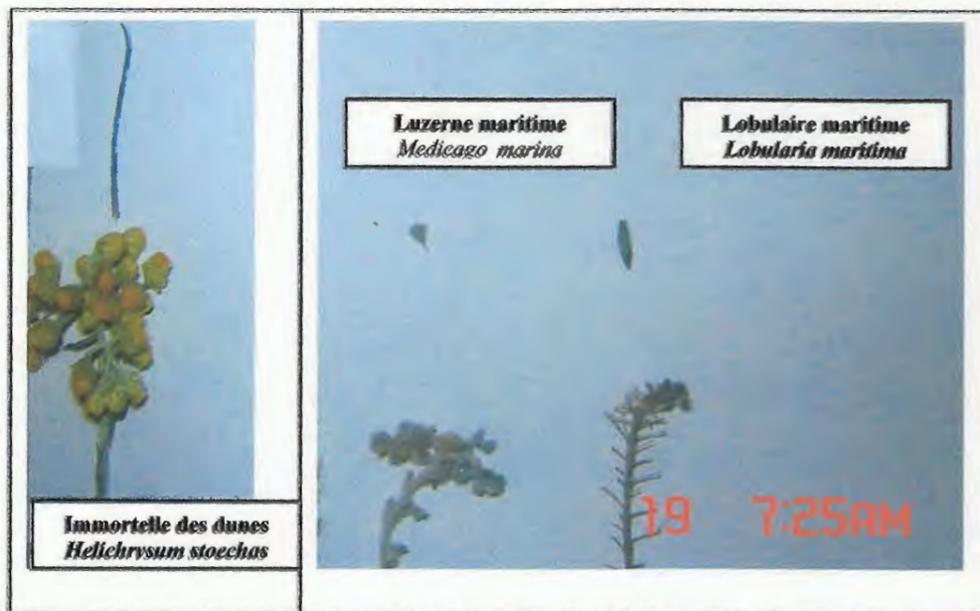


Figure 28 : L'adaptation par réduction de la surface foliaire de certaines espèces

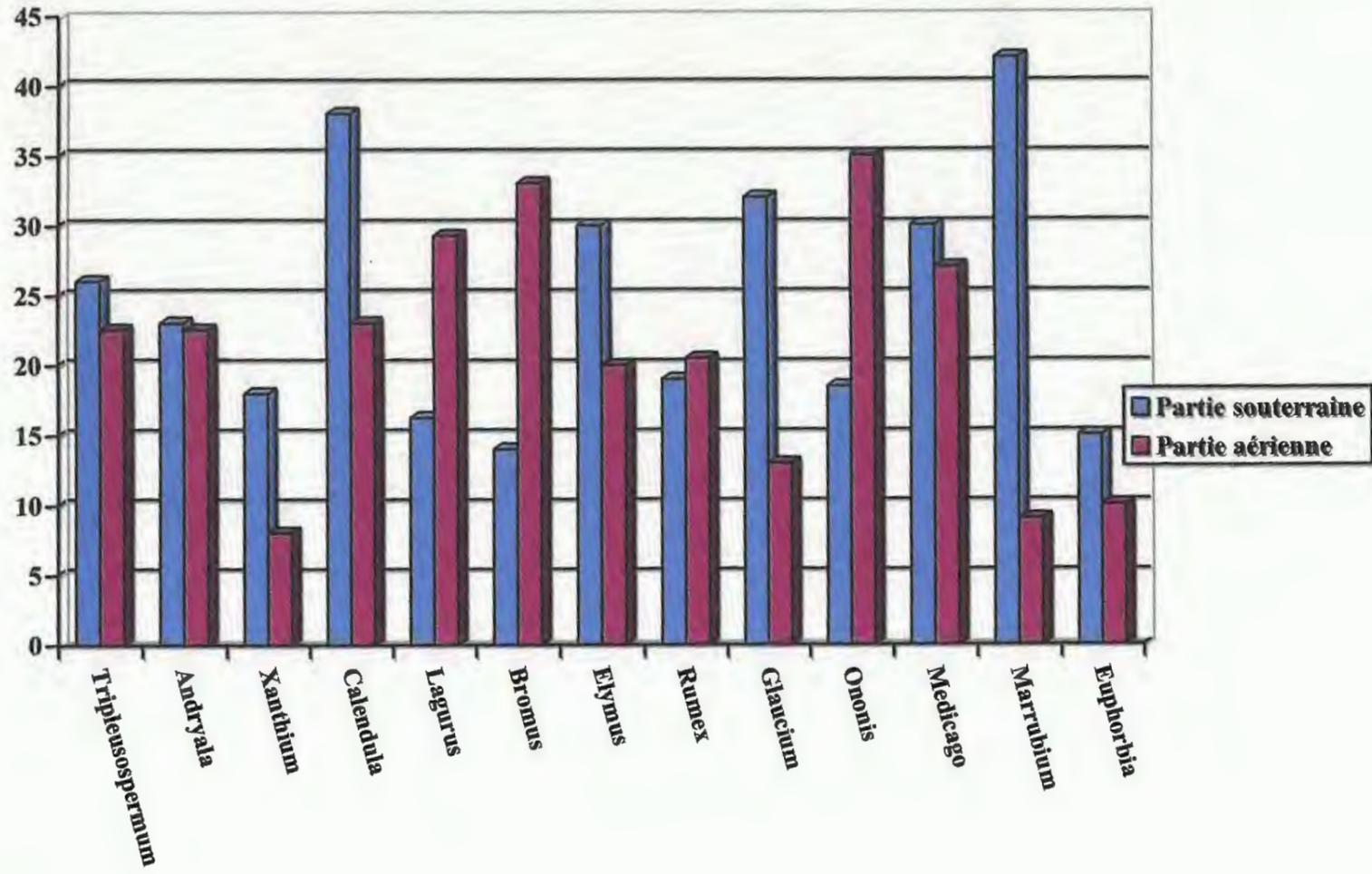
III -2-Développement du système racinaire, et réduction du cycle biologique :

La porosité du sable et le manque du complexe argileux –humique pour la rétention de l'eau et des éléments minéraux oblige certaines espèces à développer leur système racinaire pour s'enfoncer profondément dans le sable à la recherche de l'eau, la taille des racines dépasse le double pour certains espèces bien adapté au sable comme l'Euphorbe pepli, Salsola kali, qui sont des plantes d'été, pour certains d'autres la taille des tige est plus grande que la taille des racines comme, Bromus stérilis, Andryala intégrifolia, qui s'adapte d'une manière différente, elle arrive à échapper des conditions défavorables par la réduction du cycle biologique qui s'achève très tôt en printemps (Figure 29).

Tableau 20- variation de la taille des racines par rapport à la tige pour certaines espèces :

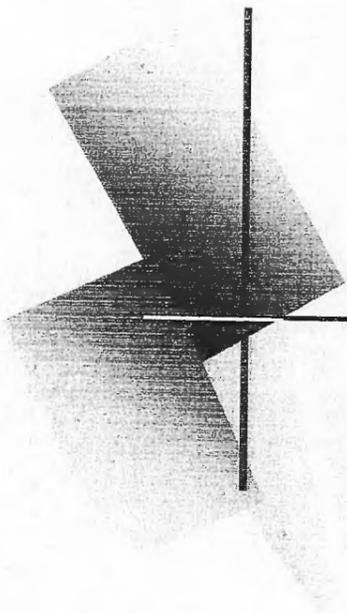
Famille	espèce	Taille	
		Partie souterraine	Partie aérienne
Composées	<i>Tripleurospermum linoorum</i>	26	22.5
	<i>Andryala intégrifolia</i>	23	22.5
	<i>Xanthium strumarum</i>	18	8
	<i>Calendula suffruticosa</i>	38	23
Poacées	<i>Lagurus Ovatus</i>	16.25	29.25
	<i>Bromus sterilis</i>	14	33
	<i>Elymus fractus</i>	30	20
Polygonacées	<i>Rumex bucephalophorus</i>	19	20.5
Papaveracées	<i>Glaucium flavum</i>	32	13
Papillonacées	<i>Ononis variegata</i>	18.5	35
	<i>Medicago marina</i>	30	27
Labiacées	<i>Marrubium incanum</i>	42	9
Euphorbiacées	<i>Euphorbia pithyusa</i>	15	10

Figure 29: variation de la taille des racines par rapport à la tige pour certaines espèces



		
Lampourde épineuse <i>Xanthium spinosum</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	Grand liseron <i>Calystegia sepium</i>
		
Ononis panache <i>Ononis variegata</i>	<i>Silene ciliata</i>	Chiendent à allure de jonc <i>Elymus farctus</i>
		
Pavot cornu <i>Glaucium flavum</i>	<i>Calendula arvensis</i>	La bruyère maritime <i>Salsola Kali</i>

Figure 30 : La relation entre tige et racine pour certaines espèces



Conclusion

Conclusion

Dans le but d'étudier l'adaptation et de la biodiversité sur les dunes de sable côtière de sidi Abdelaziz et Benibelaid, il est apparu de cette étude que :

Sidi Abdelaziz présente une grande diversité par rapport à Benibelaid que ce soit sur les dunes mobiles ou des dunes fixés, surtout pour les familles des poacées, papilionacées et composées.

Il y a certaines espèces de Benibelaid qui ne sont pas présentes sur le site de Sidi Abdelaziz, par exemple Thymelée hirsute *thymeleae hirsuta* ainsi que pour Sidi Abdelaziz Orpen velu *sedunm vullosa*.

Les dunes embryonnaires de Sidi Abdelaziz présentent une grande diversité qui diffère d'un endroit à l'autre (Embouchure , le rocher , Sidi Abdelaziz centre) , a coté de l'embouchure on trouve certaines espèces non rencontré sur les dunes de Benibelaid , exemple *Euphorbia pithyusa* , pas loin de ce site rocher et Sidi Abdelaziz centre on a remarqué certaines espèces caractéristiques non observé à Benibelaid , exemple *Ononis Variegata* , *Médicago marina* ...

Les données de la conductivité montrent que pour le PH de site de Bnibelaid est plus basique sur les dunes fixées que le site de Sidi Abdelaziz, à l'opposé dans le site de Sidi Abdelaziz sur les dunes mobile.

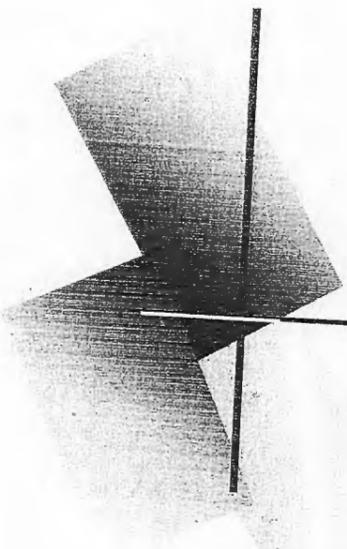
Les dunes fixées de site de Bnibelaid sont plus salées que celui de Sidi Abdelaziz sur les dunes fixées, par contre sur les dunes mobile le site de Sidi Abdelaziz est plus salé que celui de Bnibelaid .

Donc la biodiversité augmente avec la salinité de la zone

Les plantes des dunes de sables présentent certains mécanismes d'adaptation morphologique, comme la réduction de la surface foliaire, réduction du cycle biologique, développement du system racinaire.

En perspective il serait intéressant de :

- Vérifier l'identification des espèces.
- Ajouter d'autres espèces non encore identifiées.
- Elargir l'étude vers les dunes arborées.



Références

bibliographiques

Références bibliographiques

Brown.J.H ET Maurer. B, A,(1987). Evolution of specis assemblage: Effect of energetic constraints and species dynamics on the diversification the North American avifauna.amer . Nat, 130, p 1-17.

Bayer .E ;Buttler .K.P et Finkenzeller .X (1988). Guide de la flore mediteranéenne.

Barrett S.H. and Kohn,J, R,(1991).Genetic and evolutionary consequences of small populationsize in plants: Implications for Conservation. *In: Genetics and Conservation of rare plants.*D.A. Falk & K.E. Holsinger (eds). Oxford University Press,p 3-30.

Bernard .B.(1990).Guère et paix dans le regne vegetal edition marketing, Paris .P 291

Brown.J.H ET Maurer. B, A,(1987). Evolution of specis assemblage: Effect of energetic constraints and species dynamics on the diversification the North American avifauna.amer. Nat, 130, p 1-17.*In: Précis d'écologie .Roger, D.edition 7. Paris ,2000.P: 294.*

Biologie et Ecologie d'une espèce endémique corso-sarde rare et protégée : *Anchusa crispa* Viv. (Boraginaceae). Implications pour sa Conservation *THESE*

Pour obtenir le grade de DOCTEUR EN SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE CORSE

Discipline : Biologie des Populations et Ecologie présentée et soutenue par Angélique

QUILICHINI le 22 novembre 1999

Cole.L,C,(1954).The population consequences of life history phenomen .Q.Rev.Biol,29,p103-137.*In: Précis d'écologie .Roger, D.edition 7. Paris ,2000.P: 290 université de corse pascal*

Paoli faculté des sciences et techniques de corte B.P. 52 F – 20250 CORTE

Ellstrand N.C. 1992. Gene flow by pollen : implications for plant conservation genetics.

Oikos 63 : 77-86.

Falconer D.S.,(1981). Introduction to quantitative genetics, 2nd ed. Longman, London.

Faurie. C ;Christiane,F ;Paul,M et Jean ,D,(1999).Ecologie approche scientifique et pratique,p64-65,p102-111 .

Frankham .R, (1996). Relationship of genetic variation to population size in wildlife. *Cons. Biol.*, 10,p 1500-1508.

Gros .A,(1979).Egrais .Guide pratique de la fertilisation ,7^{ème} ed maison Rustique ,p382.

Gerard, D. Camille. T. (2003). Les plantes bio-indicatrices, édition pronature, Briant, P 67

Gros .A,(1979).Egrais .Guide pratique de la fertilisation ,7^{ème} ed maison Rustique ,p382.

Guy. A,(1979).Methodes d'analyse des sols Marseille,p 81.

Jules. C ,(1963). Geographie botanique .Saint –Germain, Paris .

Jules .C, (1963) .Giographie .Botanique (Etude de la végétation).

Kruckeberg.A,R. and Rabinowitz D,(1985). Ecological aspects of endemism in higher plants. *Ann.Rev. Ecol. Syst.*, 16, p447-479.

Morse.D,R,(1988).Species number , species abundances and body length relationships of arboreal beetles in bornean lowland rain forest trees .*Ecol, Ent*, 13 p137-170. in: Précis d'écologie .édition 7. Paris ,2000.P: 297

Quezel .P, santa. S.(1962).Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales édition 1,paris . P 700.

Roger .D,(2000) Précis d'écologie ,7édition dunon paris p 293-294.et p 304.

Vanden .B, (1960) .La végétation terrestre du Littoral de l'Europe occidentale, p5.

(Anonyme,2007)www.f:Techniqueenvironnementecologieetdeveloppementdurable.htm

(Anonyme ,2007)www.Fao.org/Forestry/site/39904/Fr .

(Anonyme,2007)www.Florelittoral.Htm .

(Anonyme,2007).www.Littoral33.com .

(Anonyme,2007).www.Fao.org/Forestry/site/39904/Fr .

(Anonyme,2007).<http://membres.lycos.fr/halim18/Sidi.html>

(Anonyme,2007).www.f:Techniqueenvironnementecologieetdeveloppementdurable.htm

TABLEAU 7: RESULTAT DE CE DES DUNES MOBILES : DE BENIBELAID :

ECHANTILLONS	E1	E2	E3
CE	72.80	78.60	66.50
C.Emmhos/cm	0.081	0.087	0.073

TABLEAU 8: résultat de ce des dunes fixée de benibelaid :

ECHANTILLONS	E1	E2	E3
CE	36.30	78.47	83.43
C.Emmhos/cm	0.040	0.087	0.092

Tableau 9: Echelle de salure européenne : d'après (GROS, 1979).

Extrait 1/5	Nom salé	Peut salé	Salé	Très salé	Extrêmement salé
C. Emmhos/cm	0.06	0.6 à 1.2	1.2 à 2.4	2.4 à 6	< 6

Thème : Contribution à l'étude des caractères adaptatifs de la végétation des dunes cotière de Sidi Abdelaziz et Bnibelaid

Nom et prénom
➤ Goumidi Amel

Les juru :

- **Président :** Bouldjedri .M
- **Examineur :** Khennouf .H
- **Encadreur :** Chahradidine . S

Résumé

Nous avons étudiés dans ce travail la biodiversité et la répartition des plantes sur les dunes de sable côtier , ainsi que les mécanismes d'adaptation en déterminant le PH et le niveau de salinité du sol dans deux sites différents , Sidi Abdelaziz et Benibelaid.

On a trouvé une grande biodiversité dans le site de Sidi Abdelaziz par rapport à Benibelaid que ce soit sur les dunes mobiles et embryonnaire ou sur les dunes fixées, principalement pour les familles des graminées, papilionacées et composées, ainsi on a relevé certains espèces présentent uniquement à Sidi Abdelaziz, le même constat pour Benibelaid, qui sont des espèces bio indicatrices du milieu étudié.

Les dunes fixées de site de Bnibelaid sont plus salées que celui de Sidi Abdelaziz sur les dunes fixées, par contre sur les dunes mobile le site de Sidi Abdelaziz est plus salé que celui de Bnibelaid .

Donc la biodiversité augmente avec la salinité de la zone

Ceci explique la différence entre les deux sites pour les espèces rencontrées.

Les mots clés : Dunes fixés. Dunes embryonnaires, Analyses chimiques, Biodiversité, mécanisme d'adaptation.

Summary:

We studied in this work the biodiversity and the distribution of the plants on the coastal sand dunes, as well as the adaptive mechanisms by determining the pH and the level of salinity of the ground in two different sites, Sidi Abdelaziz and Benibelaid.

One found a large biodiversity in the site of Sidi Abdelaziz compared to Benibelaid that it is on the migratory dunes and embryonic or the dunes fixed, mainly for the families of graminaceous, papilionacées and composed, thus one raised certain species present only at Sidi Abdelaziz, the same report for Benibelaid, which are indicating species bio studied medium.

The fixed dunes of site of Bnibelaid are salted than that of Sidi Abdelaziz on the fixed dunes; on the other hand on the dunes mobile the site of Sidi Abdelaziz is salted more than that of Bnibelaid.

Thus the biodiversity increases with the salinity of the zone

this explains the difference between the two sites for the species met.

Key words: Dunes fixed. Embryonic dunes, Chemical analyses, Biodiversity, mechanism adaptive.

المخلص:

لقد درسنا في هذا العمل التنوع البيولوجي و توزيع النباتات على الكثبان الرملية الساحلية إضافة إلى آليات التكيف و ذلك بتحديد درجة حموضة و ملوحة التربة في موقعين مختلفين : سيدي عبد العزيز و بني بلعيد .
لقد وجدنا تنوع بيئي كبير في منطقة سيدي عبد العزيز مقارنة ما وجدناه في منطقة بني بلعيد ، سواء كانت هذه الكثبان متحركة ، بدائية أو ثابتة خاصة بالنسبة لعائلة : النجيليات ، الفراشيات و المركبة .
كذلك اكتشفنا بعض الأنواع لا توجد إلا في منطقة سيدي عبد العزيز ، نفس التقرير لما وجدناه في بني بلعيد .
تربة الكثبان الثابتة في بني بلعيد أكثر ملوحة من سيدي عبد العزيز و العكس فيما يخص الكثبان المتحركة و منه نجد أن التنوع يزداد بزيادة الملوحة .
هذا ما يفسر الاختلاف الموجود بين المنطقتين فيما يخص الأنواع النباتية الموجودة .

الكلمات المفتاحية : الكثبان المتحركة ، بدائية و ثابتة ، تحاليل كيميائية ، التنوع ، التأقلم