

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة جيجل

pa. Eco. 02/13

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de l'Environnement  
et des Sciences Agronomique

كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية



## Mémoire de Fin d'Etudes

01  
01

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Biologie  
*Option: Pathologie des Ecosystèmes*

***Contribution à l'étude des associations végétales  
Caractérisant les dunes mobiles et embryonnaires de  
Sidi-Abdelaziz (Wilaya de Jijel).***

**Membres de Jury:**

Président: Mr. KERMICHE A.  
Encadreur: Mr. CHAHREDINE S.  
Examineur: Mr. YOUNSI S.

**Réalisé par:**

AMIRA Wahid  
HIMEUR Abdelwahab

Nombre d'ordre: ( )

Session: Juin 2013

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة جيجل Université de Jijel

pa. Eco. 02/13

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de l'Environnement  
et des Sciences Agronomique

كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية



## Mémoire de Fin d'Etudes

01  
01

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Biologie  
*Option: Pathologie des Ecosystèmes*

***Contribution à l'étude des associations végétales  
Caractérisant les dunes mobiles et embryonnaires de  
Sidi-Abdelaziz (Wilaya de Jijel).***

**Membres de Jury:**

Président: Mr. KERMICHE A.  
Encadreur: Mr. CHAHREDINE S.  
Examineur: Mr. YOUNSI S.

**Réalisé par:**

AMIRA Wahid  
HIMEUR Abdelwahab

Nombre d'ordre: ( )

Session: Juin 2013



# Sommaire

Liste des figures.....	v
Liste des tableaux.....	vi
Liste des photos.....	vii
Liste des abréviations.....	viii
<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>

## *Première partie : synthèse bibliographique*

I.1. La définition d'une dune .....	2
I.2. Origine des dunes littorales .....	2
I.3. Formation d'un système dunaire.....	2
I.4. Description des dunes .....	3
I.5. La morphologie dunaire .....	3
I.6. Les différentes dunes formant la dune littorale .....	3
I.6.1. Les dunes embryonnaires .....	4
I.6.2. Les dunes mobiles .....	4
I.6.3. Les dunes fixées .....	5
I.6.4. Les dunes boisées .....	5
I.7. Influence des facteurs climatique sur la végétation.....	7
I.8. Exigence des végétaux .....	7
I.8.1. La sécheresse et les embruns salés .....	7
I.8.2 Action du vent sur les plantes.....	8
I.8.2.1. Le vent et le fonctionnement des stomates.....	8
I.8.2.2. Le vent et la pollinisation.....	8
I.8.2.3. Le vent et le transport des graines.....	8
I.9. Les impacts sur les systèmes dunaires.....	9

I.9.1. Extraction de sable .....	9
I.9.2. Urbanisation.....	9
I.9.3. Activités de loisirs.....	9
I.9.4. Utilisation agricole.....	9
I.9.5. Exploitation pour l'élevage.....	10
I.10. Notion de phytosociologie.....	10
I.10.1. l'association végétale : définition, propriétés et variations.....	11
I.10.1.1. Définition.....	11
I.10.1.2. Propriétés de l'association végétale.....	12
I.10.2. Réalisation des relevés .....	13
I.10.2.1. Le choix de l'emplacement du relevé.....	13
I.10.2.2. L'homogénéité floristique.....	13
I.10.2.3. L'aire minimale.....	14

## *Deuxième partie : Matériels et méthode*

II. Présentation de la région de Jijel.....	16
II.1. Situation géographique .....	16
II.1.1. Présentation de littorale de Jijel .....	17
II.1.2. Présentation de la commune de Sidi-Abdelaziz .....	17
II.2. Conditions climatiques .....	17
II.2.1. Températures.....	18
II.2.2. Pluviométrie.....	19
II.2.3. Hygrométrie.....	20
II.2.4. Vent.....	20
II.2.5. Diagramme ombrothermique.....	21



II.3. Matériel et Méthode.....	22
II.3.1. Matériel biologique.....	22
II.4. Méthodes phytosociologiques.....	22
II.4.1. Etape analytique : réalisation des relèves.....	22
II.4.1.1. L'aire minimale.....	22
II.4.1.2. Coefficient d'abondance-dominance de BRAUNBLANQUET.....	24
II.4.1.3. Coefficient de sociabilité.....	25
II.5. Les méthodes numériques .....	25
II.5.1. Analyse factorielle des correspondances (AFC).....	25
II.5.2. La Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H).....	26
II. 6. Nomenclature phytosociologique.....	27

### ***Troisième partie : Résultats et discussion***

III. L'étude floristique.....	28
III.1. Répartition taxonomique des espèces.....	28
III.2. Les plantes des dunes mobiles et embryonnaires de chaque site à Sidi Abdelaziz.....	31
III.2.1. Le premier site (Le rocher).....	31
III.2.1. Le deuxième site (Sidi Abdelaziz centre).....	32
III.2.3. Le troisième site (El snober) .....	33
III.3. Influence anthropique sur les dunes de Sidi Abdelaziz.....	34
III.4. Analyse numérique de la végétation.....	36
III.4.1. Individualisation et définition du groupement végétal.....	36
III.4.1.1. Analyse globale.....	36
III.4.1.2. Individualisation des ensembles de relevés.....	37
III.4.1.3. Individualisation des ensembles des espèces.....	39
a) L'ensemble I: ( <i>Othanto-Eryngietum maritimae</i> ).....	39
b) L'ensemble II : ( <i>Ammophilo-Ipometum stoloniferae</i> ).....	39

c)	L'ensemble III: ( <i>Sileno-Ononetum variegatae</i> ).....	40
d)	L'ensemble IV : ( <i>Centaureo-Echinophoretum Spinosae</i> ).....	40
e)	L'ensemble V: ( <i>Xanthio-Elymetum farcti</i> ).....	40
f)	L'ensemble VI : ( <i>Cakilo-Brometum molli</i> ).....	41
III.4.1.4.	Interprétation des axes factoriels.....	45
a)	Axe factoriel 1.....	45
b)	Axe factoriel 2.....	46
<b>Conclusion générale</b> .....		<b>48</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....		<b>50</b>
<b>Annexe 01</b> .....		<b>I</b>
<b>Annexe 02</b> .....		<b>II</b>
<b>Annexe 03</b> .....		<b>III</b>
<b>Annexe 04</b> .....		<b>V</b>

## *Liste des figures*

<b>Figure 01:</b> Le phénomène de saltation.....	06
<b>Figure 02 :</b> Les différents types des dunes littorales .....	06
<b>Figure 03 :</b> Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimale.....	15
<b>Figure 04:</b> Carte de situation de la région de Jijel.....	16
<b>Figure 05 :</b> la carte de sidi Abdelaziz montrant les sites des relevés floristiques.....	16
<b>Figure 06:</b> Variations des températures moyennes mensuelles de la région de Jijel.....	19
<b>Figure 07 :</b> précipitation moyenne mensuelle de la région.....	19
<b>Figure 08:</b> Variation saisonnière pluviométrique de la région.....	20
<b>Figure 09:</b> Diagramme ombrothermique de la région de Jijel. ....	21
<b>Figure 10 :</b> Courbe aire-espèces pour déterminer l'aire minimale.....	23
<b>Figure 11 :</b> Spectre des familles biologiques.....	30
<b>Figure 12 :</b> La richesse floristique de chaque site.....	30
<b>Figure 13:</b> Analyse globale-plan factoriel des relevés (Axe1-2).....	38
<b>Figure 14 :</b> La carte des Ammophilaies d'Europe.....	41
<b>Figure 15 :</b> Analyse globale- plan factoriel des espèces (1-2).....	43



## *Liste des tableaux*

<b>Tableau 01</b> : Températures moyennes observées période: 2002-2011.....	18
<b>Tableau 02</b> : Matrice des recouvrements moyens.....	24
<b>Tableau 02</b> : liste des espèces dans les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz.....	28
<b>Tableau 04</b> : valeurs propres des trois premiers axes.....	36
<b>Tableau 05</b> : les associations végétales caractérisant les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz.....	42
<b>Tableau 06</b> : Relevés et espèces à contribution totale relative (CTR) élevée pour l'axe 1 .....	44
<b>Tableau 07</b> : Relevés et espèces à contribution totale (CTR) élevés pour l'axe 2.....	45

## *Liste des photos*

<b>Photos 01</b> : La réalisation de l'air minimale.....	23
<b>Photos 02</b> : La végétation du premier site (El rocher).....	31
<b>Photos 03</b> : La végétation du deuxième site (Sidi Abdelaziz centre).....	32
<b>Photos 04</b> : La végétation du troisième site (El Snober).....	33
<b>Photos 05</b> : Montrant l'influence anthropique sur les dunes de Sidi Abdelaziz.....	35

## Liste des Abréviations

01. Ant.t	<i>Anthemis tomentosa</i>	21. Ono.v	<i>Ononis variegata</i>
02. Cen.s	<i>Centaurea sphaerocephala</i>	22. Ret.m	<i>Retama monosperma</i>
03. Ota.m	<i>Otanthus maritimus</i>	23. Ery.m	<i>Eryngium maritimum</i>
04. Ech.s	<i>Echinophore Spinosa</i>	24. Pse.p	<i>Pseudorlaya pumila</i>
05. Cor.v	<i>Coreopsis verticillata</i>	25. Cak.m	<i>Cakile maritima</i>
06. Hyp.r	<i>Hypochaeris radicata</i>	26. Lob.m	<i>Lobularia maritima</i>
07. Lam.c	<i>Lambarada crithmoides</i>	27. Pol.m	<i>Polygonum maritimum</i>
08. Cre.f	<i>Crepis foetida</i>	28. Rum.b	<i>Rumex bucephalophorus</i>
09. Sco.h	<i>Scolymus hispanicus</i>	29. Sil.n	<i>Silène nicaeensis</i>
10. Sen.v	<i>Senecio vulgaris</i>	30. Xan.s	<i>Xanthium strumarium</i>
11. Cal.a	<i>Calendula arvensis</i>	31. Ipo.s	<i>Ipomea stolonifera</i>
12. Bro.m	<i>Bromus mollis</i>	32. Cyp.c	<i>Cyperus capitatus</i>
13. Cyn.d	<i>Cynodon dactylon</i>	33. Sca.l	<i>Scabiose lucida</i>
14. Ely.f	<i>Elymus fractus</i>	34. Eup.p	<i>Euphorbia paralias</i>
15. Lag.o	<i>Lagurus ovatus</i>	35. Pan.m	<i>Pancratium maritimum</i>
16. Amm.a	<i>Ammophila arenaria</i>	36. Aca.l	<i>Acacia longifolia</i>
17. Phr.a	<i>Phragmites australis</i>	37. Gla.f	<i>Glaucium flavum</i>
18. Lot.c	<i>Lotus creticus</i>	38. Pla.l	<i>Plantago lagopus</i>
19. Med.m	<i>Medicago marina</i>	39. Ana.a	<i>Anagallis arvensis</i>
20. Med.l	<i>Medicago littoralis</i>	40. Res.a	<i>Reseda alba</i>



## **Introduction générale**

Le littoral est l'espace où la terre et l'océan se rejoignent, c'est une zone de transition. Plus précisément, il désigne la ligne de côte ou trait de côte : plages, falaises, dunes, littoraux, marais côtiers, estuaires...

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.

La flore des dunes littorale de Jijel échappe beaucoup plus que la flore de l'intérieur à des facteurs écologiques. La présence constante de sel marin, la sécheresse puis l'action du vent sont des facteurs qui influent sur la répartition de la végétation dunaire.

En Algérie la végétation du littoral est très peu étudiée. De toute la cote Algérienne, le littoral Jijilien est soumis à une pression très importante, plus intense que dans le reste du pays. Cette pression s'exerce sur la flore, les végétations et leurs habitats.

Le présent travail est une contribution à l'étude de la végétation dunaire, centré autour de deux objectifs principaux.

Le premier consiste en une évaluation de la biodiversité végétale du site étudié pour cela nous avons effectué des relevés floristiques afin d'avoir une idée sur la flore ; Le second est de mener une analyse statistique par l'AFC pour déterminer les associations végétales caractérisant les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz.

Ce travail comportera trois parties : le premier représente une synthèse bibliographique.

La deuxième partie traite le matériel et les méthodes est constitué de deux parties, une présentation générale de la zone d'étude et une du matériel et les méthodes adoptés.

La dernière partie fait ressortir l'analyse floristique et les résultats obtenus ainsi que les interprétations de ces résultats.

Et enfin on conclura notre travail par une conclusion générale.

### I.1. La définition d'une dune

Dans la langue celtique, le mot de *dun*, qui s'est maintenu en français sous une forme à peine modifiée, avait une signification analogue à celle de *colline* et s'appliquait indifféremment à toutes les cimes d'une élévation modérée, qu'elles fussent sablonneuses, calcaires ou granitiques. De même, le terme anglais de *downs* s'applique à des hauteurs de toute nature, notamment aux collines crayeuses des comtés de Kent et de Sussex : la plupart des auteurs anglais ont adopté l'expression française de *dune* pour désigner les amas arénacés qui s'élèvent sur les plages ou dans l'intérieur des terres (Anonyme, 2013).

### I.2. Origine des dunes littorales

Depuis des millions d'années, des morceaux de roches des montagnes sont roulés et usés par les eaux des rivières, des fleuves... Ils arrivent sous forme de petits grains jusqu'à la mer, où ils sont transportés par les courants marins. Une faible partie de ce sable est rejetée sur le littoral et forme les côtes, le reste se dépose au fond de la mer. Les dunes littorales résultent de l'accumulation, par le vent, du sable apporté par la mer. Leur forme varie en fonction de la force et de la direction du vent, de la quantité de sable disponible et de la taille des grains. Lorsque le vent souffle, les grains les plus légers (moins de cent microns) se déplacent en suspension dans l'air. Les grains un peu plus gros (cinq cents microns) avancent par saltation : des grains de sable poussés par le vent, viennent frapper le sol et chassent d'autres grains. Cette réaction en chaîne provoque l'augmentation du nombre de particules en saltation, jusqu'à une certaine limite au-delà de laquelle le vent serait trop ralenti. (Anonyme, 2013).

### I.3. Formation d'un système dunaire

La croissance d'une dune nécessite de grandes quantités de sable disponible sur une plage large, en partie exondée, le sable mouillé ne donnant pas prise au vent. Les accumulations dunaires ne sont pas totalement stables et se déplacent vers l'intérieur des terres, poussées par les vents. Les uns après les autres, les grains se mettent en mouvement par petits bonds successifs.

D'autres s'envolent quand le vent souffle en rafale. En arrière de la plage, le vent rencontre des reliefs et de la végétation, qui lui barrent le chemin. Il faiblit et son pouvoir de transport diminue. Les grains s'arrêtent, s'accumulent et forment un tas. La croissance d'une grande dune nécessite des vents forts et réguliers, ainsi qu'une importante réserve d'alimentation en sable. Il arrive cependant d'observer de grandes dunes qui bordent des plages étroites (Figure 01) (Anonyme, 2013).



#### I.4. Description des dunes

Une dune présente un profil transversal dissymétrique avec une pente douce du côté du vent et une pente plus raide du côté terre. La dune bordière délimite le haut de la plage par un bourrelet sableux de un à quelques mètres de haut. Sa base correspond à la haute mer et peut être endommagée lors des tempêtes. En arrière de ce premier cordon, on peut voir se développer un champ de dunes montrant des formes différentes : dunes alignées, dunes paraboliques, dunes en râteau... plus ou moins fixées par la végétation (Anonyme, 2013).

#### I.5. La morphologie dunaire

Une plage est une zone d'accumulation de sédiments (sables, graviers, galets) se produisant en partie haute de l'estran. C'est un corps sédimentaire relativement instable, à cause :

- de l'absence de cohésion entre les éléments constitutifs,
- de la variabilité des forces qui s'exercent sur eux au cours du temps

Lorsque ces forces restent stables, la plage tend à acquérir un profil d'équilibre. Lorsque ces forces changent, la plage évolue vers un autre profil d'équilibre. Le profil instantané correspond à un emboîtement de profils successifs, les profils hérités étant plus ou moins conservés ou dégradés. Les matériaux des plages sont essentiellement des formations meubles constituées par :

- Des sables fins à grossiers (0,2 à 2 mm),
- Des graviers (2 mm à 2 cm),
- Des galets (2 à 20 cm),
- Des blocs (plus de 20 cm).

Les sédiments des plages sont caractérisés par leur mobilité perpendiculairement au rivage sous l'action des vagues et parallèlement au rivage sous celle de la dérive littorale engendrée par l'obliquité de la houle par rapport au trait de côte (Passkof, 1998).



## I.6. Les différentes dunes du littorale

La disposition des dunes obéit à une typologie particulière : dune initiale, mobile, fixée, boisée. La différenciation entre les types de dunes n'est pas très explicite mais les changements de végétation aident pour se repérer.

### I.6.1. Les dunes embryonnaires

On trouve d'abord la dune initiale (ou nue), proche de la mer et constamment remaniée. Elle est caractérisée par le haut de plage, où le sable est humide, et par divers dépôts (algues, cadavres d'animaux ...) qui se déposent. La banquette suit cette zone, il s'agit d'un endroit où le sable est stocké par le vent et par la mer. On trouve rarement de végétation (ou des plantes très éphémères qui profitent des éléments organiques apportés par la marée) dans cette zone, car le vent est constamment présent sous forme de tourbillons ou de vagues.

Après avoir été déposé sous l'action du vent et du soleil, le sable mouillé s'assèche et peut être plus facilement transporté par le vent. En général, le sable soulevé est arrêté par un obstacle quelconque et parfois minime (caillou, touffe végétale, bâton, ...) et forme ainsi un embryon de dune. Parmi les espèces végétales remarquables dans les dunes embryonnaires :

Liseron des dunes (*Ipomea stolonifera*), Pancrace maritime (*Pancratium maritimum*, Diotis blanc (*Otanthus maritimus*), Caquillier maritime (*Cakile maritima*)...

### I.6.2. Les dunes mobiles

Elle est dite mobile car le vent agit directement sur sa morphologie. Alors que la proportion de sable grossier est importante dans la dune nue, dans la dune mobile le sable fin est majoritaire (le sable grossier n'ayant pas pu être transporté par le vent).

La décomposition de coquilles d'organismes marins rend le sol riche en calcium, ce qui permet l'installation de certains végétaux, comme l'oyat. Celui-ci, ainsi que d'autres végétaux, a une croissance phototrophe. De plus pour assurer son approvisionnement en eau, il développe et ramifie énormément ses racines, qui forment un réseau beaucoup plus dense et participe ainsi à la fixation de la dune. Cependant en cas de tempêtes ou de vents très fort l'oyat ne résistera pas. Toutes les plantes ne peuvent pas s'installer car elles doivent être résistantes et ne pas craindre le sel, le vent ou l'ensablement. La dune mobile est un milieu physiquement humide (précipitations, embruns) mais physiologiquement sec (salinité, vents desséchants).

La dune blanche se divise en trois parties: la dune vive où le sable circule encore (il remonte la pente), puis le plateau : le plus haut niveau de la dune où le vent dépose ce qui lui reste comme sable, qui devient grisâtre à cet endroit. Et puis, la dune semi fixée qui correspond à la surface de glissement du sable. Parmi les espèces végétales emblématiques des dunes mobiles :

Oyat (*Ammophila arenaria*), Le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*), Souchet des dunes (*Cyperus capitatus*), Silène (*Silène nicaeensis*), Ononis panache (*Ononis variegata*),...

### I.6.3. Les dunes fixées

Les grains ayant glissés forment alors une surface plane, intermédiaire entre la dune littorale et la dune boisée, appelée dune fixée, grise ou encore lette. Le sable y est gris et la végétation qui y est dense, a réellement fixée cette dune devenue peu ou pas mobile. Elle reçoit de nombreuses espèces herbacées, ce qui est dû à l'humus qui favorise leur développement. Protégée du vent par la dune mobile, la dune fixée n'est plus remaniée. C'est l'endroit où le sable est le plus fin car il a pu être transporté par le vent. La plante caractéristique de cette zone est l'immortelle.

Les espèces végétales emblématiques sont : Omphalode du littoral (*Omphalo des littoralis*), Œillet des dunes (*Dianthus gallicus*), Linaire des sables (*Linaria arenaria*), Ophris passion (*Ophrys passionis*), Rose pimprenelle (*Rosa pimpine lliifolia*), Raisin de mer (*Ephedra distachya*), Immortelle des dunes (*Helichrysum stoechas*).

### I.6.4. Les dunes boisées

Dans la dune boisée poussent des pins maritimes qui forment une forêt de protection. Ces arbres sont tordus ou penchés par le vent, à cause de leur exposition à des vents chargés d'écume, de sel et de sable, ce qui les déforme. Ils sont donc inexploitable mais protègent les pins, situés derrière eux, qui composent la zone de protection.

Une dune est donc composée de différentes parties qui possèdent leurs propres caractéristiques. On remarque aussi que plus on s'éloigne de la mer, la végétation est plus dense car les conditions de vie sont moins rudes. Les espèces végétales emblématiques des dunes boisées sont:

Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), Spiranthe d'été (*Spiranthesa estivalis*), Grande douve (*Ranunculus lingua*), Tétragonolobe siliquieux (*Tetragonolobus maritimus*), Pédiculaire des marais (*Pedicularis palustris*), Roseau commun (*Phragmites australis*), Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) (Figure 02) (Anonyme, 2013).



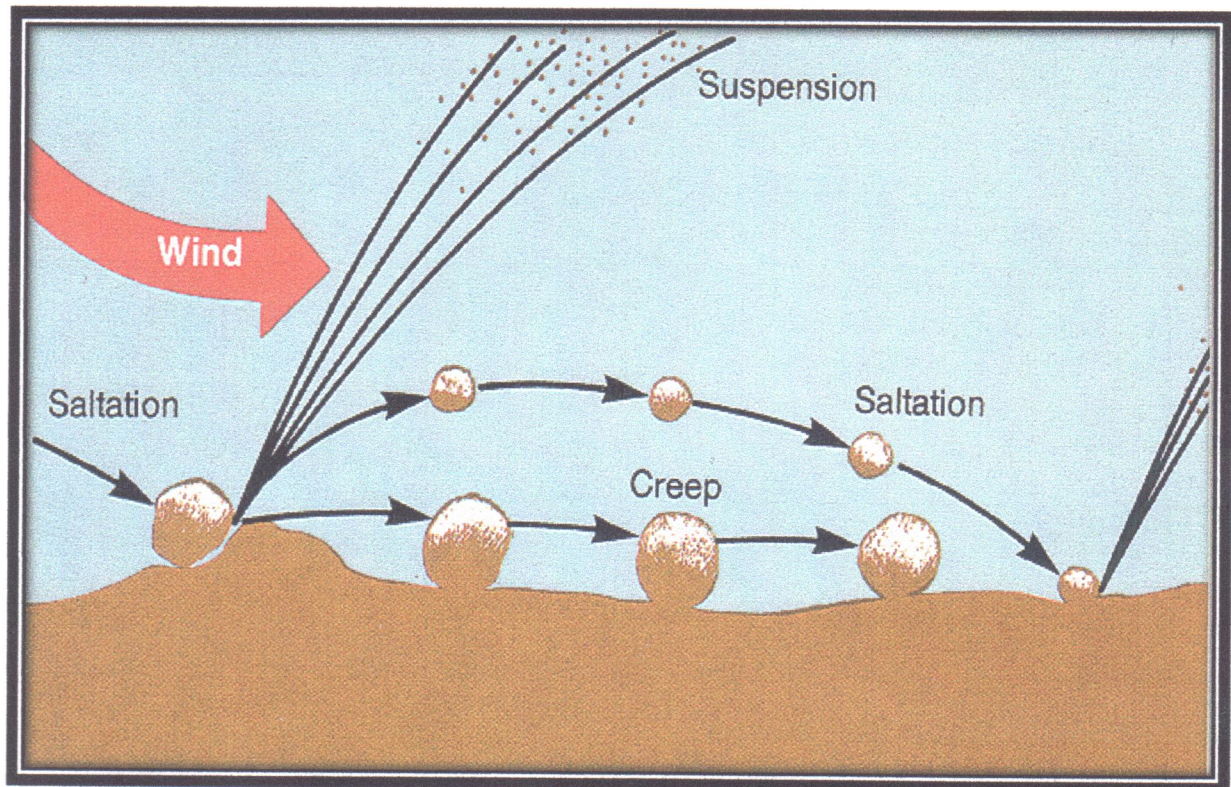


Figure 01: le phénomène de saltation (Anonyme, 2013).

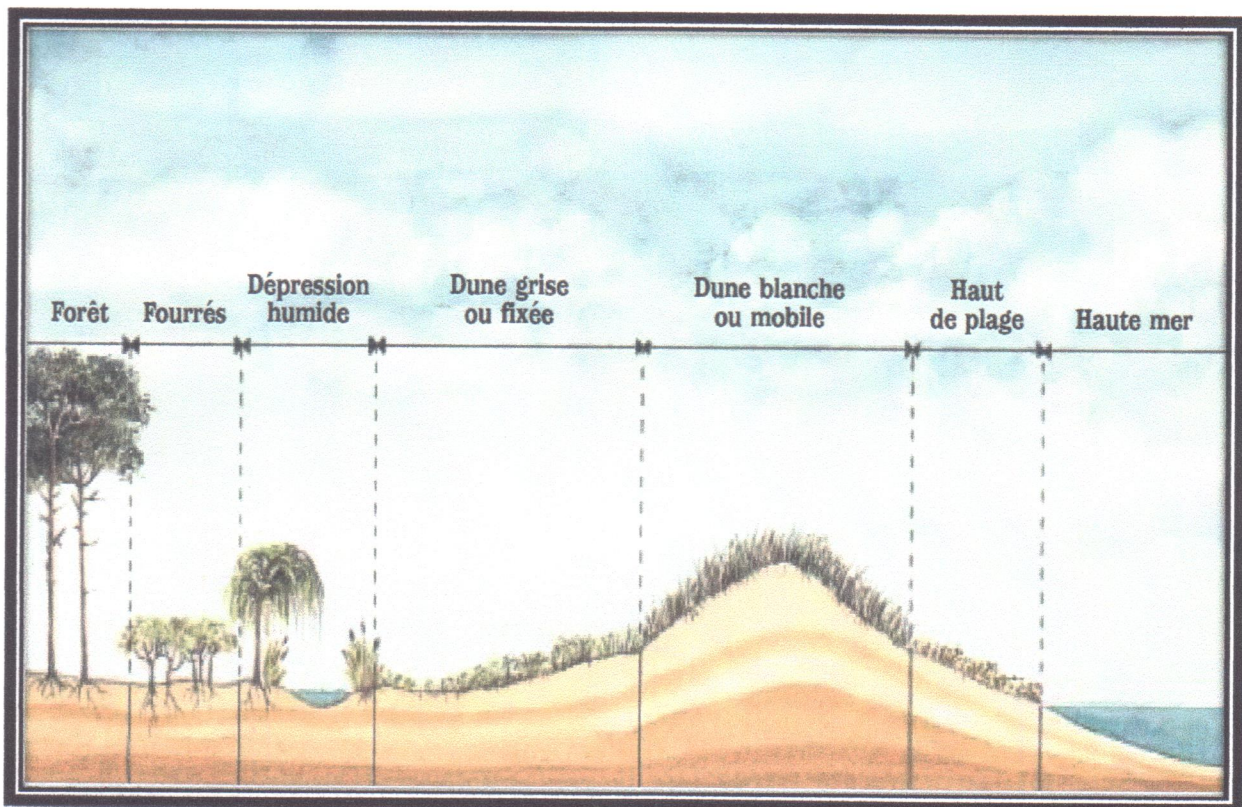


Figure 02 : Les différents types des dunes littorales (Anonyme, 2013).



### **I.7. Influence des facteurs climatique sur la végétation**

La végétation peut être utilisée comme un bio-indicateur dans la mesure où elle intègre un grand nombre de paramètres écologiques. De plus, elle est le premier témoin de l'évolution du milieu. Les relevés ont pour objet d'évaluer les potentialités végétales et aussi la réactivité des plantes à telle ou telle pratique de gestion.

### **I.8. 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 et *al*, 1999).

#### **I.8.1. La sécheresse et les embruns salés**

Malgré la lentille d'eau douce, la dune est un habitat où sévit une forte sécheresse. Quand le vent est au nord, il accentue énormément son effet. Venant du sud, il dépose des embruns salés, qui en se desséchant occasionnent des brûlures sur les feuilles des plantes. Lors de violentes tempêtes, cette action se fait sentir loin à l'intérieur des terres, notamment sur les pins et les cyprès dont les flancs exposés aux vents marins présentent une teinte roussie.

Pour lutter contre ces deux phénomènes (sécheresse et embruns), les plantes possèdent des adaptations morphologiques particulières. Les feuilles ou les tiges charnues permettent de stocker de l'eau et de l'utiliser quand il ne pleut pas. Les feuilles enroulées diminuent leur surface transpirante. Les surfaces silicifiées ou les cuticules épaisses limitent l'évaporation, mais protègent également les feuilles contre les brûlures occasionnées par les embruns (Faurie et *al*, 1999).

## **I.8.2 Action du vent sur les plantes**

### **I.8.2.1. 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 accélérant le phénomène de transpiration foliaire ; normalement, le bon fonctionnement des stomates assure les échanges gazeux consécutifs au catabolisme respiratoire et à la photosynthèse, ce fonctionnement met en cause l'ouverture ou la fermeture de ces dispositifs anatomique, chaque stomate est formée de deux grosses cellules en forme de haricots, les cellules stomatiques dont les parois plus épaisses que celles des autres cellules peuvent faire dilater ou resserrer l'ouverture du stomate appelé ostiole (Faurie et al, 1999).

### **I.8.2.2. Le vent et la pollinisation**

La pollinisation c'est-à-dire le transport et le dépôt des grains de pollen issus des étamines (organe mâle des fleurs) sur le stigmate du pistil (organe femelle des fleurs) est assurée de plusieurs façons : par autofécondation ou par fécondation assistée (Faurie et al, 1999).

### **I.8.2.3. Le vent et le transport des graines**

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

-celle-ci revêt des formes extrêmes 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 des graines ou de fruits par des animaux, les noisettes par l'écureuil, les glands 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 cause des grives (Faurie et al, 1999).



## **I.9. Les impacts sur les systèmes dunaires**

Nous continuerons en exposant les impacts environnementaux communs à tous les systèmes dunaires côtiers :

### **I.9.1. Extraction de sable**

L'extraction de sable des dunes ou le dragage de la bande côtière contiguë, perturbe le bilan sédimentaire, réduit le développement des dunes.

Ces interventions favorisent l'érosion marine, la destruction de la végétation et la mobilisation des bancs de sables. L'extraction de sable des systèmes dunaires côtiers est pourtant interdite dans plusieurs pays. Par exemple, le protocole de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) de la Convention de Barcelone signé en 2008 par les pays du Maghreb central stipule (article 9) que l'extraction de sable est réglementée ou interdit et elle risque d'avoir des effets préjudiciables à l'équilibre des écosystèmes côtiers (Anonyme, 2013).

### **I.9.2. Urbanisation**

Au 20<sup>ème</sup> siècle, la population humaine installée sur des zones côtières a connu une augmentation exponentielle, pour des raisons sociales et économiques. La pression subie par les systèmes dunaires est très corrélée à la pression urbaine sur les côtes de la Méditerranée. La forte demande pour occuper le territoire côtier a accentué la fragilité du littoral. L'urbanisation des systèmes dunaires entraîne leur destruction, et accentue la pression sur des zones adjacentes.

### **I.9.3. Activités de loisirs**

Les dunes sont des formations géomorphologiques côtières qui présentent un grand attrait pour les activités de loisirs. Le principal effet de la présence de l'homme sur les dunes est le piétinement intense subi par la végétation. C'est le cas par exemple d'un accès, ou un parking, qu'obligent à traverser la dune pour accéder à la plage, sans équipement adapté (Anonyme, 2013).

### **I.9.4. Utilisation agricole**

La culture directe sur les dunes a aussi un impact sur les systèmes dunaires côtiers, car elle détruit la végétation et modifie le relief, altère gravement les caractéristiques du sol, par les labours, et celles de la nappe phréatique sous-jacente suite à l'utilisation de fertilisants et de pesticides.



### I.9.5. Exploitation pour l'élevage

Les dunes côtières peuvent être exploitées pour le pâturage du bétail. Le piétinement des animaux provoque l'érosion et le tassement du sol, altérant la végétation, ce qui réduit la capacité des plantes d'intercepter le sable.

Suite à la rareté des pâturages près de la côte, le pâturage des dunes est assez courant pour nourrir les troupeaux de chèvres, vaches, etc. Les conditions particulières de l'arrière-dune, notamment la proximité de la nappe phréatique, assurent un pâturage de bonne qualité.

Bien que le pâturage contrôlé contribue à l'augmentation de la diversité des espèces herbacées dans la zone d'arrière-dune, dans la dune proprement dite, l'activité des animaux a des répercussions graves qui augmentent la vulnérabilité de la dune (Anonyme, 2013).

### I.10. Notions de phytosociologie

La phytosociologie est l'étude des associations végétales. En se basant sur des listes de groupements de végétaux, cette science permet de décrire et de classer la végétation d'un milieu de façon abstraite, mais souvent révélatrice des interactions entre les plantes et leur milieu. Ainsi, la phytosociologie permet d'étudier les relations dans le temps et l'espace entre les plantes, mais aussi entre celles-ci et le sol, la topographie, le climat et les occupations humaines présentes et passées.

La phytosociologie est donc utilisée pour déterminer la nature du sol et les facteurs microclimatiques, décrire les milieux et appréhender leur évolution. Elle peut en outre aider à reconstituer les situations écologiques du passé dans le cadre d'études historiques ou archéologiques (Anonyme, 2013).

A l'heure actuelle, il existe plusieurs approches de la phytosociologie :

- La plus ancienne dite sigmatiste, relative à l'école S.I.G.M.A. (station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine fondée à Montpellier par J. Braun-Blanquet) pour laquelle une association végétale est « un groupement végétal stable et en équilibre avec le milieu ambiant caractérisé par une composition floristique déterminée dans laquelle certains éléments révèlent par leur présence une écologie particulière et autonome » ; ces éléments floristiques sont des espèces caractéristiques. L'association végétale n'a qu'une existence statistique ;

- Une autre est la phytosociologie synusiale qui repose sur la définition des synusies végétales. Les synusies sont des communautés très homogènes du point de vue fonctionnel écologique. Elles regroupent des espèces qui vivent ensemble et ont des stratégies de vie similaires. La phytosociologie synusiale intégrée est née dans les années quatre-vingt à partir des travaux de trois chercheurs : Bruno de Foucault (Université de Lille 2), François Gillet (Université de Neuchâtel) et Philippe Julve.

L'étude de la végétation a été un champ clos où se sont affrontées théories et méthodes. En Europe continentale, domine assez largement une conception Phytosociologique issue des travaux des grands phytogéographes du siècle dernier et mise en forme par Braun Blanquet et ses élèves. Elle est préoccupée plus de floristique que de physiologie et d'application pratique que de perfectionnement théorique. Dans les pays anglo-saxons et au Japon, au contraire, un grand effort théorique a été fait depuis la guerre surtout dans le domaine de l'étude quantitative stimulée (mais non créée) par les nouvelles possibilités fournies par les ordinateurs (Gounot, 1969).

### **I.10.1. l'association végétale : définition, propriétés et variations**

#### **I.10.1.1. Définition**

Une association végétale est un groupement végétal de composition floristique déterminée. Elle possède une aire géographique délimitée et traduit des conditions écologiques relativement précises (définies par l'amplitude écologique, pour différents facteurs, de toutes les espèces constituant son ensemble spécifique normal) et s'inscrit dans une dynamique définie de groupements végétaux.

Le concept d'association végétale est la véritable clé de voûte de la phytosociologie sigmatiste. Nous en retiendrons deux définitions.

- ♦ La première fait intervenir essentiellement le critère floristico-statistique : L'association végétale est définie par une combinaison répétitive originale d'espèces, formée "d'espèces dites caractéristiques qui lui sont particulièrement liées et d'espèces compagnes, Cette combinaison floristique des espèces végétales est le fondement même du système phytosociologique (Géhu, 1992).



- La seconde préconise en plus des données floristiques la prise en compte de certaines propriétés de l'association végétale : "L'association végétale est un concept abstrait qui se dégage d'un ensemble d'individus d'association possédant en commun à peu près les mêmes caractères floristiques, statistiques, écologiques, dynamiques, chorologiques et historiques" (Géhu & Rivas-Martinez, 1981).

#### I.10.1.2. Propriétés de l'association végétale

Actuellement, on s'accorde à reconnaître en l'association végétale une catégorie polythétique. Une catégorie définie par un certain nombre de caractères (Rameau, 1987) :

- **Caractères floristiques** : la qualité essentielle des associations réside dans leurs espèces végétales constitutives parce qu'elles sont porteuses d'informations précises qui peuvent être avantageusement utilisées (notamment celles d'ordre écologique et chronologique). Mais, comme toutes les espèces de la combinaison n'ont pas la même valeur informative ni le même degré de fidélité, on distingue des espèces caractéristiques, des espèces différentielles et des espèces compagnes.
- **Caractères statistiques** : l'association doit posséder une combinaison statistiquement répétitive des espèces caractéristiques, différentielles et compagnes (ensemble spécifique).
- **Caractères écologiques** : l'association doit se situer dans un contexte écologique précis; elle doit posséder et contribuer à définir un biotope particulier.
- **Caractères dynamiques** : l'association possède une signification évolutive déterminée à l'intérieur d'une série climacique (ou de groupements spécialisés mûrs). Elle est l'un des stades initiaux, intermédiaires, finaux ou déviants (par ex. nitrophiles) de la dynamique progressive ou régressive de la végétation.
- **Caractères chorologiques** : chaque association possède une aire géographique particulière. Une association ne peut être considérée comme bien connue et bien délimitée que si l'on connaît exactement ses limites géographiques.



## I.10.2. Réalisation des relevés

### I.10.2.1. Le choix de l'emplacement du relevé

Selon Guinochet (1954), lorsqu'on fait des relevés, on se livre obligatoirement à un échantillonnage dirigé. "C'est un travail assez délicat, exigeant quelque pratique et, en tout cas, certaines précautions élémentaires" (Guinochet, 1955).

Au terrain, le phytosociologue choisit l'emplacement de ses relevés.

Les critères fondamentaux de ce choix d'emplacement et de limites du relevé sont l'homogénéité floristique et l'homogénéité écologique de la station.

La station doit être homogène vis-à-vis des contrastes de milieu, tels que : exposition, lumière, microtopographie, humidité du sol..., et les observations très fines à ce niveau.

A l'intérieur de la surface choisie du relevé, il ne doit pas y avoir de variations significatives de composition floristique ni de milieu.

Ce choix raisonné de l'emplacement du relevé de la végétation est une nécessité dans le travail phytosociologique (Foucault, 1987).

### I.10.2.2 L'homogénéité floristique

Une communauté végétale est dite floristiquement homogène quand les individus de toutes les espèces y sont réparties au hasard, d'une manière purement aléatoire, ou encore lorsque la probabilité de rencontrer un individu et constante, pour chacune des espèces, dans l'ensemble de la communauté étudiée (Daget, 1976). Cependant, Dagnelie (1965) note que l'utilisation de méthodes statistiques précises semble indiquer que, même dans les communautés végétales apparemment les plus homogènes, la répartition des différentes espèces n'est jamais purement aléatoire. D'ailleurs, Bouxin (2008) a bien montré que les dispersions aléatoires (ou considérées comme telles) sont exceptionnelles. Dans ces conditions, selon Dagnelie (1965), le problème du phytosociologue n'est pas de trouver, des communautés végétales tout à fait homogènes, mais bien d'identifier des communautés « suffisamment » homogènes.

### I.10.2.3. L'aire minimale

Il faut que la surface du relevé soit au moins égale à "l'aire minimale", ou autrement dit "une surface suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association" (Guinochet, 1973). Dans un relevé, toutes les espèces doivent être notées, aucune ne peut être négligée. Néanmoins, il convient de remarquer avec Guinochet (1955) que beaucoup s'imaginent que plus un relevé comporte d'espèces (est « riche »), meilleur il est ; c'est au contraire souvent un indice qu'il porte sur plusieurs individus d'association et qu'il est, par conséquent, mauvais.

Cette aire minimale est définie à l'aide de la "courbe aire-espèce". Dans la pratique, la valeur de l'aire minimale s'apprécie assez facilement; elle est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre (Ozenda, 1982).

Une approche classique repose sur la « méthode des surfaces emboîtées », Chaque placette numérotée à partir de 1 contient la surface de la placette précédente. Ainsi, les placettes impaires sont carrées et les placettes paires sont rectangulaires (Mueller-Dombois et Ellenberg, 1974).

Cette aire est de l'ordre de 100 à 400 m<sup>2</sup> pour les groupements forestiers, de 50 à 100 m<sup>2</sup> pour les formations de matorral, de 20 à 50 m<sup>2</sup> pour les groupements de prairies, de pelouses, et quelques mètres carrés seulement pour les plus denses et homogènes (Ozenda, 1982).

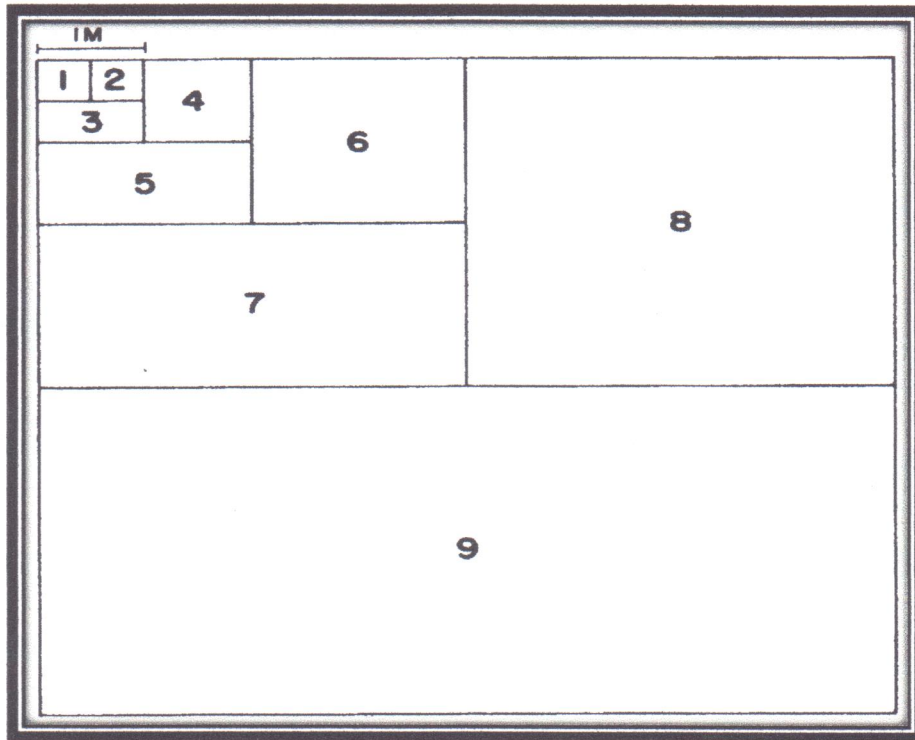


Figure 03 : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimale (Ozenda, 1982).



## II. Présentation de la région de Jijel

### II.1. Situation géographique

La région de Jijel est située dans le Nord-Est Algérien, elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, au Sud par la wilaya de Mila, au Sud-ouest par la wilaya de Sétif, par Skikda dans la partie Est et Bejaia dans la partie Ouest. Elle est constituée de 11 Dairas et 28 communes, s'étendant sur une superficie de 2.398,69Km<sup>2</sup>.

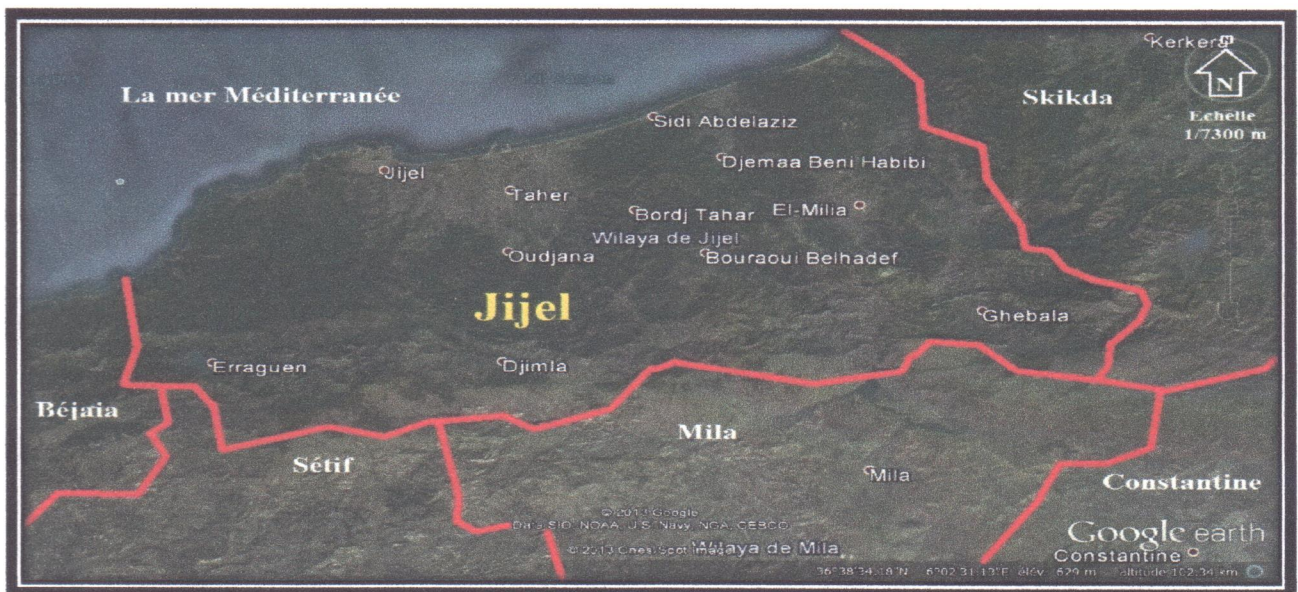


Figure 04: Carte de situation de la région de Jijel (Google earth 2013).

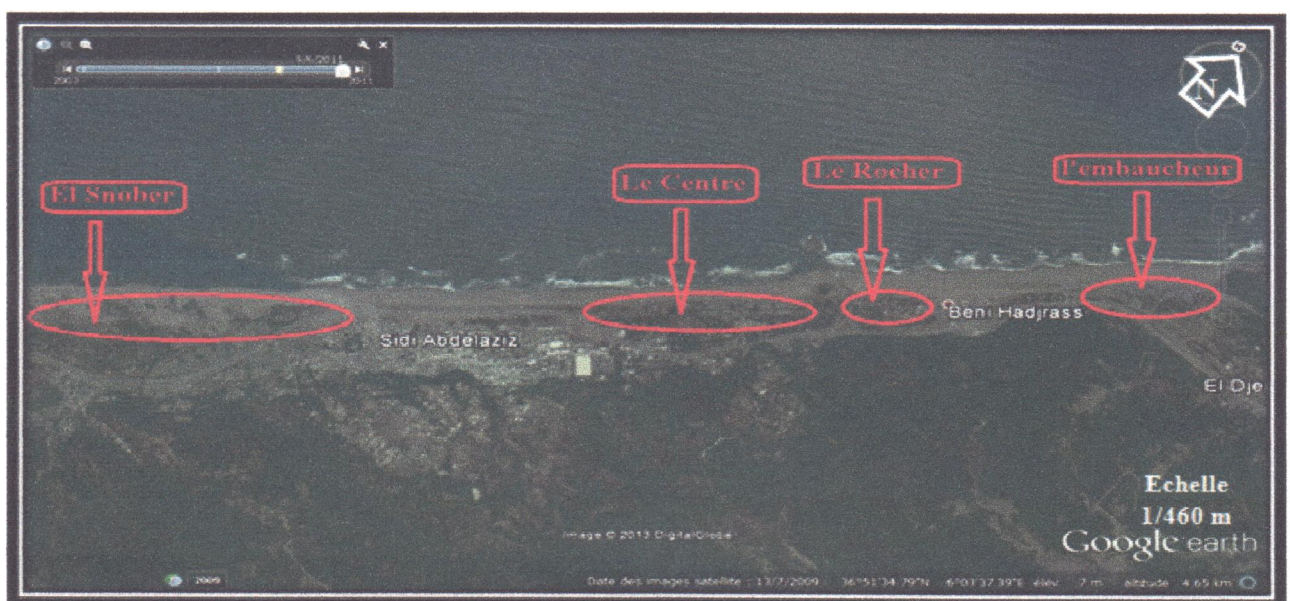


Figure 05 : la carte de sidi Abdelaziz montrant les sites des relevés floristiques.



### II.1.1. Présentation de littorale de Jijel

De Ziama Mansouriah à Oued Zhour et d'une longueur de 121,2 Km, la cote Jijelienne est l'une des plus belles cote méditerranéennes. Elle est rocheuse dans sa majorité, notamment la partie ouest où se trouve la fameuse corniche, avec sa grotte merveilleuse et ses petites plages à sable doré (Plage de la grotte, Taza, Les Aftis, El Aouana, Rocher noir, Plage rouge...).

Au-delà du port de DjenDjen, elle est sablée dans sa majorité et composée de plusieurs plages adjacentes constituant ensemble la plus longue plage de l'Algérie avec 19,6 Km de longueur, elle est étirée d'Ouest en Est, de Bazoul à Béni Belai en passant par el Kennar, El Mezair, Sidi Abdelaziz et le rocher aux moules (Anonyme, 2013).

### II.1.2. Présentation de la commune de Sidi-Abdelaziz

Sidi Abdelaziz est une ville côtière, d'Algérie, située à 27 km à l'Est du chef-lieu de la wilaya de Jijel, à 100 km au Nord-Ouest de la ville de Constantine. La ville est prise en sandwich entre la mer Méditerranée au Nord et la chaîne montagneuse de Seddat au Sud et est desservie à la fois par la route nationale 43/27 et par la ligne de chemin de fer reliant les villes de Jijel et de Constantine.

La Commune compte, actuellement, une superficie de 50,47 km<sup>2</sup>. 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 perte de vue, on y distingue 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-Djenah (Anonyme, 2013).

## II.2. Conditions climatiques

Les caractéristiques climatiques peuvent être observées à partir des enregistrements des dix dernières années de la station météorologique la plus proche (Prevot, 1999). Notre région d'étude, qui fait partie du littoral Algérien, bénéficie d'un climat tempéré avec un hiver doux, et une pluviométrie importante, caractéristique des zones méditerranéennes. Elle se classe parmi les régions les plus arrosées d'Algérie.

L'analyse climatique est réalisée à partir des données établies par l'ONM, sur une série d'observation de 10 ans, allant de 2002 à 2011.

### II.2.1. Températures

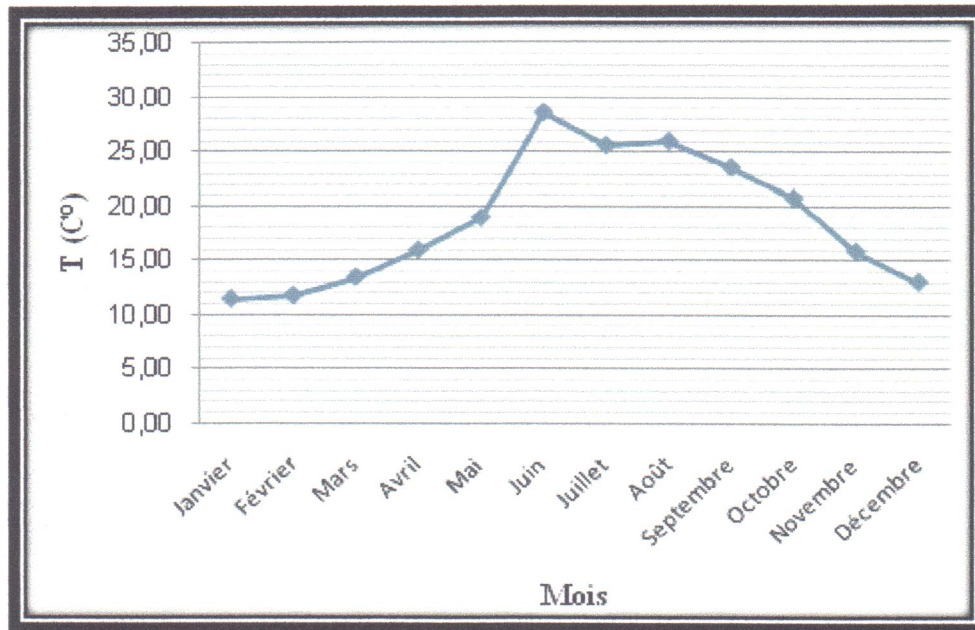
D'après la figure 06, il ressort que les températures moyennes mensuelles de l'air sont assez douces, variant entre 11.4 et 26°C, présentant ainsi des différences entre les maxima et les minima ou amplitudes thermique peu importantes. Le mois le plus chaud est généralement Août avec une température moyenne de 26°C et le mois le plus froid est celui de janvier avec 11.4°C (tab. 01). De même, les extrêmes absolus des températures se situent toujours aux mois de janvier et Août avec 6.7°C et 31.3°C.

*Tableau 02. Températures moyennes observées période: 2002-2011.*

Source : O.N.M. de JIJEL, 2013.

Mois	T. Max(C°)	T.min (C°)	T.(max+min) /2 (C°)	T.(max-min)(C°)
Janvier	16.2	6.7	11.4	9.5
Février	16.6	6.9	11.7	9.7
Mars	18.4	8.4	13.4	10
Avril	20.8	11	15.9	9.8
Mai	23.9	13.9	18.9	10
Juin	28	17	22.6	9
Juillet	31	20.2	25.6	10.8
Aout	31.3	20.7	26	10.6
Septembre	28.4	18.7	23.6	9.7
Octobre	25.8	15.6	20.7	10.3
Novembre	20.6	11	15.8	9.6
Décembre	17.6	8.5	13	9.1
Moy. Annuelle	23.18	13.21	18.21	9.84

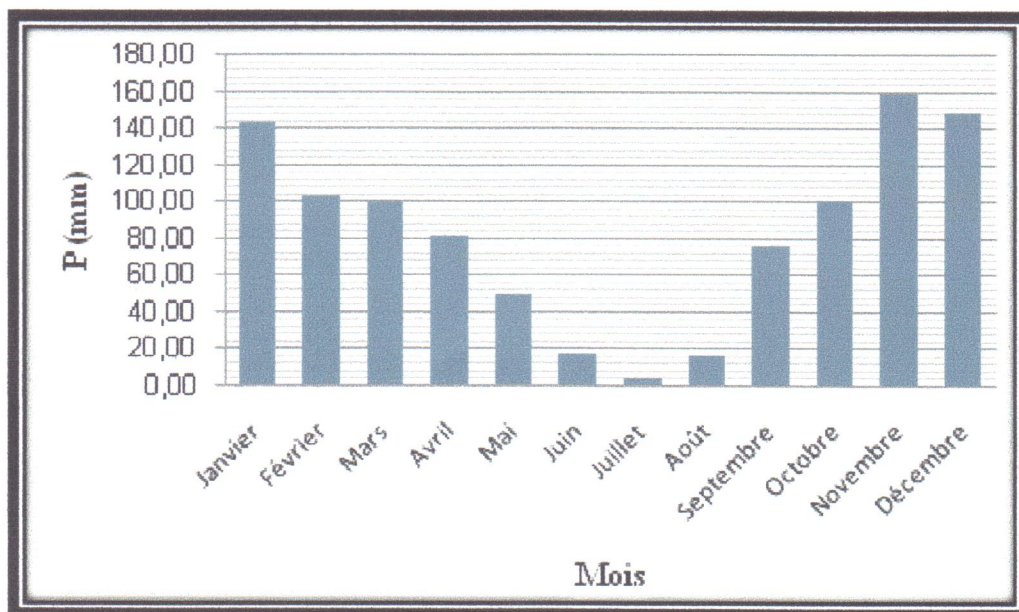




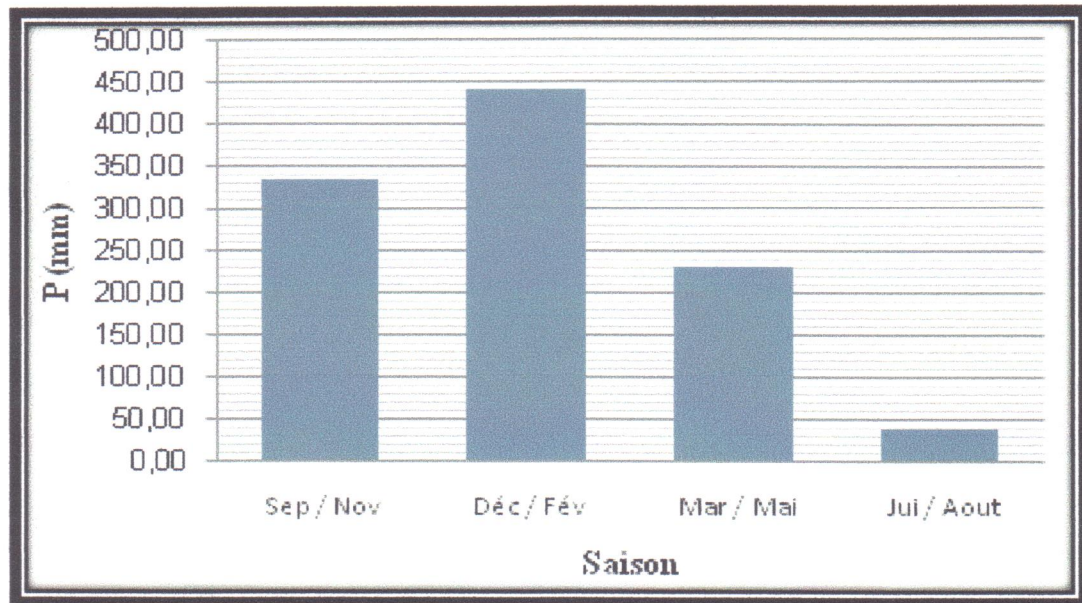
**Figure 06: Variations des températures moyennes mensuelles de la région de Jijel**

### II.2.2. Pluviométrie

Les précipitations moyennes annuelles sont importantes, de l'ordre de 860.12 mm/an. Elles sont inégalement réparties au cours de l'année, atteignant un maximum de 165.62mm au mois de décembre et s'abaissent jusqu'à 3.56 au mois de juillet (Fig.07).



**Figure 07 : précipitation moyenne mensuelle de la région.**



**Figure 08: Variation saisonnière pluviométrique  
De la région.**

Les variations saisonnières sont remarquables aussi, elles sont de 401.21 en hiver, 263.56 en automne, 166.58 au printemps et enfin 28.77 en été (Fig.08).

### II.2.3. Hygrométrie

L'humidité atmosphérique est élevée; avec des moyennes annuelles de 75%. En hiver, elle s'élève légèrement à cause des précipitations et des vents par rapport à celle enregistrée en été.

### II.2.4. Vent

Le vent à une action indirecte, il agit en abaissant ou en augmentant la température suivant les cas. Il exerce une grande influence sur les êtres vivants.

Deux types de vents dominants soufflent sur la région de Jijel :

- Le vent du nord-ouest, d'octobre à avril.
- Le vent du nord-est, entre mai et septembre.

Autres vent peu fréquent, le siroco, vent du sud qui souffle en moyenne 24 jours/an.

Les vents dominants les plus fréquents pendant la saison balnéaire sont ceux du Nord-est qui s'étalent en moyenne sur 70 jours/an de juin à septembre. La cote présente une ouverture sur la mer au nord, donc le littoral est exposé aux vents dominants à été sauf les parties protégées par les montagnes qui son relativement à l'abri des bourrasques (Grimes, 2004).





### II.2.5. Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN montre une période sèche qui s'étend de Mai à mi-septembre caractérisé par de fortes chaleurs et de faibles précipitations, la période humide s'étale du mois de Septembre au mois de Mai (Figure 09).

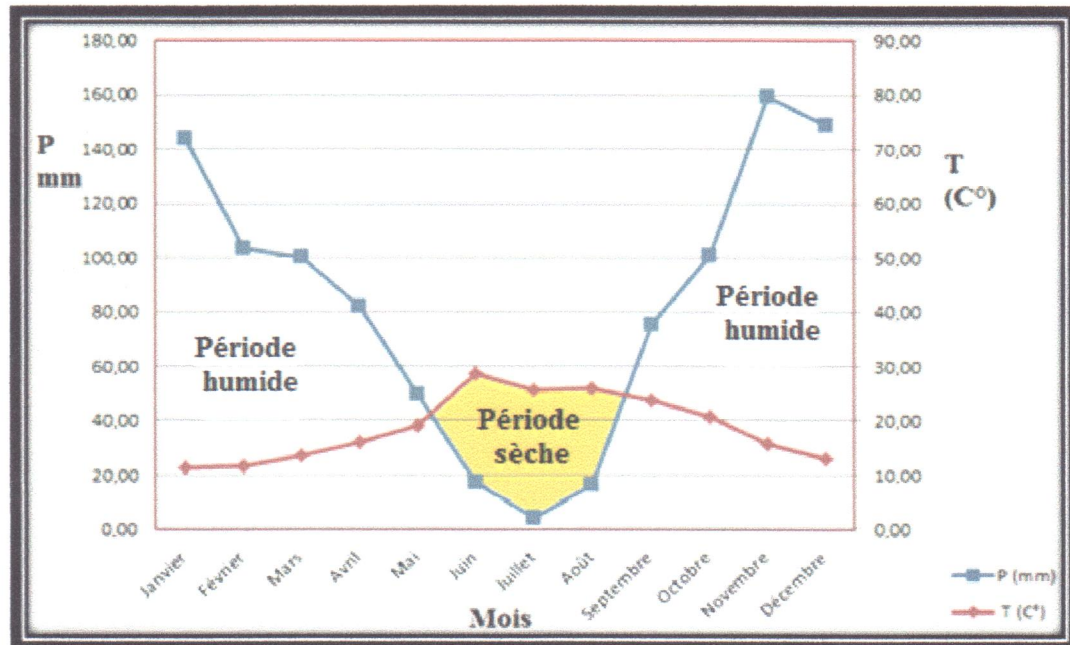


Figure 09: Diagramme ombrothermique de la région de Jijel.

Source : Station météorologique de JIJEL port. Située à 06 mètre d'altitude.

En définitive, la région de Jijel est de climat méditerranéen de type subhumide, à hiver doux, dont les caractéristiques essentielles sont :

Des précipitations considérables résultant de la proximité des reliefs montagneux importants et notamment de ceux des Babors et de Collo ;

- A. Des pluies d'hiver abondantes provoquant une importante érosion, par ruissellement
- B. Des vents dominants d'Ouest creusant dans les dunes littorales des couloirs obliques par rapport à la direction de la cote, obligent les oueds à longer vers l'Est, le cordon dunaire formant une flèche, puis une barre.

Ces éléments du climat ont joué un rôle déterminant dans l'établissement du modèle actuel et dans le maintien d'un équilibre relatif de ce dernier (Boudiere et Emberger, 1959).



## II.3. Matériel et Méthode

### II.3.1. Matériel biologique

La végétation des dunes littorales se présente sous la forme de bandes parallèles à la côte, leur Succession indiquant l'évolution des conditions écologiques le long du profil dunaire, allant de l'embouchure jusqu'à l'endroit appelé El snober. La salinité du substrat est le critère déterminant la disposition des types de végétation alors que la mobilité relative du sable détermine leur répartition.

Le premier travail consiste à l'identification des espèces dunaire en se basant sur reconnaissance des différents organes de la plante en particulier la fleur qui permettra de reconnaître la famille de ces plantes, puis en se référant à des guides de la flore comme :

- La nouvelle flore de l'Algérie de (Quezel et Santa ,1962-1963) ;
- Guide Vigot de la flore d'Europe (Stichmann et al, 2000) ;
- Guide Nathan ; gros plan sur les plantes de méditerranée (Lippert et *al*, 2008).

Nous pouvons déterminer le nom scientifique des espèces rencontrés.

## II.4. Méthodes phytosociologiques

Les relevés réalisés se basent sur une approche semi-quantitative de la végétation selon la Méthode phytosociologique.

### II.4.1. Etape analytique : réalisation des relèves

Cette première étape décisive consiste en la prise de relevés de végétation sur le terrain. C'est un travail assez délicat, exigeant quelque pratique et, en tout cas, certaines précautions élémentaires (Guinochet, 1955). Un relevé bien fait doit donner une image aussi fidèle que possible de la communauté telle qu'elle se présente sur le terrain (Delpech, 2006).

#### II.4.1.1. L'aire minimale

L'étude était réalisée pendant le mois de mai 2013. L'échantillonnage portant sur plusieurs sites, la surface du relevé est théoriquement issue d'une courbe aire - espèce représentant l'accroissement du nombre d'espèces en fonction de la surface, que l'on augmente par doublement successif de placettes imbriquées (Gounot, 1969) Qui nous donne un air minimale de 25 m<sup>2</sup>, répartie au hasard le long de la dune.



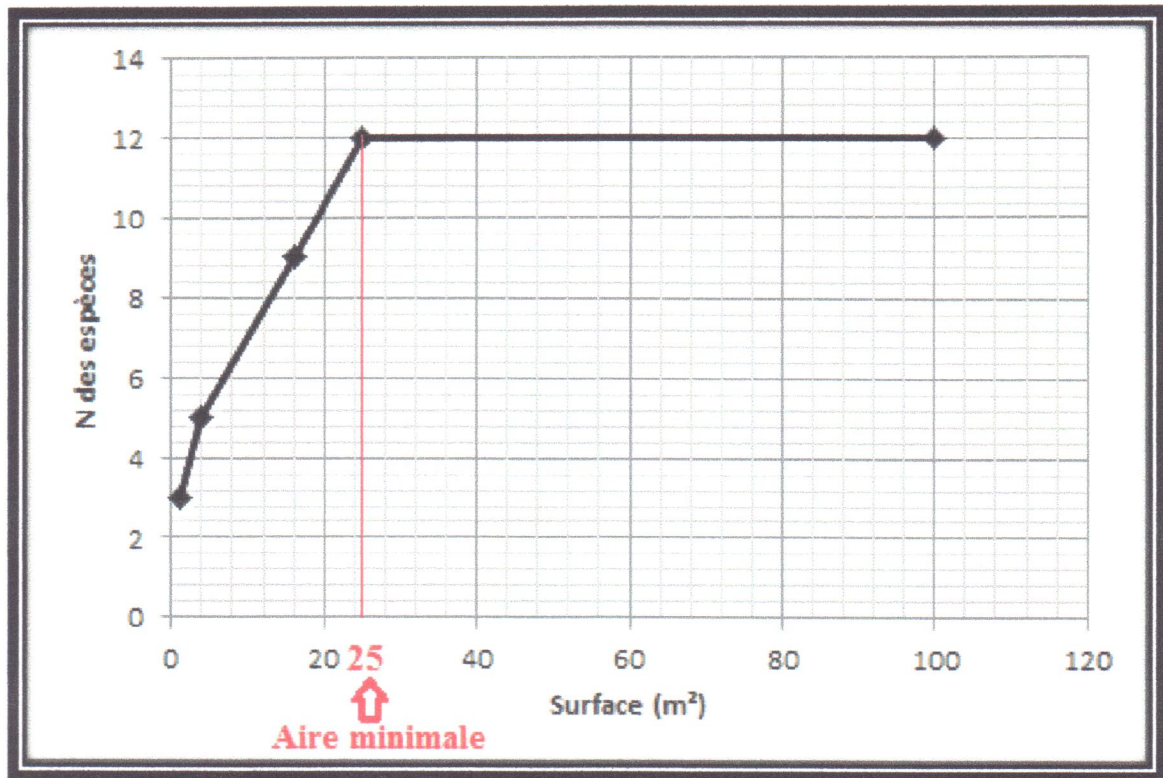


Figure 10 : Courbe aire-espèces pour déterminer l'aire minimale.



Photos 01 : la réalisation de l'air minimale.



### II.4.1.2. Coefficient d'abondance-dominance de BRAUNBLANQUET

Une fois le relevé soigneusement réparti, il convient de dresser la liste la plus exhaustive des espèces observées en leur attribuant un indice semi-quantitatif d'abondance – dominance approchant leur taux de recouvrement. Ils sont estimés en proportion de la surface effectivement recouverte par l'ensemble des végétaux de la surface étudiée, selon l'échelle d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET:

- i : un seul individu.
- r : plante rare (quelques pieds).
- + : plante peut abondante et R inférieur à 1%.
- 1 : espèce dont le recouvrement total est inférieur à 5%.
- 2 : espèce dont le recouvrement total est de 5 à 25%.
- 3 : espèce dont le recouvrement total est de 25 à 50%.
- 4 : espèce dont le recouvrement total est de 50 à 75%.
- 5 : espèce dont le recouvrement total est 75 à 100%.

A partir de cette échelle, on peut établir une transformation des coefficients d'abondance dominance en recouvrements moyens comme suit :

**Tableau 02. Matrice des recouvrements moyens**

Ab-dom	Classe de recouvrement %	R moyen %
5	75-100 %	87.5
4	50-75 %	62.5
3	25-50 %	37.5
2	5-25 %	15
1	1-5 %	2.5
+	<5 %	0.5

Soulignons, que l'étude de la composition floristique reste purement qualitative tant qu'on utilise que le critère présence-absence, elle devient semi-quantitative dès qu'on travaille en abondance-dominance ou en % de recouvrement (Foucault. 1980).



### II.4.1.3. Coefficient de sociabilité

Un second coefficient peut être utilisé afin de décrire la sociabilité (mode de répartition des individus sur la surface étudiée). Ce coefficient est peu utilisé et n'est pas requis pour l'identification des associations végétales.

#### Echelle de sociabilité (BRAUN-BLANQUET *et al*, 1952) :

- 1 : individus isolés.
- 2 : en groupes (moins de 20 individus groupés).
- 3 : en troupes (touffes de plus de 20 individus).
- 4 : en petites colonies (tapis lâches).
- 5 : en peuplements denses (tapis continu).

## II.5. Les méthodes numériques

### II.5.1. Analyse factorielle des correspondances (AFC)

Il existe une profusion de techniques numériques permettant de traiter des tableaux floristiques ; elles sont traditionnellement classées en deux catégories (Kent & Ballard, 1988), à savoir :

- les méthodes d'ordination (analyses factorielles), qui sont des techniques d'analyse directe ou indirecte de gradient (Whittaker, 1973), utilisant les propriétés des espaces vectoriels euclidiens pour décrire les individus et les variables (Bouxin, 2008),
- les méthodes de classification (Goodall, 1954), qui peuvent être monothétiques, polythétiques, agglomératives ou divisives, et qui consistent à classer les unités et les variables statistiques à l'aide d'algorithmes préalablement établis (Bouxin, 2008).

Le logiciel utilisé dans l'analyse des données est le PC-ORD. Version 4 (Mc Cune & Mefford, 1999). Celui-ci nous a permis de traiter une matrice de 57 relevés et 40 espèces. Il permet également l'utilisation des coefficients d'abondance-dominance codés de 1 à 6, il s'agit d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station, en utilisant l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1952) codé de 1 à 5 et quant le logiciel que nous utilisons ne lit pas les chiffres de 1 à 5 on remplaçant le + par 1, le 1 par 2, le 2 par 3, 3 par 4, 4 par 5, 5 par 6 et l'absence par 0.

- **8 remplace 5** : Recouvrements  $R > 75\%$  ;
- **7 remplace 4** :  $50 < R < 75\%$  ;
- **6 remplace 3** :  $25 < R < 50\%$  ;
- **5 remplace 2** :  $5 < R < 25\%$  (cas particulier très nombreux individus et  $R < 5\%$ ) ;
- **4 remplace 1** :  $1 < R < 5\%$  (ou plante abondante et  $R < 1\%$ ) ;
- **3 remplace +** : plante peut abondante et  $R < 1\%$  ;
- **2 remplace r** : plante rare (quelques pieds) ;
- **1 remplace i** : un seul individu ;
- **0** : Absence.

### II.5.2. La Classification Ascendante Hiérarchique (C.A.H)

La C.A.H est le complément de l'A.F.C c'est une technique mathématique dont le principe est le principe est le regroupement des individus d'un ensemble par similitude, de façon à construire progressivement une suite de partitions emboîtées les unes dans les autres, A chaque étape la C.A.H réunit les deux classes de la partition obtenue antérieurement, et réunissant les classes les plus proches. L'hierarchisation s'arrête, dès qu'il ne reste plus qu'une seule place. Cette classification permet la détection et la discrimination des ensembles de relevés (Fenelon, 1981).

## II.6. Nomenclature phytosociologique

Les résultats obtenus suite à l'élaboration des relevés phytosociologique sur le terrain, sont synthétisés en un système naturaliste hiérarchique d'unités à nomenclature latin binomiale (Géhu, 1998). L'unité de base de cette hiérarchie est l'association végétale.

L'association végétale admet des unités supérieures qui sont :

- L'alliance qui regroupe des associations affinées,
- L'ordre qui regroupe des alliances affinées,
- La classe qui regroupe des ordres affinées,

L'association est désignée à partir du nom de l'un ou de deux espèces caractéristiques en ajoutant le suffixe <<etum>> la racine du nom du genre suivi du nom de l'épithète spécifique mis au génitif.

Les unités supérieures sont désignées de la même façon avec les suffixes suivants :

- Alliance : <<ion>> ;
- Ordre : <<etalia>> ;
- Classe : <<etea>>.

Quant à la sous association elle est désignée par le nom de l'association suivi du nom du genre d'une espèce différentielle à la racine de laquelle on ajoute le suffixe <<etosum>> (Farsi, 2003).



### III. L'étude floristique

#### III.1. Répartition taxonomique des espèces

L'étude floristique des plantes peuplant les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz nous a permis de recenser les principales familles de plantes dunaires rencontrées qui sont résumées dans le tableau 03.

A travers les 57 relevés que nous avons pu effectués sur le terrain, on a pu recensés 40 espèces réparties sur 17 familles différentes, les principales familles dominant les sites étudiés sont respectivement, les Astéracées avec 11 espèces, les Poacées avec 6 espèces et les Fabacées avec 5 espèces.

**Tableau 03: liste des espèces dans les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz.**

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Astéracées	Camomille tomenteuse	<i>Anthemis tomentosa</i>
Astéracées	Centauree à têtes rondes	<i>Centaure asphaerocephala</i>
Astéracées	Diotis blanc	<i>Otanthus maritimus</i>
Astéracées	Echiniphore épineuse	<i>Echinophore Spinosa</i>
Astéracées	Coréope verticillé	<i>Coreopsis verticillata</i>
Astéracées	Lastron sauvage	<i>Hypochaeris radicata</i>
Astéracées	Inule de la Méditerranée	<i>Lambarada crithmoides</i>
Astéracées	Crépis fétide	<i>Crepis foetida</i>
Astéracées	Scolyme d'Espagne	<i>Scolymus hispanicus</i>
Astéracées	Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>
Astéracées	Souci des champs	<i>Calendula arvensis</i>
Astéracées	Lampourd épineuse	<i>Xanthium strumarium</i>
Poacées	Brome mou	<i>Bromus mollis</i>
Poacées	Chiendent pied de poule	<i>Cynodon dactylon</i>
Poacées	Chiendent a allure de jonc	<i>Elymus fractus</i>
Poacées	Queue de lièvre	<i>Lagurus ovatus</i>
Poacées	Oyat	<i>Ammophila arenaria</i>
Poacées	Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>
Fabacées	Lotier halophiles	<i>Lotus creticus</i>
Fabacées	Luzerne marine	<i>Medicago marina</i>

Fabacées	Luzerne du littoral	<i>Medicago littoralis</i>
Fabacées	Ononis panache	<i>Ononis variegata</i>
Fabacées	Rétame	<i>Retama monosperma</i>
Apiacées	Panicaut maritime	<i>Eryngium maritimum</i>
Apiacées	Fausse Girouille des sables	<i>Pseudorlaya pumila</i>
Brassicacées	Caquilier maritime	<i>Cakile maritima</i>
Brassicacées	Lobulaire maritime	<i>Lobularia maritima</i>
Polygonacées	Renouée maritime	<i>Polygonum maritimum</i>
Polygonacées	Rumex tête de beouf	<i>Rumex bucephalophorus</i>
Caryophyllacées	Silène	<i>Silène nicaeensis</i>
Convolvulacées	Liseron des dunes	<i>Ipomea stolonifera</i>
Cypéracées	Souchet des dunes	<i>Cyperus capitatus</i>
Dipsacacées	Scabieuse luisante	<i>Scabiose lucida</i>
Euphorbiacées	Euphorbe du sable	<i>Euphorbia paralias</i>
Liliacées	Pancrace maritime	<i>Pancratium maritimum</i>
Mimosacées	Mimosa chenille	<i>Acacia longifolia</i>
Papavéracées	Pavot cornu	<i>Glaucium flavum</i>
Plantaginacées	Plantain pied de lièvre	<i>Plantago lagopus</i>
Primulacées	Mouron des champs	<i>Anagallis arvensis</i>
Résédacées	Réséda blanc	<i>Reseda alba</i>

La richesse spécifique pour chaque famille est représentée dans la figure 11, les Astéracées occupent la première place avec 29 %, les Poacées avec 17%, les Fabacées avec 12%, cette richesse est plus importante sur les dunes mobiles d'El Snobre, suivi de Sidi Abdelaziz centre et Rocher (figure 12).

La plupart de ces familles sont des Thérophytes, c'est un mode de reproduction et de dissémination approprié (transport par le biais des vents) ,pour donner aux dunes côtières une structure mosaïque de la végétation ,ce mode de dissémination est lié au pouvoir démographique de chaque plante qui varie selon le taux de production de graines par les fleurs, la colonisation des dunes permis aux plantes développées de contribuer à la croissance de ces dunes en augmentant la déposition du sable proué par le vent et d'autre part réduire l'érosion (Patricia, 1986)



L'estimation de la richesse en espèce pour les trois sites étudiés montre que le site El-Snobre présente la richesse en espèces le plus élevée suivi du site le centre et le Rocher.

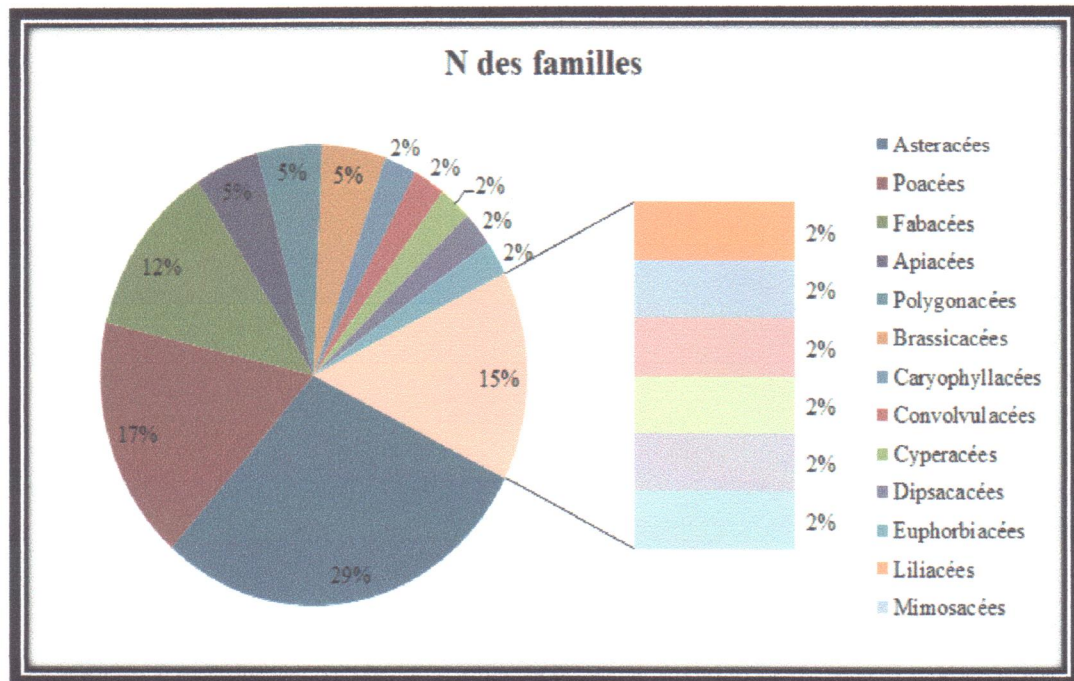


Figure 11 : Spectre des familles biologiques.

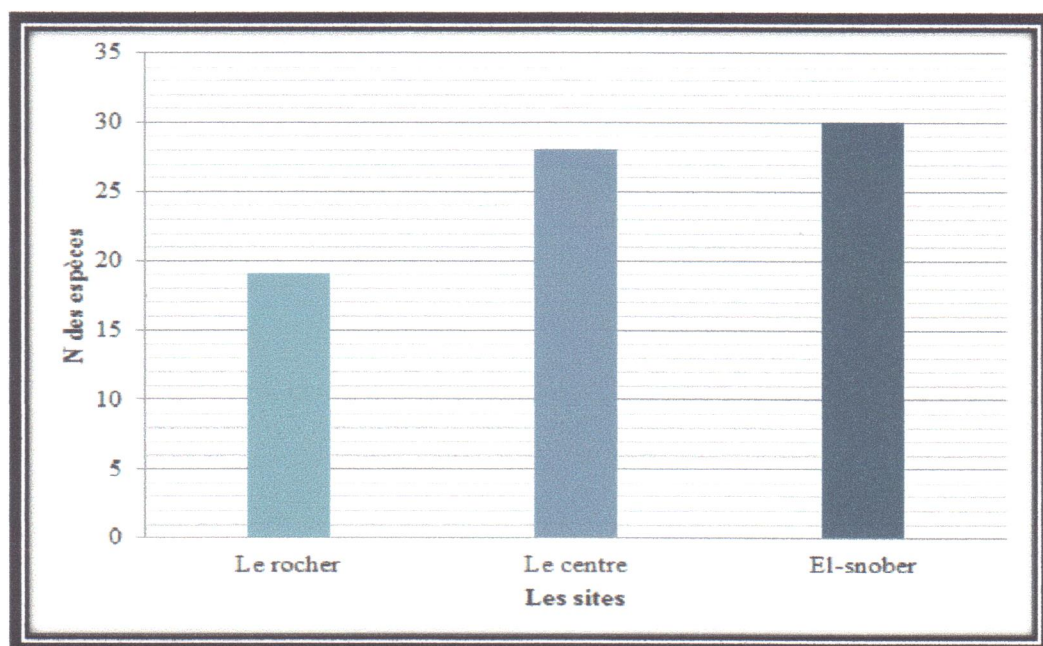


Figure 12 : La richesse floristique de chaque site.

L'estimation de la richesse en espèce pour les trois sites étudiés montre que le site El-Snobre présente la richesse en espèces le plus élevée suivi du site le centre et le Rocher.

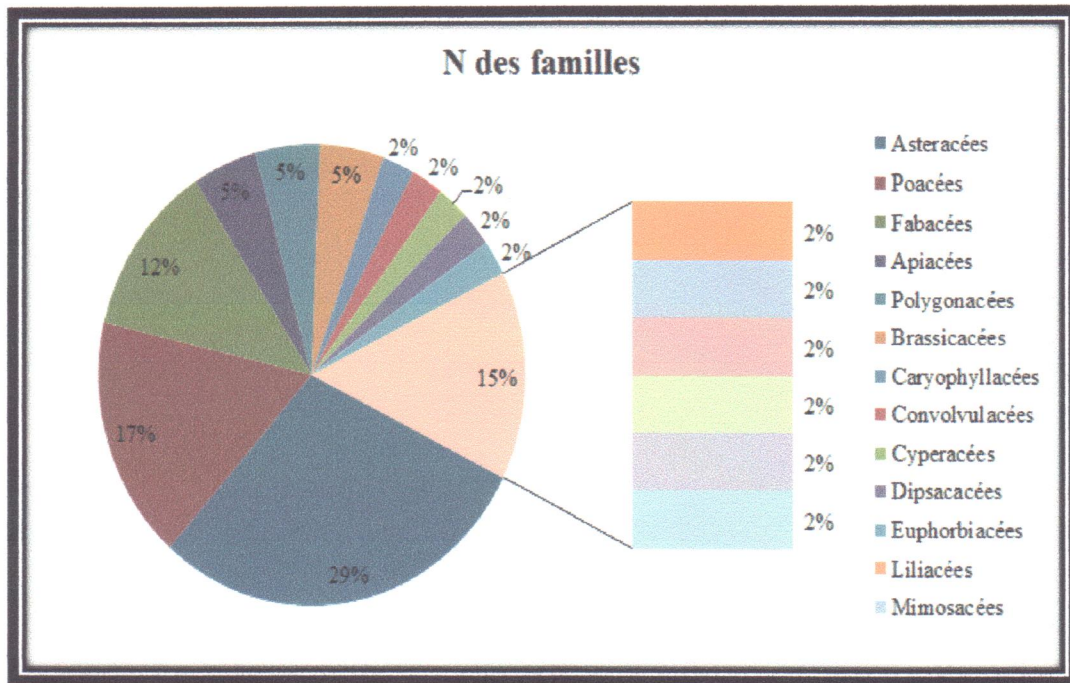


Figure 11 : Spectre des familles biologiques.

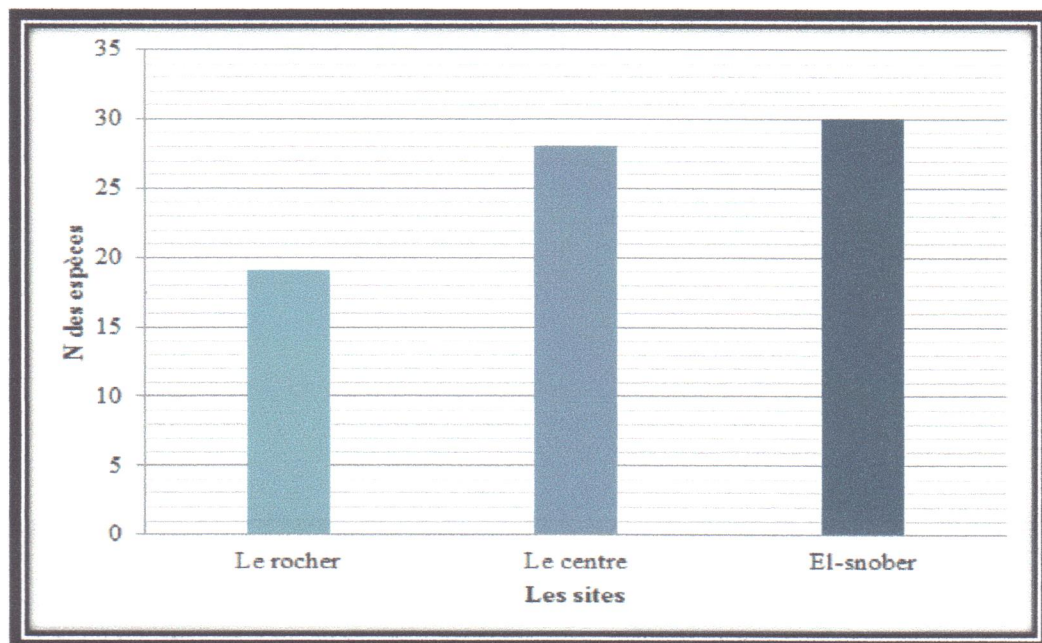


Figure 12 : La richesse floristique de chaque site.



### III.2. Les plantes des dunes mobiles et embryonnaires de chaque site à Sidi Abdelaziz

#### III.2.1. Le premier site (Le rocher)

Les dunes mobiles et embryonnaires caractérisant le site 1 (le rocher) se trouvent loin de la mer, elles ont une orientation parallèle à la plage, et une forme plate ; ce site prend une longueur de 650 mètre et une largeur de 150 mètre, l'apparition de la végétation commencée à partir de 60 mètre du début de la mer. Les espèces végétales caractérisant le site de rocher sont abondantes et dominent une grande surface, cette présence est homogène tout au large des dunes mobiles, d'autre moins abondantes et certaines d'autres sont faibles en effectif et en espace occupé.

Les plantes dominantes sont respectivement : *Pancratium maritimum*, *Ononis variegata*, *Silène nicaeensis*, *Medicago marina*, *Cakile maritima*, *Centaure asphaerocephala*, *Bromus mollis*...

A l'extrémité de ce site se trouve l'embouchure qui est fréquemment inondée par la mer et l'Oued El kebir pendant les tempêtes d'hiver, qui influent fortement sur les caractéristiques du sol (salinité, matière organique ...) et permettent le développement d'espèces halophiles et nitrophiles comme *Eryngium maritimum* et l'*Euphorbia paralias* respectivement.



Photos 02 : La végétation du premier site (El rocher).



### III.2.2. Le deuxième site (Sidi Abdelaziz centre)

Les dunes mobiles et embryonnaires du deuxième site (Sidi Abdelaziz centre) sont plus hautes que celles du première site, dans le site avec 1300 mètres de longueur et 115 mètres de largeur la végétation s'installe à partir de 75 mètres du début de la mer, sur ce site on rencontre sept (7) espèces (*Elymus fractus*, *Eryngium maritimum*, *Ipomea stolonifera*, *Ononis variegata*, *Silène nicaeensis*, *Pancratium maritimum*) qui occupent une dominance plus fréquentes que d'autres espèces (*Centaurea sphaerocephala*, *Bromus mollis*, *Xanthium strumarium*, *Echiniphore Spinosa*, *Lotus creticus*, *Scabiose lucida*....).



Photos 03 : La végétation du deuxième site (Sidi Abdelaziz centre).



### III.2.3. Le troisième site (El snober)

La forme des dunes du troisième site (El snober) est très différente que celles des deux sites précédant (le rocher et le centre) elle est parabolique. Le site s'étend sur une distance de 1500 mètres et une largeur de 130 mètres la végétation commence à apparaître à partir de 55 mètres du début de la mer. Les espèces caractérisent ce site sont (*Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosa*, *Elymus fractus*, *Bromus mollis*, *Silène nicaeensis*, *Cakile maritima*, *Retama monosperma*,) elles ont une grande fréquence para port (*Ammophila arenaria*, *Lotus creticus*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Centaure asphaerocephala*, *Anthemis tomentosa*, *Reseda alba*, *Plantago lagopus*....).



**Photos 04 : La végétation du troisième site (El Snober).**



### III.2.3. Le troisième site (El snober)

La forme des dunes du troisième site (El snober) est très différente que celles des deux sites précédant (le rocher et le centre) elle est parabolique. Le site s'étend sur une distance de 1500 mètres et une largeur de 130 mètres la végétation commence à apparaître à partir de 55 mètres du début de la mer. Les espèces caractérisent ce site sont (*Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosa*, *Elymus fractus*, *Bromus mollis*, *Silène nicaeensis*, *Cakile maritima*, *Retama monosperma*.) elles ont une grande fréquence para port (*Ammophila arenaria*, *Lotus creticus*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Centaure asphaerocephala*, *Anthemis tomentosa*, *Reseda alba*, *Plantago lagopus*....).



**Photos 04 : La végétation du troisième site (El Snober).**



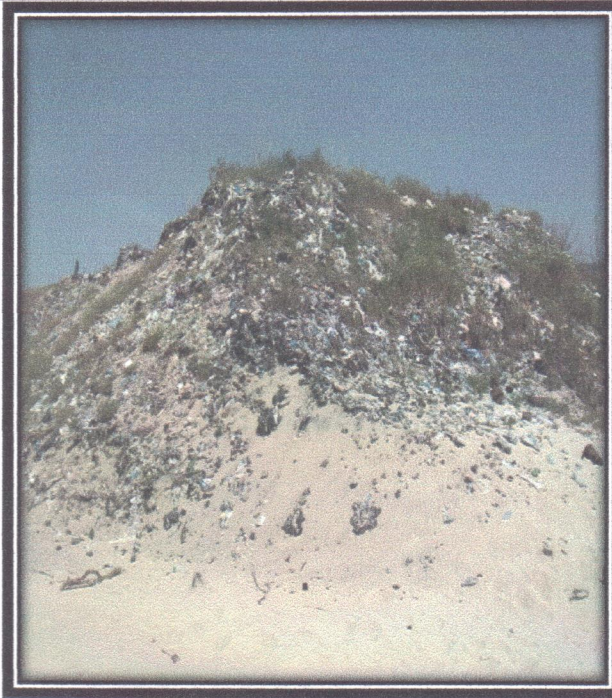
### III.3. Influence anthropique sur les dunes de Sidi Abdelaziz

Le littoral demeure, de loin, la destination touristique la plus prisée malgré la faiblesse des capacités.

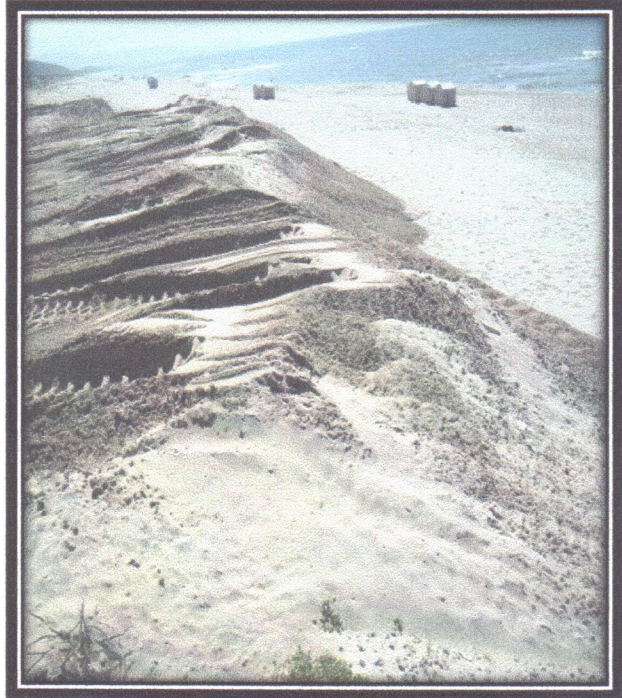
Aujourd'hui, le tourisme balnéaire est à dominante nationale, des complexes touristiques sont disséminés tout le long du littoral, mais est en rapide augmentation et de gros investissements sont envisagés à court/moyen terme pour le développement d'un tourisme balnéaire à destination des touristes étrangers. La situation deviendra rapidement préoccupante en raison de la concentration des infrastructures sur une bande très étroite du littoral.

La flore dunaire sur les différents endroits fréquentés est, en de nombreux endroits en mauvais état, Les principales causes de dégradation des dunes de Sidi Abdelaziz sont la destruction des milieux dunaires par le piétinement, la sur-fréquentation balnéaire et la construction des infrastructures touristiques (Sidi Abdelaziz centre), le vol de sable et la décharge publique à l'embouchure en plus du surpâturage et l'expansion urbaine.

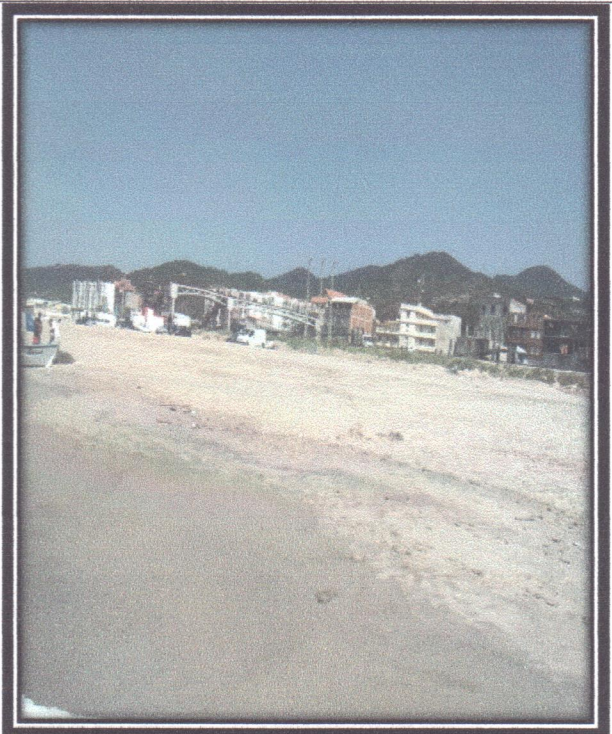




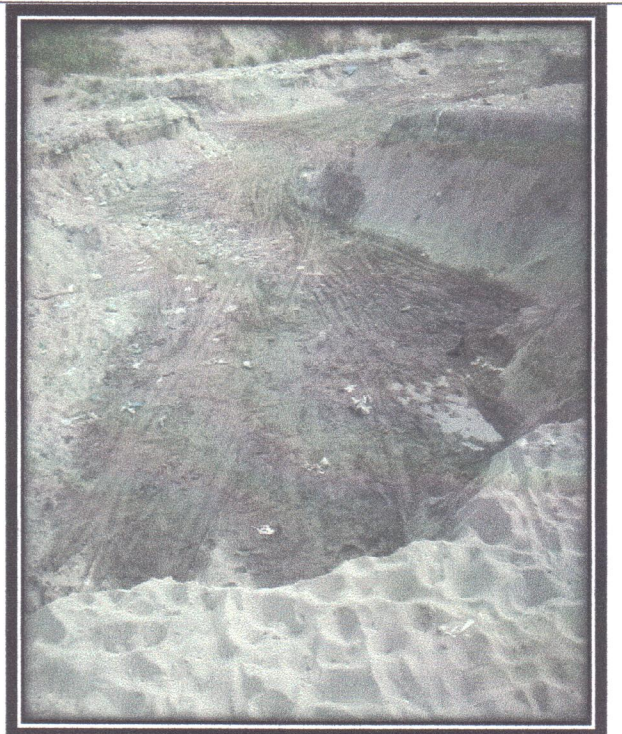
**La décharge publique.**



**la construction des infrastructures touristiques (parc).**



**Expansion urbaine**



**Exploitation abusive (vol,...) du sable.**

**Photos 05: L'influence anthropique sur les dunes de Sidi Abdelaziz.**



### III.4. Analyse numérique de la végétation

#### III.4.1. Individualisation et définition du groupement végétal

##### III.4.1.1. Analyse globale

L'analyse des données a porté sur une matrice initiale constituée par un ensemble de 57 relevés et 40 espèces. Lors de cette analyse, deux relevés (R7 et R12) et 10 espèces rares ont été éliminés suite à leur excentration par rapport au nuage de point principal. La matrice finale, sur laquelle nous avons effectué les traitements numériques, est donc composée de 55 relevés et 30 espèces. Cette matrice a été soumise à un traitement numérique à savoir l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) et la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA). Les espèces mal conservées n'ont pas été retenues à cause de la difficulté d'indentification.

L'étude des valeurs propres (Tableau03) relatifs aux principaux axes, ne nous permet de retenir qu'un certain nombre d'axes factoriels, sachant que le logiciel utilisé pour le traitement des données, fournit des résultats uniquement pour les trois premiers axes.

*Tableau 04 : valeurs propres des trois premiers axes.*

Axe	Valeurs propres
1	0,34
2	0,20
3	0,17

Les valeurs propres sont élevées pour chaque axe ce qui traduit une bonne structuration des nuages de points relevés sur ces directions et par conséquent, la possibilité d'interpréter de façon écologiquement significative les trois axes factoriels.

### III.4.1.2. Individualisation des ensembles de relevés

L'examen de la C.A.H (Annexe01) et de la carte factorielle relative aux axes 1-2 (Figure13), montrent une nette séparation entre les trois ensembles de relevés (IV, V, VI) situés du côté positif de l'axe 1 et les deux ensembles de relevés (I, II) situés du côté négatif de l'axe considéré, l'ensemble III située au milieu de l'axe et s'étirant le long de l'axe 2. Ces ensembles se répartissent comme suit :

- **L'ensemble I**, composé 14 relevés (16,37,38,39,40,41,42,44,45,46,49,50,54,56), forme un amas de points relevés regroupés dans le quadrant négatif de l'axe 1 et positif de l'axe 2.
- **L'ensemble II**, comprenant 11 relevés (14,18,19,22,24,25,28,29,30,32,35) constitue un amas de points relevés regroupés dans le quadrant négatif de l'axe 1 et l'axe 2.
- **L'ensemble III** dont la totalité des relevés (02,03,04,05,06,08,10,27,34) forme un nuage de points relevés dans le quadrant positif de l'axe 1 et négatif de l'axe 2.
- **L'ensemble IV**, composé 08 relevés (17,20,21,31,36,43,51,57), forme un amas de points relevés regroupés au centre de l'axe 1 et l'axe 2.
- **L'ensemble V**, comprenant 07 relevés (13,15,23,26,47,48,53) constitue un amas de points relevés regroupés dans le quadrant positif de l'axe 1 et l'axe 2.
- **L'ensemble VI** dont la totalité des relevés (01,09,11,33,52,55) forme un nuage de points relevés dans le quadrant positif de l'axe 1 et l'axe 2.



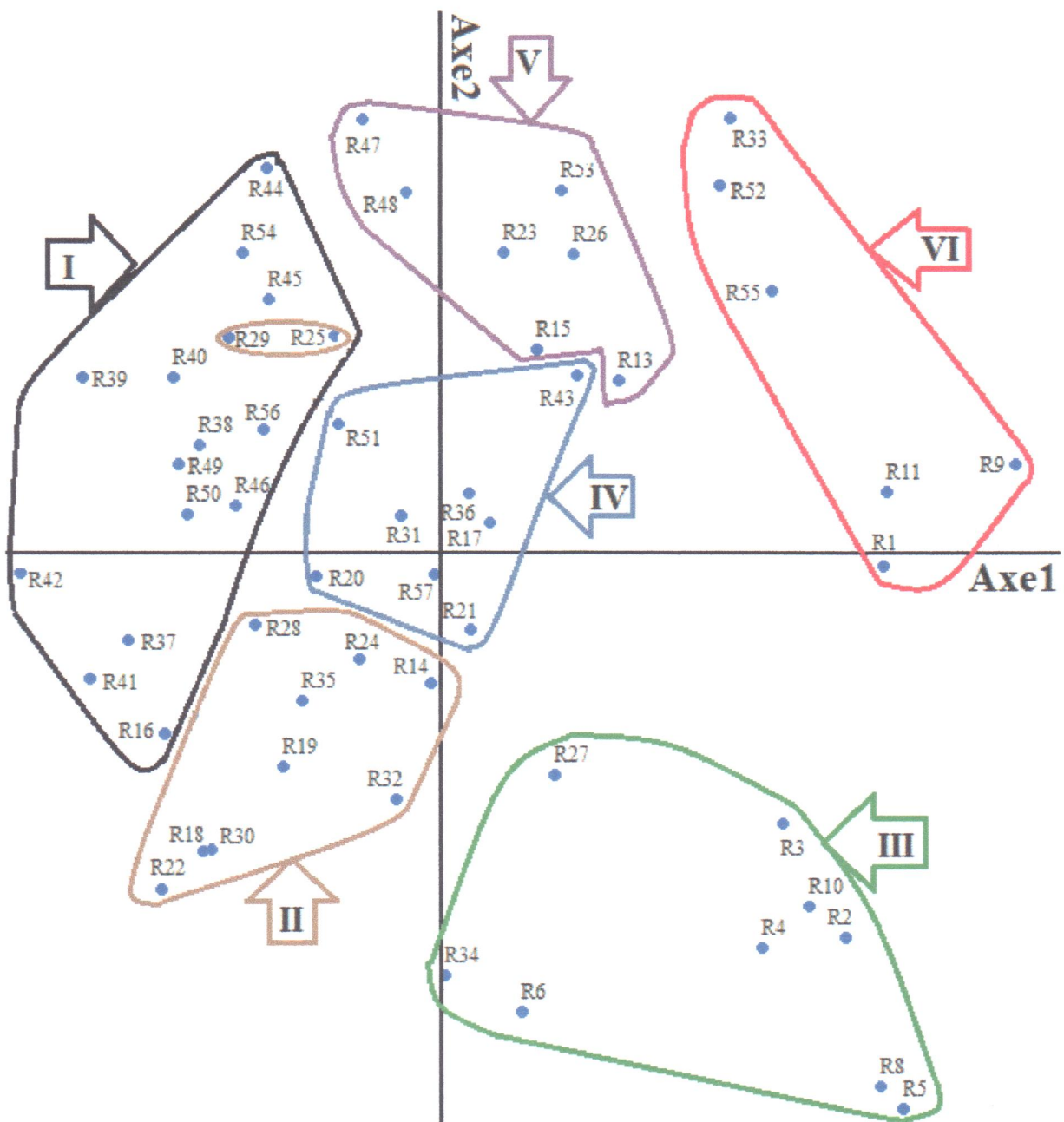


Figure 13: Analyse globale-plan factoriel des relevés (Axe1-2).

### III.4.1.3. Individualisation des ensembles des espèces

L'examen de la C.A.H. (Annexe 01) et de la carte factorielle relative aux axes 1-2 (Figure 13), montrent une nette séparation entre les ensembles des espèces considérées. Ces ensembles se répartissent comme suit :

#### a) L'ensemble I: (*Othanto-Eryngietum maritimae*)

Composé de 22 espèces (*Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosa*, *Ipomea stolonifera*, *Ammophila arenaria*, *Bromus mollis*, *Retama monosperma*, *Cakile maritima*, *Cyperus capitatus*, *Otanthus maritimus*, *Hypochaeris radicata*, *Senecio vulgaris*, *Anthemis tomentosa*, *Xanthium strumarium*, *Scabioselucida*, *Scolymus hispanicus*, *Pseudorlaya pumila*, *Elymus fractus*, *Lotus creticus*, *Phragmites australis*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Silène nicaeensis*) forme un amas de points relevés regroupés dans le quadrant négatif de l'axe 1 et l'axe 2.

L'ensemble I réunit les relevés de végétation des dunes mobiles du site 03 (El Snobre), elle est dominé par l'*Eryngium maritimum* et l'*Echinophore Spinosa*, qui sont des espèces bien adaptés à la forte salinité du sable principalement (*Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosa*, *Cakile maritima*).

#### b) L'ensemble II : (*Ammophilo-Ipometum stoloniferae*)

Composé de 14 espèces (*Elymus fractus*, *Lotus creticus*, *Phragmites australis*, *Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosa*, *Ipomea stolonifera*, *Ammophila arenaria*, *Bromus mollis*, *Cakile maritima*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Silène nicaeensis*, *Centaurea sphaerocephala*, *Xanthium strumarium*) constitué d'un amas de points relevés dans le quadrant négatif de l'axe 1 et positif de l'axe 2.

L'ensemble II composé des relevés de végétation du site 02 (Sidi Abdelaziz centre). C'est un groupement halophile à cause de la présence des espèces *Eryngium maritimum*, *Cakile maritima*, *Xanthium strumarium* selon Sykora, 2003 la présence de ces espèces indique que le milieu est riche en matière organique et à forte salinité (espèces halo-nitrophile).



**c) L'ensemble III : (*Sileno-Ononetum variegatae*)**

Constitue de 13 espèces (*Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Silène nicaeensis*, *Medicago marina*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Ipomea stolonifera*, *Bromus mollis*, *Cakile maritime*, *Elymus fractus*, *Centaurea sphaerocephala*, *Xanthium strumarium*) forme un nuage de points relevés dans le quadrant positif de l'axe 1 et 2.

L'ensemble III regroupe les relevés appartenant à la végétation des dunes qui correspond au site 01 (Le Rocher), c'est une zone faiblement inclinée où le sable est poussé par le vent et s'accumule derrière les touffes végétales formant un monticule allongé dans la direction du vent. Pour cela on trouve l'installation des espèces aux racines (rhizome) profonds dans le sable comme par exemple l'*Medicago marina*, *Euphorbia paralias*.

**d) L'ensemble IV : (*Centaureo-Echinophoretum Spinosae*)**

Constitue de 20 espèces (*Centaurea asphaerocephala*, *Anthemis tomentosa*, *Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosae*, *Ipomea stolonifera*, *Ammophila arenaria*, *Bromus mollis*, *Cakile maritima*, *Cyperus capitatus*, *Elymus fractus*, *Lotus creticus*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Silène nicaeensis*, *Xanthium strumarium*, *Scabiose lucida*, *Scolymus hispanicus*, *Pseudorlaya pumila*, *Reseda alba*, *Polygonum maritimum*)

L'ensemble IV rassemble les relevés de végétation qui se forme au milieu des deux sites (Sidi Abdelaziz centre et El Snobre). La présence des espèces (*Cyperus capitatus*, *Pancratium maritimum*) permet de nous dire que c'est un groupement thermophile.

**e) L'ensemble V: (*Xanthio-Elymetum farcti*)**

Constitue de 25 espèces (*Xanthium strumarium*, *Plantago lagopus*, *Scabioselucida*, *Pseudorlaya pumila*, *Coreopsis verticillata*, *Senecio vulgaris*, *Lagurus ovatus*, *Crepis foetida*, *Crithmum maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Ipomea stolonifera*, *Bromus mollis*, *Retama monosperma*, *Cakile maritima*, *Cyperus capitatus*, *Elymus fractus*, *Lotus creticus*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Silène nicaeensis*, *Centaurea sphaerocephala*, *Anthemis tomentosa*, *Rumex bucephalophorus*, *Calendula arvensis*, *Medicago littoralis*).

L'ensemble V réunit les relevés de végétation qui se forme au milieu des deux sites (Sidi Abdelaziz centre et El Snobre). Cet ensemble est essentiellement dominé par *Xanthium strumarium*.

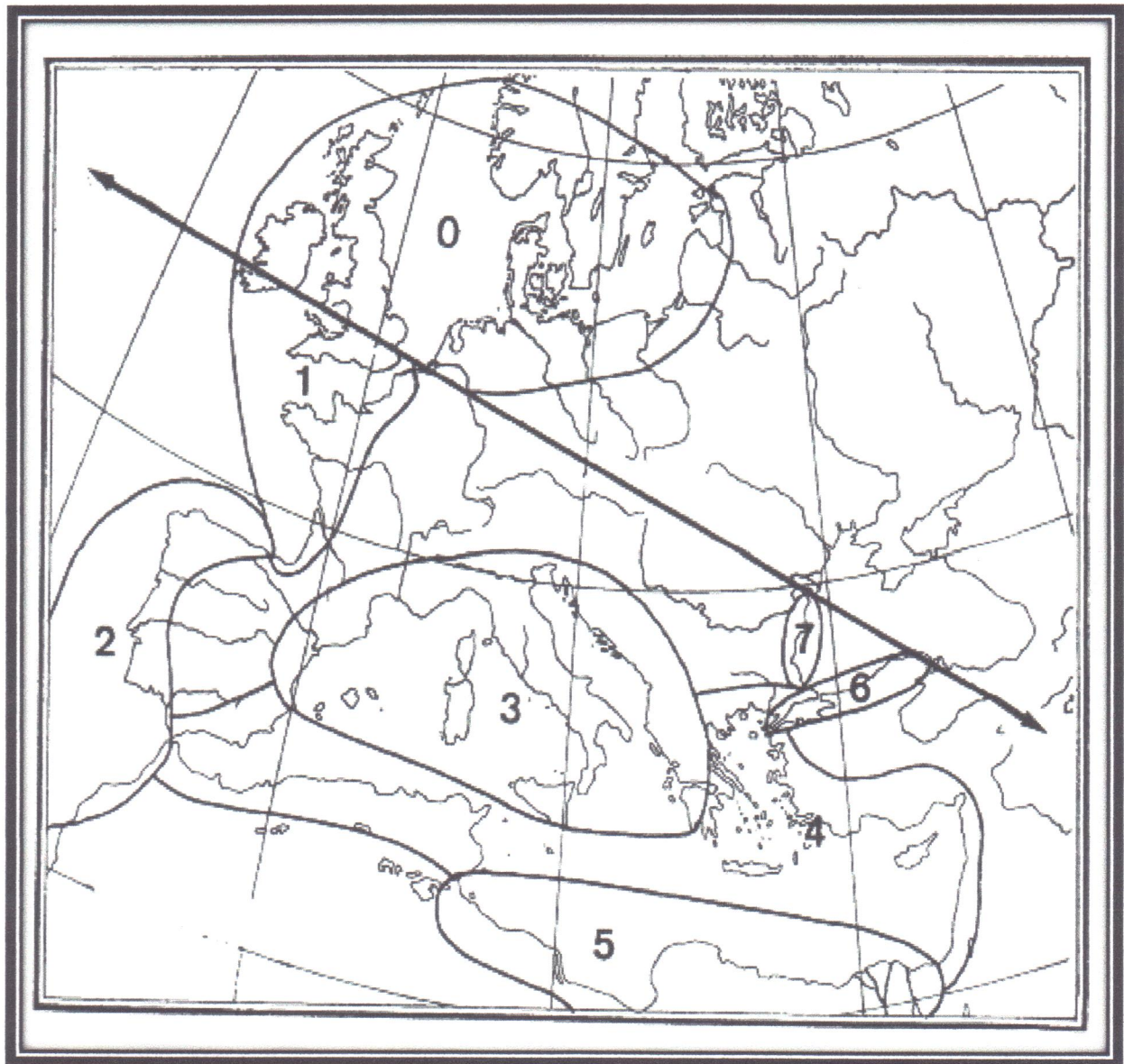
f) L'ensemble VI : (*Cakilo-Brometum molli*)

Constitue de 09 espèces (*Rumex bucephalophorus*, *Reseda alba*, *Calendula arvensis*, *Lobularia maritima*, *Polygonum maritimum*, *Medicago littoralis*, *Glaucium flavum*, *Acacia longifolia*, *Anagallis arvensis*, *Eryngium maritimum*, *Echinophore Spinosa*, *Bromus mollis*, *Cakile maritima*, *Cyperus capitatus*, *Elymus fractus*, *Lotus creticus*, *Ononis variegata*, *Pancratium maritimum*, *Silène nicaeensis*, *Medicago marina*, *Centaurea sphaerocephala*, *Xanthium strumarium*, *Scabioselucida*, *Scolymus hispanicus*, *Coreopsis verticillata*).

L'ensemble VI est composé par les relevés de végétation qui se trouve dans les frontières des deux sites Le Rocher el El-Snobre. Les espèces caractérisant de ce groupe (*Medicago marina*, *Eryngium maritimum*) sont des espèces mésophiles.

L'étude phytosociologique réalisé par Géhu & Géhu-Franck en 1988, sur les Ammophilaies européo-Africaines montre les groupements méditerranéens suivant (*Sileno-ammophiletum*) apparait dans le sud est de la méditerranée avec un climat subaride à aride, ainsi (*Othantho-ammophiletum*) répond en majorité à un climat méditerranéo-atlantique (figure14).





Légende de la carte des Ammophilaies d Europe

0 :Elymo-Ammophiletum arenariae

1 : Euphorbio- Ammophiletum arenariae

2 :Otantho- Ammophiletum arundinaceae

4 :Echinophoro- Ammophiletum arundinaceae

4 : Eryngio- Ammophiletum arundinaceae

5 :Sileno succulentae- Ammophiletum arundinaceae

6 : Otancho-Leymetum sabulosi

8 :Ammophio-Elymetum gingantei

**Figure 14 : La carte des Ammophilaies d'Europe.**

Tableau 05 : les associations végétales caractérisant les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi Abdelaziz.

Les groupes	1	2	3	4	5	6
N de relevés	14	11	9	8	7	6
<i>Eryngium maritimum</i>	5	3	+	2	2	r
<i>Echinophore Spinosa</i>	5	+		2		+
<i>Ipomea stolonifera</i>	5	5	+	1	+	
<i>Ammophila arenaria</i>	4	r		r		
<i>Bromus mollis</i>	4	r	r	1	1	2
<i>Retama monosperma</i>	3				1	
<i>Cakile maritima</i>	2	r	+	r	1	1
<i>Cyperus capitatus</i>	1			1	+	r
<i>Otanthus maritimus</i>	1					
<i>Hypochaeris radicata</i>	r					
<i>Elymus fractus</i>	4	4	+	1	2	r
<i>Lotus creticus</i>	1	2		1	+	+
<i>Phragmites australis</i>	r	r				
<i>Ononis variegata</i>	+	2	3	3	1	2
<i>Pancratium maritimum</i>	2	2	3	r	2	+
<i>Silène nicaeensis</i>	2	1	3	2	1	2
<i>Medicago marina</i>			1			+
<i>Cynodon dactylon</i>			r			
<i>Euphorbia paralias</i>			r			
<i>Centaure asphaerocephala</i>		1	r	2	+	1
<i>Anthemis tomentosa</i>	+			+	r	
<i>Xanthium strumarium</i>	1	+	+	r	2	r
<i>Plantago lagopus</i>					1	
<i>Scabiose lucida</i>	r			r	+	r
<i>Scolymus hispanicus</i>	+			r	+	r
<i>Pseudorlaya pumila</i>	r			r	+	
<i>Coreopsis verticillata</i>					r	r
<i>Senecio vulgaris</i>	r				r	
<i>Lagurus ovatus</i>					r	
<i>Crepis foetida</i>					r	
<i>Crithmum maritimum</i>					r	
<i>Rumex bucephalophorus</i>					1	1
<i>Reseda alba</i>				r		+
<i>Calendula arvensis</i>					+	+
<i>Lobularia maritima</i>						+
<i>Polygonum maritimum</i>				r		+
<i>Medicago littoralis</i>					r	r
<i>Glaucium flavum</i>						r
<i>Acacia longifolia</i>						r
<i>Anagallis arvensis</i>						r



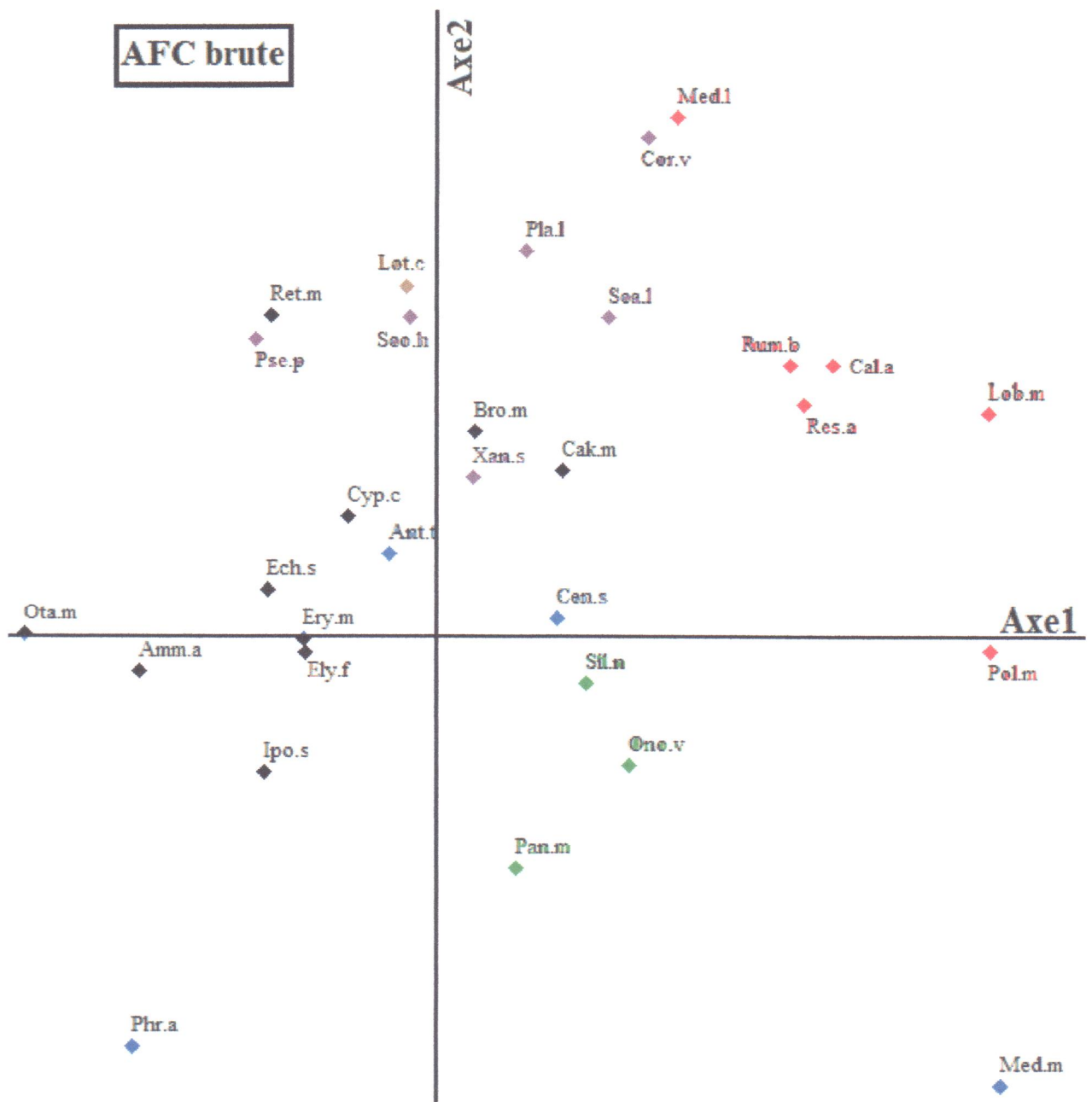


Figure 15 : Analyse globale- plan factoriel des espèces (1-2).

#### III.4.1.4. Interprétation des axes factoriels

Les graphiques obtenus à partir de l'analyse globale sont représentés par un nuage de points relevés qui sont parfaitement symétriques et superposables (Binet et *al*, 1972). Plusieurs auteurs, parmi eux Dervin (1988) précisent que les premiers axes factoriels représentent le mieux du nuage.

Une fois le triage des groupes de relevés sur les différents plans factoriels est achevé, la détermination des gradients écologiques se fait à travers l'interprétation des axes factoriels. Cette interprétation tient compte d'une part de la nature des relevés et d'autre part des contributions relatives ou cosinus carré. Plus le cosinus carré est fort, plus le relevé ou l'espèce est proche de l'axe considéré et par conséquent aide le mieux à déterminer le ou les gradients écologiques dominants.

##### a) Axe factoriel 1

Cet axe réunit dans sa partie positive les relevés de l'ensemble III, V, VI et une partie de l'ensemble IV, effectués au niveau des dunes mixtes embryonnaires et mobiles des trois sites étudiés, quant aux relevés situés dans la partie négative de l'axe 1 regroupent la végétation de l'ensemble I, II, et une partie de l'ensemble IV.

**Tableau 06: Relevés et espèces à contribution totale relative (CTR) élevée pour l'axe 1**

Côté positif d'axe		Côté négatif d'axe	
N° de relevé	CTR	N° de relevé	CTR
R9	180	R42	126
R5	145	R39	106
R11	140	R41	104
R1	139	R37	92
R8	138	R22	82
Espèce	CTR	Espèce	CTR
Med. m	409	Ota. m	295
Pol. m	401	Phr. a	217
Lob. m	401	Amm. a	212
Cal. a	287	Pse. p	128



Res. a	267	Ipo. s	121
--------	-----	--------	-----

Le côté positif de l'axe 1 regroupent les espèces (*Medicago marina*, *Polygonum maritimum*, *Lobularia maritima*, *Calendula arvensis*, *Reseda alba*) caractérisant les dunes du site El Rocher, c'est un milieu proche de l'embouchure riche en déchets organiques et des rejets urbains.

Le côté négatif de cet axe regroupe les espèces (*Otanthus maritimus*, *Phragmites australis*, *Ammophila arenaria*, *Pseudorlaya pumila*, *Ipomea stolonifera*) caractérisant du site El Snobre qui sont des espèces mésophiles et sensible au pâturage (*Otanthus maritimus*) (Géhu & Géhu-Franck 1998).

### b) Axe factoriel 2

Cet axe réunit dans sa partie positive les relevés de l'ensemble I, IV, V, VI, effectués au niveau des dunes mixtes embryonnaires et mobiles des deux sites Sidi Abdelaziz centre et El Snober, quant aux relevés situés dans la partie négative de l'axe 2 regroupent la végétation de l'ensemble II, et III.

**Tableau 07: Relevés et espèces à contribution totale (CTR) élevés pour l'axe 2**

Côté positif d'axe		Côté négatif d'axe	
N° de relevé	CTR	N° de relevé	CTR
R47	82	R5	133
R33	82	R8	128
R44	71	R6	111
R52	68	R34	104
R48	66	R4	97
Espèce	CTR	Espèce	CTR
Med. L	336	Med. m	315
Cor. V	322	Phr. a	286
Pla. L	246	Pan. m	168
Lot. C	223	Ipo. s	103
Ret. M	203	Ono. v	100

Le côté positif de l'axe 2 regroupe les espèces (*Medicago littoralis*, *Coreopsis verticillata*, *Plantago lagopus*, *Lotus creticus*, *Retama monosperma*) caractérisant le site El Snobre ces espèces se développent généralement loin de la mer sur des dunes élevées par rapport à l'*Otanthus maritimus* par exemple qui tend à coloniser les dunes mobiles et embryonnaire les plus proche de la mer.

Le côté négatif de l'axe 2 regroupe les espèces (*Medicago marina*, *Phragmites australis*, *Pancremium maritimum*, *Ipomea stolonifera*, *Ononis variegata*) caractérisant le site 1 (El Rocher), selon Géhu & Géhu-Franck en 1998, La présence des espèces (*Eryngium maritimum*, *Pancremium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Xanthium strumarium* ...) reflètent un milieu inondé riche en matière organique (espèces nitrophiles).



## Conclusion générale

La conservation des littoraux, est devenue un enjeu planétaire majeur sur le plan écologique, économique et social en raison du processus d'urbanisation et de dégradation des rivages lié à l'occupation et à l'utilisation abusive de l'espace côtier.

Malgré les dégradations multiples qu'a subies le littoral Jijilien au cours de ces dernières décennies, cette dernière reste caractérisée par une grande diversité floristique. La conjugaison de plusieurs facteurs écologiques se traduit par l'existence d'habitats assez variés sur le plan bioclimatique.

La diversité du milieu physique et anthropogénique du littoral faisant l'objet de notre étude, s'est traduit au niveau paysager par une diversité des phytocénoses naturelles.

La réalisation de 57 relevés, au niveau des dunes embryonnaires et mobiles du littorales de Sidi-Abdelaziz, nous a permis d'inventorier 40 espèces végétales appartenant à 17 familles. Pour ce qui est des types biologiques, la flore inventoriée est dominée par les Astéracées avec 29%.

L'analyse de la matrice brute (55relevés ×30espèces), en utilisant l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) qui est soutenue par la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), nous a permis de faire ressortier six (06) grands ensembles ou groupements végétaux, à savoir :

Le groupement à *Othanto-Eryngietum maritimae* du site 03 (El Snobre).

Le groupement à *Ammophilo-Ipometum stoloniferae* du site 02 (Sidi Abdelaziz centre).

Le groupement à *Sileno-Ononetum variegatae* du site 01 (Le Rocher).

Le groupement à *Centaureo-Echinophoretum Spinosae* du milieu des deux sites (Sidi Abdelaziz centre et El Snobre).

Le groupement à *Xanthio-Elymetum farcti* du milieu des deux sites (Sidi Abdelaziz centre et El Snobre).

Le groupement à *Cakilo-Brometum molli* dans les frontières des deux sites (Le Rocher el El-Snobre).

La projection des points relevés et des espèces suivant les deux premier axes 1 et 2, nous a permis de faire ressortir plusieurs gradients écologiques, à savoir un gradient de salinité de sécheresse de type de dune.....etc.

L'absence d'une gestion rationnelle de ces écosystèmes fragiles et vulnérables, a conduit à une évolution du milieu littoral vers une banalisation mettant en péril la survie de certaines phytocénoses et espèces végétales.

En perspective il serait intéressant de faire une étude phytosociologique complémentaire, étalée sur l'ensemble du littoral Jijilien, ainsi qu'une cartographie détaillée des communautés végétales définies, s'imposent à l'heure actuelle afin de dresser un bilan de l'état des connaissances de l'écosystème littoral et devrait servir de base pour l'évaluation de l'originalité et de la conservation du patrimoine phyto-coenotique.



## Références Bibliographiques

- Binet, D. Gaborit, M. Dessier, A. et Roux, M. (1972).** Premières données sur les copépodes pélagiques de la région congolaise. II. Analyse des correspondances. Cahiers de l'OSTROM, sér. Océanogr, 10(2), 125-137p.
- Boudiere, A. et Emberger, L. (1959).** Sur la notion de climat de transition dans le domaine du climat méditerranéen. Bull. serv. Carte phytogéo. Série B, 4, (2), 95-118p.
- Bouxin, G. (2008).** Analyse statistique des données de végétation. 577p. Disponible sur Internet à l'adresse suivante : <http://users.skynet.be/Bouxin.Guy/ASDV.htm>.
- Braun-Blanquet, J. Roussine, N. & Nègre, R. (1952).** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.
- Daget, Ph. (1976).** Répartition des présences dans une série d'unités d'échantillonnage. Application à l'analyse de l'homogénéité. Naturalia monspeliensia, sér. Bot., 26, 95-108p.
- Dagnelie, P. (1965).** Quelques méthodes statistiques d'étude de l'homogénéité et de caractérisation de la végétation. 1<sup>er</sup> Colloque Intern. Sur les « Ecosystèmes », 30 juillet 1965, Copenhague, 1-7p.
- Delpech, R. (2006).** La phytosociologie. <http://www.tela-botanica.org/> page: menu\_407p.
- Dervin, C. (1988).** Comment interpréter les résultats de l'analyse factorielle des correspondances ? Coll. Stat. STAT-ICEF.INRA. Paris, 75p.
- Farsi, B. (2003).** Contribution à l'étude des végétations littorales de l'algérois. Aspect phytosociologique. I.N.A.-El-harach, Alger, 103p.
- Fenelon, J.M. (1981).** Qu'est ce que l'analyse des données ? Paris, Lefonen ? 311p
- Foucault, B. (1980).** Les prairies du bocage virois (Basse-Normandie, France). Typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. Doc. Phytosoc., N.S., 5,1-109p.
- Foucault, B. (de), 1987.** Nouvelles recherches sur les structures systématiques végétales : caractérisation, ordination, signification. Phytocoenologia, 15 (2), 159-199p.
- Faurie, C. Christian, F. Paul, M. et Jean, D. (1999).** Ecologie approche scientifique et pratique. 64-65, 102-111p.

**Géhu J.M. & Rivas-Martinez S. (1981).** Notions fondamentales de Phytosociologie. In: H. Dierschke (ed.), Ber. Der Intern. 5-33p.

**Géhu, J.M. (1992).** Réflexions sur les fondements syntaxonomiques nécessaires à une synthèse des végétations à l'échelle du continent européen et esquisse d'un synsystème dans l'optique de la phytosociologie Braun-Blanquet to-Tüxenienne. Ebauche de synsystème pour la France. *Annali di Botanica*, **1**, 131-147p.

**Géhu, J.M. (1998).** Concept et méthodes de la phytosociologie et de la symphytosociologie (c'est-à-dire de la typologie des habitats et des paysages). In réflexion et compilation bibliographique des données existantes sur la stratégie élaborées par les différents pays. Application à l'Algérie. Alger/Bailleul, 46p.

**Géhu, J.M. & Géhu-Franck, J. (1998).** Variations floristiques et Synchorologie des Ammophilaies Européo-Africaines. 561-569p.

**Géhu, J.M. (2000).** Principes et critères Synsystématiques de structuration des données de la phytosociologie. Coll. Phytos., XXVII, Données de la phytosociologie sigmatiste, Bailleul, 1997, 693-708p.

**Goodall, D.W. (1954).** Objective methods for the classification of vegetation. III. An essay in the use of factor analysis. *Austr. J. Bot.*, **2**, 304-324p.

**Gounot, M. (1969).** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson éd., Paris, 314 p.

**Guinochet, M. (1955).** Logique et dynamique du peuplement végétal. Masson éd., Paris, 144p.

**Guinochet, M. (1973).** La phytosociologie. Collection d'écologie I. Masson éd., Paris, 227 p.

**Grimes, S. (2004).** Le tourisme environnemental et l'aménagement urbain du littoral. Mémoire de magistère, univ de Constantine, 192p.

**Kent, M. & Ballard, J., (1988).** Trends and problems in the application of classification and ordination methods in plant ecology. *Vegetatio*, **78**, 109-124p.

**Mueller-Dombois, D et Ellenberg, H. (1974).** Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley International Edition, London.

**Ozenda, P. (1982).** Les végétaux dans la biosphère. Doin éd., Paris, 431 p.



**Paskouf, R. (1998).** La crise des plages : Pénurie des sédiments. Journal mappemonde 52,pp ,11-15p.

**Prevot, P. (1999).** Les bases de l'agriculture. 2<sup>ème</sup> édition, technique et documentation, 254p.

**Quezel, p. et Santa, S. (1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S., Paris, tome I, 568p.

**Quezel, p. et Santa, S. (1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S., Paris, tome II, 1170p.

**Rameau, J.C. (1987).** Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-est de la France. Thèse Doct. Ès Sc. Nat., Univ. De Besançon, 344 p.

**Whittaker, R.H. (1973).** Numerical methods of classification. In: R.H. Whittaker (ed.), Handbook of Vegetation Science. Part 5. Ordination and classification of vegetation. W. Junk, The Hague, 577-615p.

### ***Anonyme***

**(Anonyme, 2013)** :[www.Fao.org/Foresty/site/39904/fr](http://www.Fao.org/Foresty/site/39904/fr).

**(Anonyme, 2013)** :[www.florelittoral.htm](http://www.florelittoral.htm).

**(Anonyme, 2013)** :[www.f.Techniqueenvironnementecologieetdeveloppementdurable.htm](http://www.f.Techniqueenvironnementecologieetdeveloppementdurable.htm).

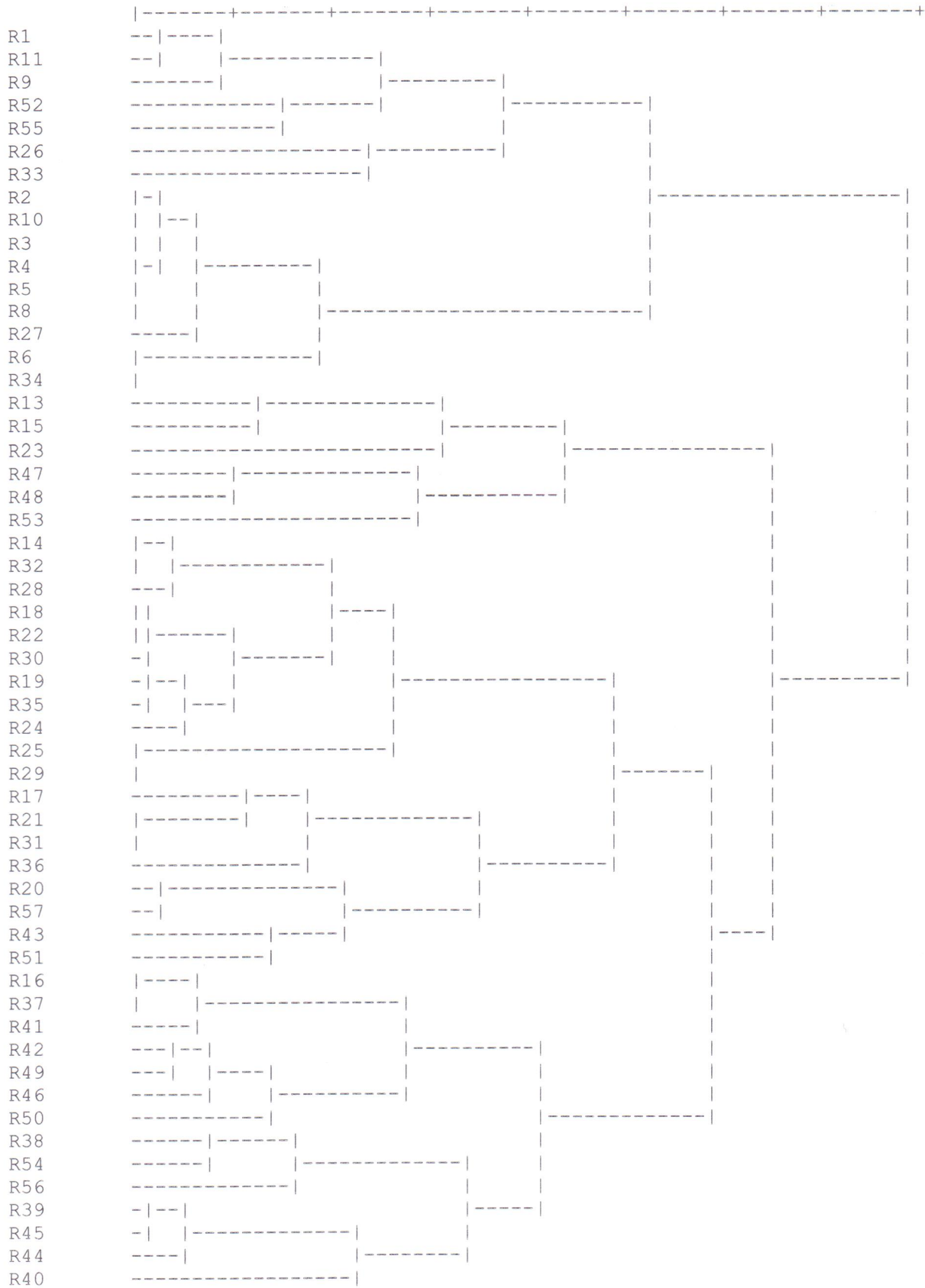
**(Anonyme, 2013)** : [www.littoral33.com](http://www.littoral33.com).

**(Anonyme, 2013)** :[www.peso.easynet.fr](http://www.peso.easynet.fr).

**(Anonyme, 2013)** :[www.universforestier.com](http://www.universforestier.com).

# Annexe 01

## Le dendrogramme de l'analyse globale





Annexe 02 : Tableau brut des espèces du premier site (Le Rocher).

les relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre des espèces/relevés	11	6	4	4	4	4	4	4	13	8	9	2
<i>Pancratiummaritimum</i>	2 (2)	2 (2)	1 (1)	r (1)	1 (1)	1 (1)	i (1)	2 (2)	2 (2)	3 (3)	r (1)	2 (1)
<i>Ononisvariegata</i>	4 (5)	4 (5)	4 (5)	4 (5)	3 (4)	1 (5)	2 (4)	4 (5)	3 (5)	2 (4)	4 (5)	0
<i>Silène nicaensis</i>	2 (1)	1 (1)	+ (1)	+ (1)	+ (1)	r (1)	0	1 (1)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	0
<i>Medicago marina</i>	r (1)	r (1)	0	0	r (1)	0	r (1)	r (1)	r (1)	r (1)	r (1)	4 (5)
<i>Cakilemaritima</i>	1 (1)	i (1)	+ (1)	0	0	0	0	0	r (1)	0	i (1)	0
<i>Centaureasphaerocephala</i>	1 (1)	1 (1)	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	1 (1)	0
<i>Bromus mollis</i>	r (1)	0	0	0	0	0	0	0	r (1)	i (1)	1 (1)	0
<i>Rumex bucephalophorus</i>	1 (1)	0	0	0	0	0	0	0	3 (3)	0	3 (3)	0
<i>Calendula arvensis</i>	1 (1)	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0
<i>Ipomeastolonifera</i>	0	0	0	i (1)	0	2 (2)	0	0	0	0	0	0
<i>Euphorbiaparalias</i>	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	i (1)	0	0
<i>Polygonummaritimum</i>	i (1)	0	0	0	0	0	0	0	+ (1)	0	0	0
<i>Xanthiumstrumarium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i (1)	r (1)	0
<i>Lobulariamaritima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (2)	0	0	0
<i>Glauciumflavum</i>	1 (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reseda alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0
<i>Anagallis arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	r (1)	0	0	0
<i>Echiniphorespinosa</i>	i (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantagolagopus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	i (1)	0	0	0

Annexe 03 : Tableau brut des espèces du deuxième site (Le Centre de Sidi-Abdelaziz).

N de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nombre des espèces/relèves	14	8	10	6	7	4	6	7	8	5	16	7	6	9	6	8	6	5	9	6	12	5	6	11	7
<i>Elymusfactus</i>	2	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	5	4	2	2	3	3	2	4	3	2	0	2	3	2
	(3)	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(3)	(5)	(4)	(3)	(2)	(5)	(3)	(2)	(5)	(3)	(3)	0	(2)	(5)	(2)
<i>Eryngiummariti- mum</i>	1	2	3	2	0	1	2	2	2	3	2	2	2	0	1	2	1	1	2	2	0	1	2	1	2
	(1)	(2)	(2)	(1)		(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)		(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)		(1)	(2)	(1)	(1)
<i>Ipomeastolonife- ra</i>	1	2	0	1	0	3	2	1	2	2	2	3	1	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2
	(1)	(1)		(1)		(5)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(4)	(1)		(4)	(4)	(4)	(4)	(3)	(3)	(5)		(5)	(4)	(5)
<i>Ononisvariegata</i>	2	1	0	0	3	0	0	2	3	0	3	1	0	4	5	1	0	1	2	1	4	2	2	2	0
	(5)	(3)			(5)			(4)	(4)		(3)	(3)		(5)	(3)	(3)		(3)	(5)	(3)	(5)	(5)	(4)	(4)	
<i>Stilène nicaeensis</i>	1	+	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	+	2	0
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		(1)		(1)		(1)	(2)		(1)	(1)		(1)		(1)	(1)	(1)		(1)	(2)	
<i>Panicratiummari- tinum</i>	1	1	2	2	0	1	2	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2
	(1)	(1)	(2)	(1)		(1)	(2)			(1)	(1)	(1)			(1)						(2)		(2)		(2)
<i>Centauraeasphae- rocephala</i>	2	1	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	1	0	0	3	2	2	0	0	2	0
	(1)	(1)	(2)		(1)			(1)	(1)		+		(1)	(2)	(1)				(3)	(2)	(3)			(2)	
<i>Bromus mollis</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0
	(1)			(1)	(1)				(1)		(1)			(1)			(1)		(1)		(2)				
<i>Xanthiumstruma- rium</i>	2	2	+	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	(2)	(4)	(1)								(1)			(2)	(1)	(1)								(2)	
<i>Echiniphorespin- osa</i>	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	2	2	2
					(3)		(1)	(3)									(4)		(3)				(5)	(2)	(3)
<i>Lotus creticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
												(2)	(4)	(3)	(1)	(4)					(2)				
<i>Scabioselucida</i>	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	(1)		(1)							(2)											(2)			(1)	
<i>Remexbucephalop- horus</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	(1)		(1)							(1)											(2)				
<i>Scolymushispanti- cus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
														(1)					(1)		(1)				(1)
<i>Ammophilaren- aria</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
				(5)											(5)										(5)
<i>Anthemistoment- osa</i>	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	(3)				(3)																			(3)	
<i>Cyperuscapiatu- s</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			(1)						(2)		(1)														
<i>Plantagolagopu- s</i>	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(1)		(1)							(1)															



N de relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
<i>Medicago littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Phragmites australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coreopsis verticillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coreopsis verticillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(1)	0	0	0	0	0
<i>Cakile maritima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calendula arvensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Relbunium arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reseda alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Lagurus ovatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gynodon dactyloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Polygonum maritimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 04 : Tableau brut des espèces du troisième site (El-Snobre).

N des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N des espèces/relevés	9	7	5	9	7	6	7	10	11	11	13	12	12	10	10	10	12	10	14	11
<i>Eryngiummaritimum</i>	2	2	0	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	0	2	2
	(2)	(2)		(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)		(2)	(2)
<i>Echinophorespinosa</i>	2	3	r	2	2	2	2	1	2	0	0	2	1	2	0	0	2	1	2	2
	(2)	(3)	(1)	(3)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)			(3)	(2)	(3)			(5)	(1)	(3)	(3)
<i>Elymusfractus</i>	2	2	2	2	2	0	2	2	1	2	1	2	2	r	0	0	0	0	1	1
	(2)	(2)	(5)	(2)	(2)		(2)	(2)	(2)	(2)	(3)	(5)	(2)	(1)					(2)	(2)
<i>Bromus mollis</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	r	0	0	+	+	1	1	r	1
	(1)	(1)					(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)			(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)
<i>Silene nicaeensis</i>	+	0	0	0	0	1	1	r	0	r	0	i	1	1	1	0	1	1	1	+
	(1)					(1)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(3)	(2)	(2)	(1)
<i>Cakilemaritima</i>	0	0	+	i	0	0	0	1	i	r	i	r	i	0	1	i	1	2	0	1
			(1)	(1)				(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)		(1)
<i>Ipomeastolonifera</i>	3	1	0	2	3	0	0	2	1	0	0	3	2	0	0	0	2	0	2	2
	(5)	(5)		(5)	(5)			(4)	(5)			(5)	(2)				(5)		(4)	(2)
<i>Retamamomosperma</i>	4	1	0	0	0	0	2	1	0	2	2	1	1	0	0	2	2	0	2	0
	(4)	(3)					(5)	(5)		(3)	(3)	(5)	(3)			(3)	(3)		(3)	
<i>Cynruscapitatus</i>	0	0	0	0	2	3	0	0	3	0	0	3	2	2	0	2	0	+	2	2
					(3)	(2)			(2)			(2)	(2)	(2)		(2)		(1)	(2)	(2)
<i>Ononisvariegata</i>	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	2	2	2	i	4	1	4
	(1)					(3)					(1)			(3)	(3)	(2)	(1)	(5)	(4)	(5)
<i>Lotus creticus</i>	0	0	0	0	0	0	2	r	0	1	2	0	0	2	3	2	1	0	2	0
							(3)	(1)		(5)	(5)			(4)	(4)	(3)	(5)		(4)	
<i>Ammophilaarenaria</i>	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	0	1	0	2	0
	(3)			(5)	(5)				(5)			(5)	(5)	(4)			(5)		(3)	
<i>Pancratiummaritimum</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1
				(2)					(2)	(2)	(1)	(1)				(2)			(1)	(1)
<i>Xanthiumstrumarium</i>	0	0	r	0	0	0	0	i	1	2	+	0	0	0	0	0	0	0	i	0
			(1)					(1)	(2)	(2)	(1)	(1)							(1)	
<i>Olanthusmaritimus</i>	0	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		(5)	(4)	(5)	(5)															
N des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20





**Thème:** Contribution à l'étude des associations végétales caractérisant les dunes mobiles et embryonnaires de Sidi-Abdelaziz (Wilaya de Jijel).

*Membres de jury*

- *Présidente: M<sup>r</sup>. KERMICHE A.*
- *Encadreur: M<sup>r</sup>. CHAHREDINE S.*
- *Examineur: M<sup>r</sup>. YOUNSI S.*

*Réalisé par*

*AMIRA Wahid*  
*HIMEUR Abdelwahab*

**Résumé**

Notre étude a été réalisée pour la caractérisation des groupements végétaux des dunes mobiles et embryonnaire du littorales de Sidi-Abdelaziz. Le travail de terrain nous a permis la réalisation de 57 relevés et d'inventorie 40 espèces. L'utilisation des méthode phytosociologie associée à une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) et à la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA), nous a permis d'individualiser 06 groupement végétaux, dont leur distribution est fonction principalement, de plusieurs facteurs écologiques à savoir : le degré de salinité du sable , la sécheresse et la dégradation anthropique. On a constaté un déséquilibre de cet écosystème qu'il le faudra le conservé.

**Mots-clés :** Dunes littorales, groupements végétaux, méthode phytosociologie, AFC, CHA.

**Abstract**

This study involved a characterization of the vegetation of the embryonic and mobile dunes of coastal Sidi-Abdelaziz. Field work has allowed us the realization of 57 records and inventory 40 species. The use of the phytosociologique Method associated with the Correspondence Analysis (AFC) and Ascending Hierarchical Classification (CHA), has allowed us to individualize 06 plant groups, their distribution is primarily of many ecological factors like: degree of salinity, drought and anthropogenic degradation. There is an imbalance of the ecosystem as it takes the retained.

**Keywords:** Coastal dunes, vegetation, Method phytosociology, AFC, CHA.

**الملخص**

شملت دراستنا وصف الكثبان الرملية الساحلية لمنطقة سيدي عبد العزيز. وقد سمح لنا العمل الميداني بانجاز 57 بيانا و 40 نوعا. باستخدام أسلوب الفيتوسوسولوجيا المرتبط بتحليل AFC, CHA, وقد سمح لنا بالحصول على 06 مجتمعات نباتية, أين تتوزع هذه المجموعات حسب عدة عوامل بيئية من بينها: الملوحة الجفاف و تأثير الإنسان. لوحظ خلل في هذا النظام البيئي لذلك وجب الحفاظ عليه.

**كلمات الجوهرية:**الكثبان الرملية الساحلية, المجتمعات النباتية, أسلوب الفيتوسوسولوجيا, AFC, CHA