

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

جامعة 20 اوت 1955 سكيكدة

UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie des milieux naturels

Intitulé :

**Dynamique de la végétation des falaises du littoral de Stora  
(Skikda. NE algérien)**

**Présenté Par :**

Abdelli Ferdous  
Allalou Khawla  
Baziz Jahid  
Sayad Imade Eddine

**Membre de Jury :**

M <sup>me</sup> Nouasria. D (MCB)	Présidente	Univ. Du 20 Août 1955 – Skikda
M <sup>me</sup> Boussouak. R (MAA)	Promotrice	Univ. Du 20 Août 1955 – Skikda
M <sup>me</sup> Sakhraoui. N (MCA)	Examinatrice	Univ. Du 20 Août 1955 – Skikda

**Année universitaire 2022/2023**

# *Remerciements*

En préambule à ce mémoire nous remerciant avant tous **ALLAH** qui a éclairé  
notre chemin tout au long de ces études.

Nous tenons d'abord à remercier très chaleureusement Mme **Boussouak  
Ratiba** qui nous a permis de bénéficier de son encadrement et qui ont fait  
des efforts considérables pour ce travail

Nous remercions nos chers parents, sans qui ce travail n'aurait jamais vu le  
jour.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt  
qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail  
**Mme Sakhraoui Noura & Mme Nouasria Djaouida.**

Nous tenons à remercier chaleureusement Mme **Sakhraoui Noura** Mme **Boussouak  
Ratiba** qui nous ont accompagnés lors de nos sorties sur le terrain.

Nous profitons de la préparation de cette thèse pour exprimer notre plus profonde gratitude à tous  
ceux qui, directement ou indirectement, nous ont  
encouragés à suivre et à faciliter nos travaux.

Un grand remerciement pour les pêcheurs de Stora pour les informations  
qu'ils nous ont données.

En fin. A tous ceux qui de près ou de loin ont participé à l'élaboration directe  
ou indirecte de ce modeste travail.

**Merci à tous**

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail.....

A Mes très chers parents Akila et Bouzide qui ont été toujours à mes côtés, mon grand amour et toute ma gratitude pour les sacrifices qu'ils ont fait pour ma réussite, ce travail est le fruit de leurs sacrifices qu'ils ont consentis pour mon éducation. Que

Dieu puisse les garder et leur donner une longue vie ;

A mes chers frères : Oussama, Ilyes, Ayoub

Ma belle-sœur : Nedjwa

Sans oublier mes petits neveux : Yanis, Racime, Chahine

Et mes petites nièces : Manissa, Dina, Iline

A nos collègues dans ce travail : Djahid ; Imad eddine

A ma meilleure amie Khawla

A tous ceux qui me connaissent de proche ou de loin

***FERDOUS***

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail.....

A Mes très chers parents Hafida et Abdallah qui ont été toujours à mes côtés, mon grand amour et toute ma gratitude pour les sacrifices qu'ils ont fait pour ma réussite, ce travail est le fruit de leurs sacrifices qu'ils ont consentis pour mon éducation. Que dieu puisse les garder et les donner une longue vie ;

A mon adorable frère : Hamza, que dieu le garde pour moi ;

A mes chères sœurs : Manal, Mouna

Mon beau-frère : Chamss eddine

Ma cousine : Wiam

Ma petite nièce : Maissam

A nos collègues dans ce travail : Djahid ; Imad eddine

A ma meilleure amie Ferdous

A mes copines : Hannan & Djihane & Malak

A tous ce qui me connais de proche ou de loin

**KHAWLA**

# Dedication

I dedicate This humble master's thesis to my parents Yacine and Assia who supported me and tolerated my stubbornness, I am profoundly grateful for your sacrifices and constant motivation. This thesis is dedicated to each one of you.

My big brother Anis who persuaded me to not join the army and keep on going with my studies and My elder sister Nahla who's kind and supportive and annoying

To my friends and loved ones, For their unwavering support, understanding, and patience. Your presence and encouragement have provided me with strength and motivation during challenging times. and the home boys khaled, mario, sohaib, ahmed and diya.

To the participants of this thesis for their willingness to share their experiences, insights, and stories. Your contributions have been crucial in shedding light on the challenges and opportunities and promoting mental health in the workplace. Your openness and honesty have enriched this study, and I am grateful for your involvement.

**Jahid**

# Dédicace

Tout d'abord je tiens remercier dieu  
De m'avoir donné la force et le courage de mener

Je dédie ce travail à :

Ma mère qui m'a entouré d'amour, d'affection et qui fait tout pour ma réussite, que  
dieu la garde

Mon père qui m'a aidé à devenir ce que je suis aujourd'hui, que dieu le garde et le  
protégé

À tous les enseignants et professeurs de ma carrière universitaire

À mes frères et petite sœur

Mes bien chers amies djahid khawla et ferdous

Ma deuxième famille et à toute la police.

***Imade.***

## Résumé

Les falaises littorales de Stora sont des zones importantes pour les plantes dans la région de Skikda.

Cet écosystème fragile et très convoité par le public, héberge des groupements caractéristiques et des plantes de grande valeur patrimoniale, répondant aux critères de classification de ZIP (Zone importante pour les plantes).

A travers un échantillonnage aléatoire combiné à un échantillonnage systématique nous avons obtenus 89 espèces végétales sur 74 relevés. La répartition biogéographique des espèces a montré l'originalité de la flore par la présence de 5 espèces endémiques et une nette dominance des espèces méditerranéennes. Les espèces très communes occupent une grande part (46%), néanmoins il y a des espèces très rares, donc la nécessité d'une révision de leur distribution et leur abondance et d'étudier l'évolution du couvert végétal dans le temps pour évaluer la dynamique de végétation du site.

Mots clés : Dynamique de la végétation, Stora, Falaises littorales, Succession végétales.

## Summary

The coastal cliffs of Stora are important areas for plants in the Skikda region.

This fragile ecosystem, highly coveted by the public, is home to characteristic groups and plants of great heritage value, meeting the ZIP (Important Plant Area) classification criteria.

Through random sampling combined with systematic sampling, we obtained 89 plant species from 74 surveys.

The biogeographically distribution of species showed the originality of the flora by the presence of 5 endemic species and a clear dominance of Mediterranean species.

Very common species occupy a large share (46%); however, there are very rare species, so the need to review their distribution and abundance and to study the evolution of the vegetation covers over time to assess the vegetation dynamics of the site.

Keywords: Vegetation dynamics, Stora, Coastal cliffs, Plant succession.

## ملخص

منحدرات ستورا الساحلية مناطق مهمة للنباتات في منطقة سكيكدة. هذا النظام البيئي الهش، الذي يطمع به الجمهور بشدة، هو موطن لمجموعات مميزة ونباتات ذات قيمة تراثية كبيرة، تلبية معايير تصنيف ZIP (منطقة نباتية مهمة). من خلال أخذ العينات العشوائي جنباً إلى جنب مع أخذ العينات المنتظم، حصلنا على ٨٩ نوعاً نباتياً من ٧٤ دراسة استقصائية. أظهر التوزيع الجغرافي الحيوي للأنواع أصالة النباتات من خلال وجود ٥ أنواع متوطنة وهيمنة واضحة لأنواع البحر الأبيض المتوسط. تشغل الأنواع الشائعة جداً نسبة كبيرة (٤٦٪)، ومع ذلك توجد أنواع نادرة جداً، لذا فإن الحاجة إلى مراجعة توزيعها ووفرة هذه الأنواع ودراسة تطور الغطاء النباتي بمرور الوقت لتقييم ديناميت الغطاء النباتي في الموقع. الكلمات المفتاحية: ديناميت الغطاء النباتي، ستورا، المنحدرات الساحلية، تعاقب النبات.

## Sommaire

Remerciements.

Dédicace.

Résumé

Liste des tableaux.

Liste des Figures.

Liste des Photos.

Liste des abréviations.

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1 : Dynamique et modalités de la succession végétal</b> .....	2
1. Définition du dynamisme de la végétation.....	2
2. Définition de la succession végétale .....	3
2-1. Mécanisme de la succession végétale.....	4
2-2. Les modalités de la succession végétale .....	5
3. Les modèles de la succession végétale.....	6
<b>Chapitre2 : Présentation de la zone d'étude</b> .....	7
1. Le littoral Algérien .....	8
2. Situation géographique.....	9
3. Le littoral de Skikda .....	10
4. Géomorphologiques de la zone d'étude.....	11
5. Climatologie de la zone d'étude.....	12
5.1 La température.....	12
5.2 Pluviomètre .....	13
5.3 Les vents.....	14
5.4 L'humidité.....	15
6. Synthèse climatique .....	16
6-1 Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausson .....	16
6-2 Quotient pluviométrique d'Emberger.....	17
<b>Chapitre 3 : Matériel et méthode</b> .....	18

1. Objectif de l'étude.....	18
2. Choix du site d'étude.....	19
3. Choix de la méthode d'étude.....	20
4. Mode d'échantillonnage appliqué sur le terrain.....	21
5. Identifications des espèces .....	22
6. Matériels utilisé .....	23
<b>Chapitre 4 : Résultats et discussion.....</b>	<b>24</b>
1. La liste floristique. ....	24
2. Répartition en famille, degré de rareté et origine biogéographique selon Quezel et Santa (1962-1963) .....	25
2.1 Evaluation du pourcentage d'espèces rares selon Quezel et Santa (1962- 1963) .....	26
2.2 Evaluation du pourcentage d'espèces selon leurs origines biogéographiques (Quezel et Santa 1962-1963).....	27
3. Les types biologiques des espèces échantillonnées (Raunkier, 1905).....	28
3.1. Evaluation du pourcentage d'espèces selon leurs types biologiques (Raunkier, 1905) .....	29
<b>Conclusion.....</b>	<b>30</b>

## **Références bibliographiques**

### Annexes

Annexe 1 : Les photos des espèces prospectées

Annexe 2 : Les tableaux des données climatiques (2012-2021)

Annexe 3 : Tableau floristique brut.

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Valeurs météorologiques de la région Skikda durant les années (2012-2021).	Annexe 2
2	Quotient pluviothermique d'Emberger (1952).	Annexe 2
3	Tableau floristique brut	Annexe 3
4	Liste des espèces recensées et leurs synonymes. (The PLANT List, 2013, WFO, 2023)	16
5	Liste des espèces hors relevée recensées et leurs synonymes. (The PLANT List, 2013, WFO, 2023)	19
6	Origine biogéographique et degré de rareté des espèces recensées. (Quezel et Santa.1962-1963).	21
7	Origine biogéographique et degré de rareté des espèces hors relevé recensées. (Quezel et Santa.1962-1963).	24
8	Type biologiques des espèces recensées selon Raunkier, (1905)	31
9	Type biologiques des espèces hors relevée recensées selon Raunkier, (1905)	33

## Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Image satellite de la zone d'étude Stora Skikda (Google earth 2023)	4
2	Photographies des différentes stations de la région de Stora, (Skikda).	5
3	Variations des températures mensuelles de la station Skikda (2012-2021).	6
4	Variations des précipitations mensuelles de la station Skikda (2012-2021).	7
5	Variations des vents moyennes mensuelles de la station Skikda (2012-2021).	8
6	Variations de l'humidité moyennes mensuelles de la station Skikda (2012-2021).	9
7	Diagramme Ombro-thermique de la ville de Skikda (2012-2021).	10
8	situation de la région de Skikda dans le Climagramme d'Emberger (2012-2021).	12
9	Image satellite du site d'étude (Google earth 2023).	13
10	Degré de rareté (%) des espèces échantillonnées. (Quezel & Santa.1963)	26
11	Le pourcentage des espèces échantillonnées selon l'origine biogéographique (Quezel et Santa1963).	28
12	Le pourcentage des types biologiques des espèces échantillonnées selon Raunkier, 1905.	34

## Liste des photos

N°	Titre	Page
1	<i>Genista numidica</i> Spach	Annexe 1
2	<i>Romulea ligustica</i> parl	Annexe 1
3	<i>Quercus afares x numidica</i> trap	Annexe 1
4	<i>Asparagus acutifolius</i> L	Annexe 1
5	<i>Pistacia lentiscus</i> L	Annexe 1
6	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Annexe 1
7	<i>Medicago littoralis</i> Rohd	Annexe 1
8	<i>Fumaria capreolata</i> L	Annexe 1
9	<i>Acanthus mollis</i> L	Annexe 1
10	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn	Annexe 1
11	<i>Clematis Flammula</i> L	Annexe 1
12	<i>Artemisia arborea</i> L	Annexe 1
13	<i>Erica arborea</i> L	Annexe 1
14	<i>Prasium majus</i> L	Annexe 1
15	<i>Chenopodium album</i> L	Annexe 1
16	<i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz	Annexe 1
17	<i>Inula viscosa</i>	Annexe 1
18	<i>Galactites tomentosa</i> L	Annexe 1
19	<i>Asteriscus maritima</i> (L.) Greuter	Annexe 1
20	<i>Sedum caeruleum</i> L	Annexe 1
21	<i>Oxalis cernua</i> Thumb	Annexe 1
22	<i>Malva sylvestris</i> L	Annexe 1
23	<i>Olea europea</i> L	Annexe 1
24	<i>Ammi visnaga</i> Lamk	Annexe 1
25	<i>Phillyrea median</i> L	Annexe 1
26	<i>Arbutus unedo</i> L	Annexe 1
27	<i>Clematis cirrhosa</i> L	Annexe 1
28	<i>Allium roseum</i> L	Annexe 1
29	<i>Arundo donax</i> L	Annexe 1
30	<i>Daucus carota</i> L	Annexe 1
31	<i>Hyoseris radiata</i> L	Annexe 1
32	<i>Medicago littoralis</i> Rohd	Annexe 1
33	<i>Cistus monspeliensis</i> L	Annexe 1
34	<i>Rumex bucephalophorus</i> L	Annexe 1
35	<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir	Annexe 1
36	<i>Echium vulgare</i> L	Annexe 1
37	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L	Annexe 1
38	<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Annexe 1
39	<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut	Annexe 1
40	<i>Opuntia Ficus indica</i>	Annexe 1
41	<i>Campanula dichotoma</i> L	Annexe 1
42	<i>Lobularia maritima</i> L	Annexe 1
43	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	Annexe 1
44	<i>Urginea numidica</i> , Jord. & Fourr.	Annexe 1
45	<i>Convolvulus althaeoides</i> L	Annexe 1

46	<i>Erodium cicutarium</i> L. L'Hér	Annexe 1
47	<i>Hypochæris radicata</i> L	Annexe 1
48	<i>Ruscus hypophyllum</i> L	Annexe 1
49	<i>Anagallis moneli</i> L	Annexe 1
50	<i>Silene gallica</i> L	Annexe 1
51	<i>Centranthus ruber</i> L	Annexe 1
52	<i>Scilla peruviana</i> L	Annexe 1
53	Photo des déchets anthropiques	Annexe 1
54	Photo des pollutions plastiques	Annexe 1
55	Photo des déchets anthropiques	Annexe 1
56	Photo de dégradation de sol	Annexe 1
57	Photo de dégradation de sol	Annexe 1

## Liste des abréviations

O	Secteur oranais.
O1	Sous-secteur des Sahels littoraux.
O2	Sous-secteur des plaines littorales.
O3	Sous-secteur de l'Atlas Tellien.
H	Secteur des Hauts-Plateaux.
HI	Sous-secteur des Hauts-Plateaux algérois et QI'anais.
H2	Sous-secteur des Hauts-Plateaux constantinois.
A1	Sous-secteur littoral.
A2	Sous-secteur de l'Atlas Tellien.
AS	Secteur de l'Atlas Saharien.
AS1	Sous-secteur de l'Atlas Saharien oranais.
AS2	Sous-secteur de l'Atlas Saharien algérois.
AS3	Sous-secteur de l'Atlas Saharien constantinois.
SS	Secteur du Sahara Septentrional.
Hd	Sous-secteur du Hodna.
SS1	Sous-secteur occidental du Sahara Septentrional.
K1.	Grande Kabylie.
K1.	Petite Kabylie.
K3	Numidie (de Skikda à la frontière tunisienne).
Eur	Européenne.
Euras	Eurasiatique.
Méd	Méditerranéenne.
End	Endémique.
Atl	Atlantique.
N.A.	Nord-Africain.
Ibéro-Maur.	Ibéro-Maurétanien.
Ibéro-Mar	Ibéro-Marocain.
Mar	Marocain.
Alg	Algérien.
Tun	Tunisien.
Macar	Macaronésien.
Can	Canarien.
Num	Numide.
Sicil.	Sicilien.
Ital.	Italien.

Sah.	Saharien.
Sah-Sind.	Sahara – Sindien.
Afr.	Africain.
Trop.	Tropical.
Paléo-trop	Paléo-tropical.
Paléo-temp.	Paléotempéré.
As.	Asiatique.
Amér.	Américain.
Cosmop.	Cosmopolite.
Bor.	Boréal.
N	Nord.
S	Sud.
E	Est.
W	Ouest.
Temp.	Tempéré.
Or	Oriental.
Occ	Occidental.

# *Introduction*

# Introduction

---

## Introduction

Les pays du bassin méditerranéen, sont des pays à forte diversité biologique compte tenu de leur paysage contrasté. L'Algérie et la région tellienne qui s'étend au-delà de 4% de la superficie du territoire national, englobe à elle seule 2/3 de la faune et de la flore algérienne (Yahi & al. 2012).

Les littoraux sont des espaces particulièrement fragiles du fait leur faible étendue spatiale, de la variété des écosystèmes qu'ils englobent et des transformations qu'ils subissent. La dynamique de végétation des falaises littorales de Stora et les questions environnementales qui se posent à cette zone, sont les axes centraux de cette thèse. Cet écosystème fragile et très convoité par le public, héberge des groupements caractéristiques et des plantes de grande valeur patrimoniale.

La rareté des travaux sur cette zone Skikda (Sakhraoui & al 2022) a suscité notre curiosité, nous poussons à essayer d'explorer ces falaises tout en mettant l'accent sur l'impact des différents éléments perturbateurs du dynamisme spatio-temporel de la végétation en réponse aux facteurs environnementaux.

Nous avons tenté de mettre en évidence les caractéristiques biologiques et écologiques de l'écosystème du littoral de Skikda (Stora), considéré en comparaison avec un secteur littoral voisin, Edough à Annaba, comme particulièrement important pour une bonne interprétation géobotanique du littoral algérien (Géhu & al. 1992, Hamel & al, 2012). Il s'agit ici de réactualiser la typologie et la distribution des groupements végétaux, d'évaluer la richesse floristique et la valeur patrimoniale de la flore et des habitats dans une frange du littoral de Skikda.

Ce mémoire est divisé en quatre parties principales :

Dans la première partie, nous examinerons les fondements théoriques de la dynamique de végétation

En deuxième partie nous avons une description géographique de la zone d'étude et la climatologie

La troisième partie contient une description du site d'étude, la méthode d'échantillonnage et le matériel utilisé.

En quatrième il y a la présentation de nos données et leur analyse

Une conclusion achèvera notre travail

*Chapitre 1*  
*Dynamique et modalités*  
*de la succession végétale*

## **Chapitre 1. Dynamique et modalités de la succession végétale**

### **1. Définition du dynamisme de la végétation :**

Les transformations spontanées et lentes des associations végétales et les successions qui se passent en chaque point sont dites dynamisme de la végétation. (Ozenda ,1982).

Au cours du temps et en fonction des conditions du milieu, et notamment du type de sol, des changements s'opèrent dans le couvert végétal

Plus le sol est épais, plus il ya développement des grandes plantes peuvent. Les plantes et le sol évoluent donc ensemble. (Dynamique de la végétation 2023).

Au cours de l'évolution de la végétation, les associations végétales ne sont pas des états stables à long terme mais subissent souvent des changements spontanés et progressifs, ce qui conduit à des groupements végétaux différents en un même endroit. (Ozenda, 1982).

Le concept de dynamisme de la végétation est important en écologie, qui décrit la manière dont les communautés végétales changent et évoluent au fil du temps en réponse aux facteurs environnementaux tels que la lumière, l'eau, les nutriments et les perturbations naturelles ou anthropiques (Ramade 2008). Ce concept est utilisé pour comprendre comment les écosystèmes fonctionnent et comment ils peuvent être gérés de manière durable.

### **2. Définition de la succession végétale :**

La colonisation des biotopes par les organismes vivants auxquelles s'ajoutent les changements dans le temps de la composition floristique et faunistique d'une station après destruction partielle ou totale de l'écosystème préexistant. (Lepart & Escarre, 1983).

Le processus de succession végétale est un phénomène complexe qui dépend de nombreux facteurs, y compris les conditions environnementales, les interactions entre les espèces, les perturbations naturelles ou anthropiques et les événements climatiques. (Sedjar.2012).

#### **2-1. Mécanisme de la succession végétale :**

Au cours de la succession, chaque espèce modifie le milieu, le rend plus favorable à d'autres espèces qui élimineront les espèces pionnières par compétition. (Lepart & Escarre, 1983).

Ce processus dynamique, dépend des interactions entre les espèces végétales et leur environnement ce qui donne des résultats qui ne sont pas entièrement prévisibles (Bouchet,

# Chapitre 1. Dynamique et modalités de la végétation.

---

.2016), car ils dépendent de nombreux facteurs tels que la disponibilité des ressources, la compétition entre les espèces, les perturbations naturelles ou anthropiques, et les événements climatiques.

## 2-2. Les modalités de la succession végétale :

Deux modalités de successions sont décrites selon :

1. La succession végétale primaire : un processus lent d'occupation dans un espace où le substrat est à nu.

2. La succession végétale secondaire s : un processus de recolonisation du milieu après destruction totale ou partielle d'une communauté végétale préexistante (Zhang ,2005). La succession secondaire est surtout étudiée dans les endroits où l'action humaine est importante (les cultures abandonnées, les communautés incendiées.). (Castellaons & al.2015)

## 3. Les modèles de la succession végétale :

Il y a trois modèles cités dans l'ensemble des travaux et établis par Connell et Slatyer ,1977 :

- **Modèle de la facilitation** : les espèces transitoires ne peuvent s'installer que lorsque les conditions du milieu ont été modifiées par l'action des espèces pionnières
- **Modèle de tolérance** : il y a coexistence d'espèces pionnières et d'espèces transitoire.
- **Modèle d'inhibition** : les espèces pionnières empêchent les autres espèces de s'installer, mais peuvent disparaître à cause de diverses perturbations et être remplacées par des espèces moins sensibles et à durée de vie plus longue.

*Chapitre 2*  
*Présentation de la*  
*zone d'étude*



---

**Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude.****1. Le littoral Algérien :**

Le littoral algérien s'étend sur plus de 1 200 km le long de la mer Méditerranée (A.N.P.E, 1994), offrant une grande variété de paysages côtiers, depuis les plages de sable fin jusqu'aux falaises rocheuses. Ce littoral est caractérisé par une grande diversité de milieux naturels, et une riche biodiversité animales et végétales endémiques ou menacées. (Ghodbani & *al*, 2015).

Dans cette partie du littoral algérien est située la zone de Skikda chef-lieu de notre zone d'étude Stora.

**2. Situation géographique :**

1- La situation géographique de la wilaya de Skikda :

La wilaya de Skikda est située au Nord-est algérien sur la totalité de la frange tellienne entre la longitude 06°50' E et la latitude 36°35' N (Saadali, 2007). Située dans la partie nord- est du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4 118 km<sup>2</sup> et est limitée (ANIRF, 2013) :

- Au nord, par la mer Méditerranée.
- A l'est, par la wilaya d'Annaba.
- Au sud, par les wilayas de Constantine, Mila et Guelma.
- A l'ouest, par la wilaya de Jijel.

La wilaya est située dans l'espace géographique compris entre l'Atlas tellien et le littoral méditerranéen. Elle occupe une position stratégique sur le littoral septentrional de la Méditerranée.

**3. Le littoral de Skikda :**

La plaine de Skikda s'ouvre vers le Nord par une très grande baie qui présente une certaine complexité. A l'Ouest le golfe de Stora est dominé par de hauts escarpements et limité par des falaises qui tombent presque directement sur la mer. En allant vers l'Est les espaces plans en arrière de la plage se développent pour devenir plus importantes au - delà de l'embouchure de l'oued Saf – Saf. A partir de là, la baie s'ouvre vers le Nord - Ouest et un gros cordon dunaire se termine en collines sableuses au pied de djebel Filfila et El – Alia. (Marre, 1992, Cemali & Ramoul, 2014).

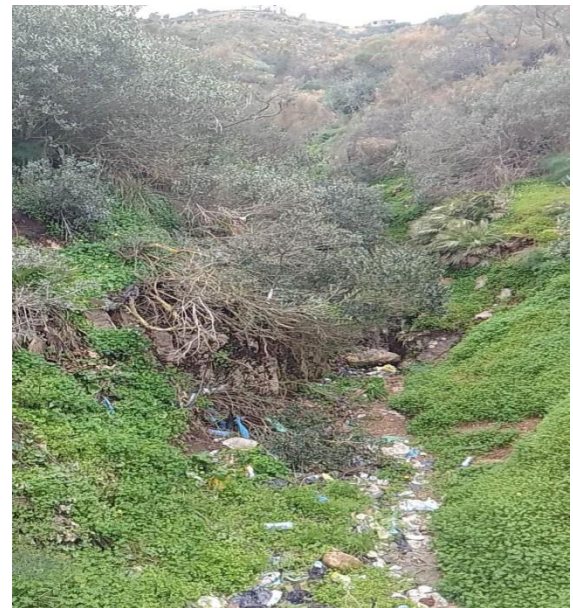
#### 4. Géomorphologiques de la zone d'étude :

Le littoral de Skikda comprend les plages sous forme d'une bande étroite, dont la largeur varie entre 20 et 200 mètres et d'une longueur de 10 Km. Il s'étend du nouveau port jusqu'à l'embouchure d'Oued Righa du côté Est, alors que de la côte Ouest sa longueur est de 3 Km entre le port mixte et le port de Stora et dont la largeur se situe entre 20 et 50 mètres, alors qu'elle est de 1 Km entre les deux ports où se trouve l'embouchure d'Oued Saf Saf. (Hadeff, .2008).

Le village de Stora, notre zone d'étude, est située à 4 km du centre-ville de Skikda vers l'ouest, et constitue également un corridor nécessaire vers les zones d'expansion touristique de la Grande Plage et de l'Oued Bibi, situées à une distance de 10 km de la ZET Ben M'hidi à l'Est, 15 km de la ZET de la Grande Plage à l'Ouest et 50 km de la ZET La Marsa à l'est. (Meghzili, 2015).



Figure n°1 : image satellite de la zone d'étude Stora Skikda (Google earth 2023).



**Figure n°2 : Photographies des différentes stations de la région de Stora, (Skikda)  
(photos personnelle).**

### 5. Climatologie de la zone d'étude (2012-2021) :

Le changement climatique est un facteur important de dynamique de la végétation (Shen & al, 2018 ; Xie & al, 2019 ; Zhang & al, 2020), la végétation peut influencer le climat local (Guo & al, 2021).

Skikda appartient aux domaines bioclimatiques humides et subhumides et son climat est à variante douce et tempérée au niveau du littoral et froid à l'intérieur. (A.N.P.E., 1994).

Le littoral de Skikda est caractérisé par un climat humide avec un hiver humide et doux et un été sec et chaud qui s'étend sur huit mois, de mai à septembre. (Cemali, 2014).

#### 1- La température :

La température dépend de l'latitude, de la distance du littoral (Bouhala & al, 2009) et de la topographie (Metallaoui, 2010). À partir de **tableau (1)** les mois les plus froids sont janvier et février ( $13.6^{\circ}\text{C}$ ), alors que le mois de juillet et août sont les mois le plus chaud ( $27.6^{\circ}\text{C}$ ).

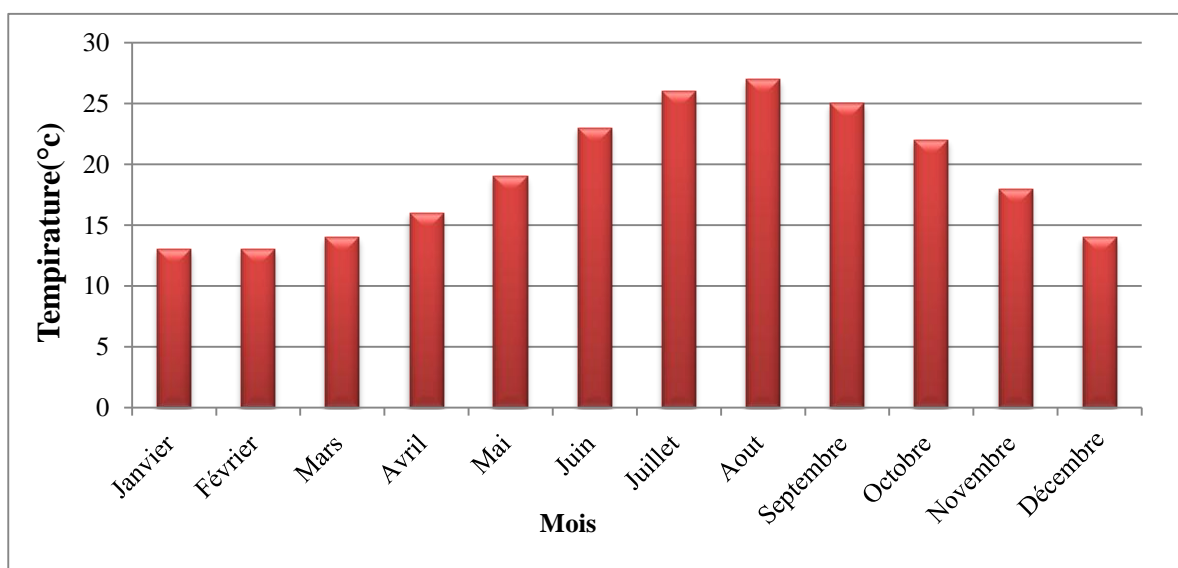
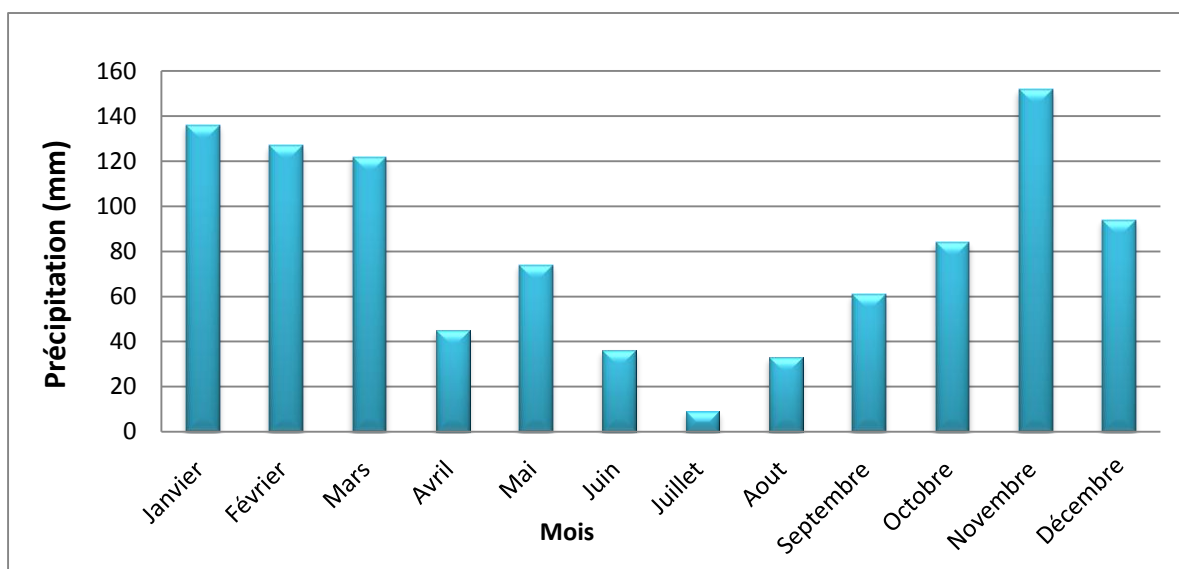


Figure n°3 : Variations des températures mensuelles de la station Skikda (2012-2021).

## 2- Pluviomètre :

Les précipitations sont régulées par autres facteurs : l'altitude, la longitude (elles augmentent de l'ouest vers l'est et la distance à la mer). (Bouhala & *al*, 2009).

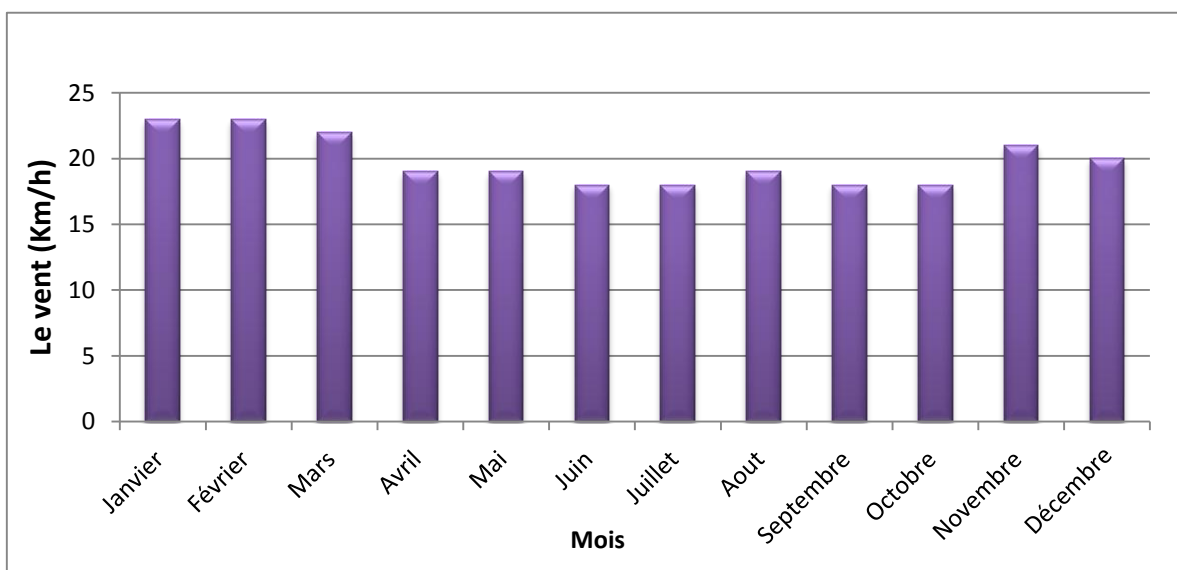
À Skikda, les précipitations totalisent 700 millimètres par an : elles sont donc à un niveau intermédiaire. Le mois le moins pluvieux juillet (9.6mm), le mois le plus pluvieux est le mois de novembre (152.3mm) **tableau (1)**.



**Figure n°4 : Variations des précipitations mensuelles de la station Skikda (2012-2021).**

### 3- Les vents :

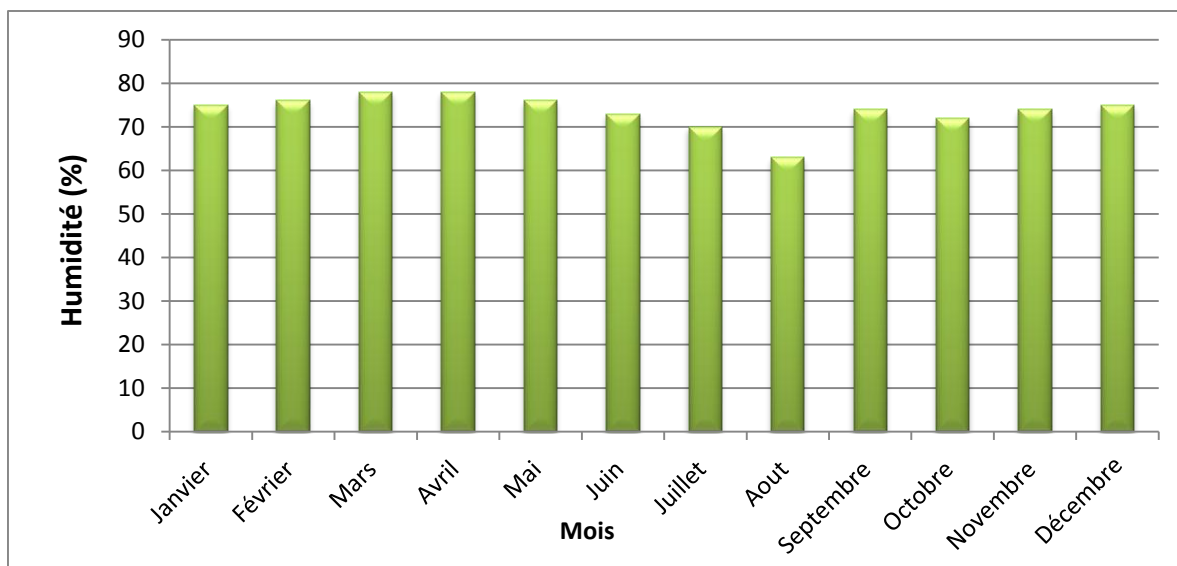
Les vents ont un effet important sur les phénomènes d'évaporation, de précipitation et à un degré moindre sur les températures. La zone littorale de Skikda, est particulièrement soumise à des vents très violents dont la vitesse peut atteindre les 130 km/h en multiples dommages tant sur la terre que sur mer. La direction des vents est sud-ouest à sud-est et elle à une grande influence sur le mouvement des vagues et leur déferlement sur la côte (Bourechak & al 2019). **Tableau (1).**



**Figure n° 5 : Variations des vents moyennes mensuelles de la station Skikda (2012-2021).**

#### 4- L'humidité :

Ce paramètre est fonction de la distance à la mer et de la présence d'une surface importante de forêt (Bourechak & al, 2019). Elle est invariable au cours de l'année. Les valeurs minimales sont observées respectivement au mois juillet. Les valeurs maximales sont observées au mois avril **tableau (1)**.



**Figure n° 6 : Variations de l'humidité moyennes mensuelles de la station Skikda (2012-2021).**

## 6. Synthèse climatique

### 6 -1 Diagramme ombro-thermique de Bagnouls et Gausсен

Pour l'élaboration du diagramme (pluviothermique) ombro-thermique de Bagnalous & Gausсен (1957), nous avons tenu compte des données climatiques bien précises qui sont les précipitations annuelles et les températures moyennes étalées durant les années (2012-2021) de la station de Skikda. Le but est de déterminer la période sèche et la période humide (Bourechak & *al.* 2019).

❖ Les courbes Ombro-thermique (**Figure n°6**) nous ont permis de visualiser deux saisons distinctes :

-Une saison sèche de juin à septembre.

-Une saison humide de novembre à avril.

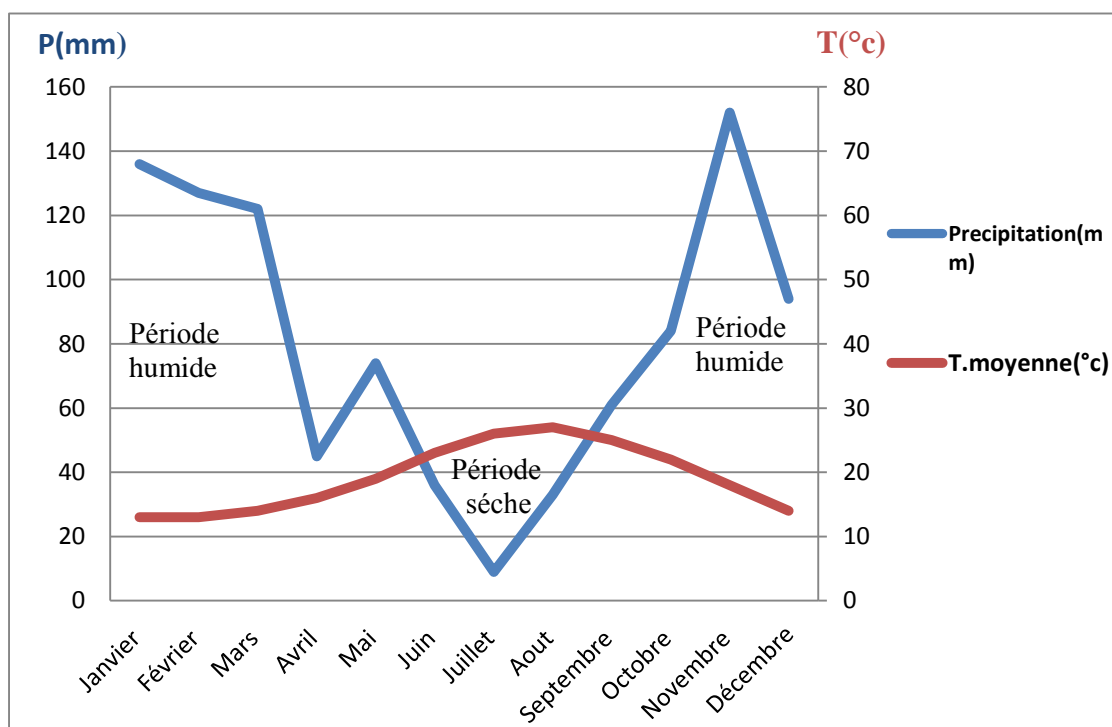


Figure n°7 : Diagramme Ombro-thermique Bagnouls et Gausсен (2012-2021).

**6-2 Quotient pluviométrique d'Emberger**

Cet indice nous aide à définir les cinq 5 types de climat méditerranéen du plus aride jusqu'à celui de haute montagne (Emberger, 1955). Il se base sur le régime des précipitations et des températures et il s'exprime selon la forme suivante. (Thomas.J.P.1975).

$$Q_2 = \frac{P.1000}{1/2[M+m] \times [M-m]}$$

- $Q_2$ = Quotient pluviométrique.
- P= Précipitation moyennes annuelles (mm).
- M= Température des maxima du mois le plus chaud (°K).
- m= Température des maxima du mois le plus froid (°K).
- T°K = T°C + 273,15.

(Tab n°02)

Après le calcul du quotient pluviométrique selon les données météorologiques fournies par la formule ci-dessus, nous constatons que  $Q_2=181.02$ .

Il en ressort que la région de Skikda se localise dans un étage bioclimatique subhumide à hiver chaud.

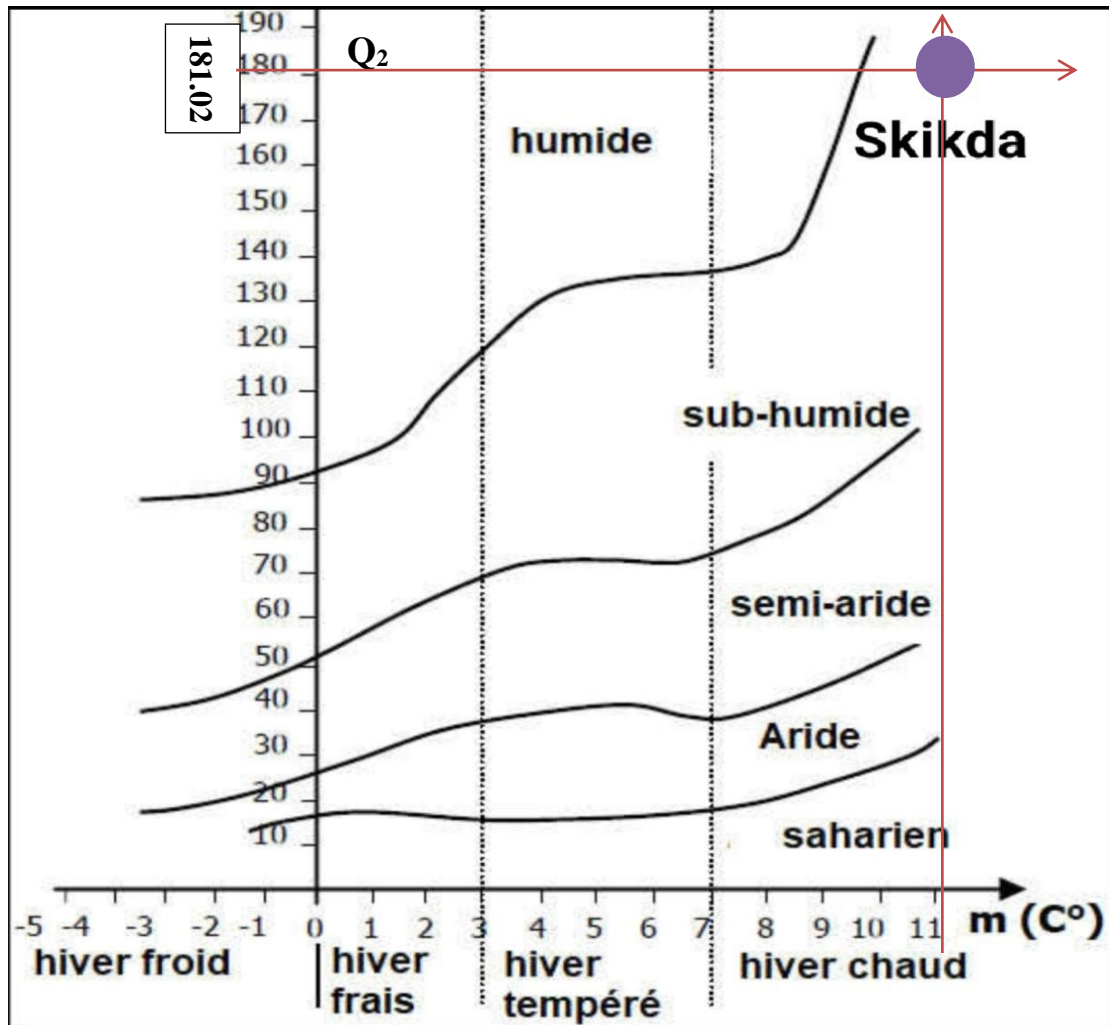


Figure n°8 : situation de la région de Skikda dans le Climagramme d'Emberger (2012-2021).

*Chapitre 3*  
*Matériel et méthode*



## Chapitre 3 : Matériel et méthode

### 1. Objectif de l'étude.

Pour décrire la végétation de Stora, nous nous sommes fixés pour objectifs ce qui suit.

- ✓ Noter les espèces de plantes observées dans la région de Stora et connaître les types biologiques.
- ✓ Observation de l'évolution de la végétation dans le temps et dans l'espace pour décrire la dynamique de la végétation des falaises de Stora.
- ✓ Démontrer les facteurs de dégradation du couvert végétal dans la région.
- ✓ Voir l'impact des activités humaines sur le couvert végétal dans la région d'étude.

### 2. Choix du site d'étude

Faisant partie du Tell littoral qui est considéré comme une zone d'intérêt majeur, vu la richesse biologique et l'endémisme élevé qui le caractérisent (Quezel, 1964 ; Véla & Benhouhou, 2007), la wilaya de Skikda occupe une situation géographique particulière qui lui confère une position phytogéographique spécifique forte (Sakhraoui. &, *al* 2020),

Nous nous sommes intéressés à la région de Stora ; car elle a été très peu étudiée, pourtant c'est une zone qui héberge des espèces à fort intérêt écologique malgré les fortes perturbations qui pourrait mener à une sérieuse érosion de la biodiversité dans ce secteur vulnérable du littoral algérien.

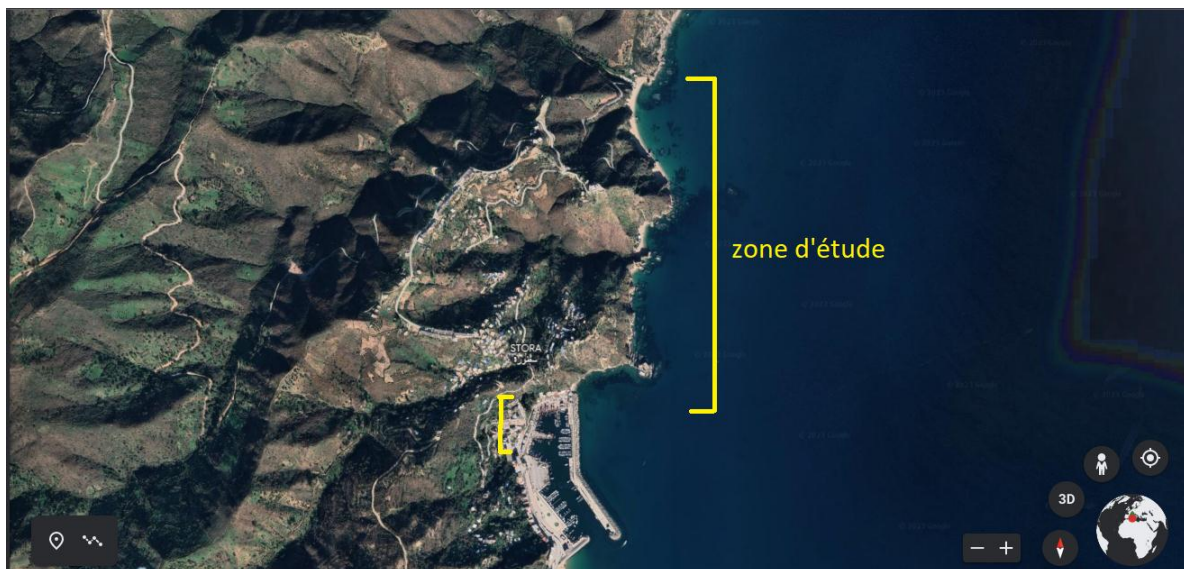


Figure n° 9 : Image satellite du site d'étude (Google earth 2023).

### 3. Choix de la méthode d'étude

Compte tenu de l'hétérogénéité spatiale et temporelle des changements de couverture végétale régionale, établir une analyse à grande échelle et en temps réel le système de surveillance de la dynamique de la végétation utilisant méthodes de mesure traditionnelles est difficile mais faisable. L'utilisation de techniques de télédétection pour le suivi de la dynamique de la végétation à grande échelle a augmenté ces dernières années, avec la télédétection fournissant des images continues et à haute résolution de spatio-temporel changements dans la croissance de la végétation (De Jong & al, 2011 ; Tao & al. 2018 ; Hu & Xia, 2019).

Vu le manque des outils de télédétection nous avons opté pour l'approche indirecte ou **synchronique** car : L'approche synchronique est la seule qui ouvre à une vision globale de la succession. (Lepart & Escarre 1983.). Cette approche est basée sur l'analyse des variations spatiales de structure et de la composition floristique des communautés végétales présentes à un instant donné dans un espace plus ou moins homogène (Bekdouche, 2011). Malgré ses limites, plusieurs travaux ont recours à cette méthode pour l'étude de la succession primaire et secondaire.

### 4. Mode d'échantillonnage appliqué sur le terrain

L'échantillonnage systématique est une méthode utilisée pour sélectionner un échantillon représentatif d'une population. En biologie, cette méthode est couramment utilisée pour étudier un large éventail d'organismes, tels que les plantes, les animaux et les microbes. (Mehl, & Wrzus, 2021).

Nous avons réalisé un échantillonnage aléatoire pour le choix des points à échantillonnée combinée à un échantillonnage systématique sous forme de transects. Chaque transect est divisé en 3 relevés en partant du bas de la falaise vers le haut.

Le tableau à double entrée comportera en colonnes les relevées, en lignes les espèces ; à l'intersection lignes  $\times$  colonnes, est porté leur indice d'abondance de Braun-Blanquet (1938) (Tab n°03, Annexes).

+ : individus rares ou très rares, recouvrement très faible.

1 : individus assez abondants, mais de recouvrement faible.

2 : individus très abondants, de recouvrement au moins le  $\frac{1}{3}$  de la surface.

3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement du  $\frac{1}{4}$  au  $\frac{1}{2}$  de la surface.

4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement du  $\frac{1}{2}$  au  $\frac{3}{4}$  de la surface.

5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de  $\frac{3}{4}$  de la surface.

La période d'échantillonnage s'est étalée du mois de Décembre (1/12/2022) jusqu'au mois Mai (11/05/2023), ou nous avons réalisé **74** relevés en notant l'abondance des espèces selon l'échelle de Braun Blanquet. Nous avons aussi noté certains facteurs de dégradation tel (Incendie, déchet humain, éboulements de terrain) sans les quantifier, notre principal objectif étant de voir le couvert végétal et son évolution dans le temps.

### **5. Identifications des espèces :**

L'identification des espèces a été faite sur place avec l'aide de M<sup>me</sup> Boussouak et M<sup>me</sup> Sakhraoui ou grâce à l'application plantNet (2013) et Google Lens. Une prise d'échantillons était nécessaire pour identifier les espèces non reconnues in situ.

Plusieurs guides ont été utilisés pour l'élaboration de la liste finale des espèces dont la flore d'Algérie (Quezel & santa 1962), la flore méditerranéenne (1990) et Catalogue synonymique commenté de la flore de Tunisie (le floch & al, 2010). La synonymie est selon The Plant list (2013) actualisée en WFO (World Flora Online, 2023) (Tab n°04).

### **6. matériels utilisé**

Pour le travail de terrain nous avons utilisé :

- . Un carnet pour noter l'indice d'abondances des espèces et toute observation utile
- . Des sachets en plastique pour réserver les espèces récolté pour l'identification
- . Un appareil photo du téléphone
- . GPS du téléphone.
- . Couteaux suisse prélever les espèces.
- . Application plantNet (2013) pour l'identification des espèces.



*Chapitre 4*  
*Résultats et discussion*

**Chapitre 4 : Résultats et discussion****1. La liste floristique :**

Dans le tableau n° 04-05, nous avons la liste des 89 espèces sur les 74 relevés réalisés durant la période du 01décembre au 11 Mai au bout de 7 sorties de terrain en plus des synonymes de chaque espèce. Nous avons rajouté à notre liste floristique les espèces hors relevés car elles font partie du cortège floristique de notre site d'étude et pourraient apporter beaucoup d'informations sur la végétation côtière.

**Tableau n° 4 : Liste des espèces recensées et leurs synonymes. (The PLANT, 2013) (WFO, 2023).**

N°	Espèces	Synonymes
1	<i>Alyssum maritimum</i> (L.) Lam.	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.
2	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam
3	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.)	<i>Donax ampelodesmos</i> Roem. & Schult.
4	<i>Antirrhinum majus</i> L.	<i>Antirrhinum majus</i> var. hendersonii (Hend.) J.Harrison
5	<i>Arbutus unedo</i> L.	<i>Arbutus unedo</i> var. Salicifolia Regel
6	<i>Arisarum vulgare</i> , (Schott).Richt.	<i>Arisarum vulgare</i> (Webb & Berthel.) G.Kunkel
7	<i>Artemisia arborea</i>	<i>Artemisia abrotanifolium</i> Salisb
8	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	<i>Asperge acutifolius</i> var. brevifolius (Tornab.) Nyman
9	<i>Asteriscus maritimus</i> (Maire & Wilczek)	<i>Pallenis maritima</i> subsp. sericea (Maire & Wilczek) Véla
10	<i>Avena sterilis</i> L.	<i>Avena sterilis</i> var. psilathera Thell.
11	<i>Chamaerops humilis</i> var. humilié	<i>Chamaerops humilis</i> var. subinermis Regel
12	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Chenopodium album</i> var. candicans Moq.
13	<i>Cistus monspeliensis</i> L	<i>Ciste affinis</i> Bertol. ex Guss.
14	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	<i>Clematis cirrhosa</i> var. angustifolia Loudon
15	<i>Clematis flammula</i> L.	<i>Clematis flammula</i> var. sancti-marini Pamp.
16	<i>Convolvulus althaeoides</i> subsp. althaeoides	<i>Convolvulus althaeoides</i> f. austrovalentinus O.Bolòs & Vigo
17	<i>Daphne gnidium</i> (Rozeira).	<i>Daphne gnidium</i> var. maritima Rozeira
18	<i>Echium vulgare</i> L.	<i>Echium vulgare</i> f. vulgare

19	<i>Ephedra fragilis</i> Desf subsp. fragile	<i>Ephedra fragilis</i> Desf f. dispersé AMHern.
20	<i>Erica arborea</i> L.	<i>Erica arborea</i> subsp. parviflora Spirlet
21	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	<i>Erodium cicutarium</i> var. immaculatum WDJKoch
22	<i>Eucalyptus globulus</i> (Naudin ex Maiden).	<i>Eucalyptus globulus</i> var. stjohnii RBaker
23	<i>Fumaria capreolata</i> L.	<i>Fumaria capreolata</i> var. platycalyx (Pomel) Pugsley
24	<i>Galactites tomentosa</i> L.	<i>Galactites tomentosa</i> var. elegans (Tous.) DC
25	<i>Galium verum</i> L.	<i>Galium verum</i> var. subulatum Tinant
26	<i>Genista numidica</i> , Spach	<i>Genista numidica</i> var. Elata Maire
27	<i>Hyoseris radiata</i> L.	<i>Hyoseris radiata</i> var. radié
28	<i>Hyparrhenia hirta</i> Stapf	<i>Hyparrhenia hirta</i> var. garambensis Troupin
29	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	<i>Hypochaeris radicata</i> var. radicata
30	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	<i>Dittrichia viscosa</i> subsp. viscosae (L.) Greuter
31	<i>Iris sisyrinchium</i> L.	<i>Moraea sisyrinchium</i> Ker Gawl.
32	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	<i>Lobularia maritima</i> var. rubescens Domac
33	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	<i>Lonicera implexa</i> Aiton
34	<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Malva sylvestris</i> var. sylvestre
35	<i>Medicago littoralis</i> Rohde.	<i>Medicago littoralis</i> var. pentacycla Urb.
36	<i>Olea europaea</i> (Wall. & G.Don) Cif.	<i>Olea europaea</i> f. dulcis S.Collenette
37	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	<i>Ophrys tenthredinifera</i> f. ficalhoana JAGuim.
38	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	<i>Opuntia ficus-indica</i> f. gymnocarpa (FACWeber) Schelle
39	<i>Oxalis cernua</i> Thumb.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.
40	<i>Phillyrea média</i> L.	<i>Phillyrea latifolia</i> L.
41	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Terebinthus lentiscus</i> (L.) Moench.
42	<i>Reseda alba</i>	<i>Reseda alba</i> subsp. pauu Sennen
43	<i>Rubia peregrina</i> L.	<i>Rubia peregrina</i> var. angustifolia Gren. & Godr.
44	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	<i>Rumex bucephalophorus</i> var. graecus Steinh.
45	<i>Sedum caeruleum</i> L.	<i>Anacampteros caerulescens</i> Timb.-Lagr
46	<i>Selaginella denticulata</i>	-

---

---

47	<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poir.	<i>Senecio leucanthemifolius</i> var. <i>leucanthemifolius</i> Poir.
48	<i>Silene gallica</i> L.	<i>Silene gallica</i> f. <i>gallique</i>
49	<i>Smilax aspera</i> L.	<i>Smilax aspera</i> var. <i>maculata</i> (Roxb. ex D.Don)
50	<i>Urginea numidica</i> (Jord. & Fourr.)	<i>Drimia numidica</i> (Jord. & Fourr.) JCManning & Goldblatt

**Tableau n°5 : Liste des espèces hors relevée recensées et leurs synonymes. (The PLANT, 2013) (WFO, 2023)**

N°	Espèce	Synonymes
1	<i>Acanthus mollis</i> , L	<i>Acanthus hispanicus</i> Loudon
2	<i>Achyranthes aspera</i> , L	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>obtusifolia</i> (Lam.) Suess
3	<i>Allium roseum</i> , L	<i>Allium roseum</i> f. <i>bulbillosum</i> Maire
4	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> , (poir)	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> var. <i>bicolor</i> (Poir.) Fiori
5	<i>Anagallis monelli</i> , L	<i>Anagallis monelli</i> subsp. <i>collina</i> (Schousb.) H.Lindb.
6	<i>Anagallis arvensis</i> , L	<i>Anagallis arvensis</i> var. <i>arvensis</i>
7	<i>Anogramma leptophylla</i> , (L).Link	<i>Acrostichum leptophyllum</i> (L.) Lam. & CC
8	<i>Anthemis maritima</i> , subsp <i>bolosii</i>	<i>Anthemis maritima</i> var. <i>maritima</i>
9	<i>Arundo donax</i> , L	<i>Arundo donax</i> var. <i>donax</i>
10	<i>Campanula dichotoma</i> , L	<i>Campanula dichotoma</i> var. <i>peltieri</i> Maire
11	<i>Campanula rapunculus</i> , L	<i>Campanula rapunculus</i> var. <i>strigulosa</i> Batt.
12	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	<i>Erythraea centaureum</i> Pers.
13	<i>Centranthus ruber</i> , Rafn	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.
14	<i>Chenopodium murale</i> L	<i>Chenopodium murale</i> var. <i>spissidentatum</i> Murr
15	<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut	<i>Cyclamen hederifolium</i> subsp. <i>africanum</i> (Boiss. & Reut.) Ietsw.
16	<i>Daucus carota</i> ssp <i>maritima</i> L	<i>Daucus carota</i> f. <i>carota</i>
17	<i>Daucus gracilis</i> Stern	-
18	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin.	<i>Dioscorea canariensis</i> Webb & Berthel.
19	<i>Mesembryanthemum edule</i> L	<i>Carpobrotus edulis</i> var. <i>chrysophthalmus</i> D.Preston & PDSell
20	<i>Eryngium dichotomum</i> Desf	<i>Eryngium dichotomum</i> var. <i>attenuatum</i> Maire
21	<i>Galium afrum</i>	-
22	<i>Lagurus ovatus</i> L.	<i>Lagurus ovatus</i> var. <i>vestitus</i> Messeri
23	<i>Limonium spathulatum</i>	<i>Statice spathulata</i> Desf
24	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Caprifolium adenocarpum</i> Kuntze
25	<i>Lotus drepanocarpus</i> Durieu	-
26	<i>Orobanche amethystea</i> Thuill.	-
27	<i>Oxalis grandiflora</i> Jacq.	<i>Oxalis purpurea</i> L.
28	<i>Plantago macrorhiza</i>	-

29	<i>Polypogon tetraphyllum</i>	-
30	<i>Prasium majus</i> L.	<i>Prasium majus</i> var. minus (L.) Nyman
31	<i>Quercus suber</i> L.	<i>Quercus suber</i> f. brevicupulata (Batt. & Trab.) F.M.Vázquez
32	<i>Romulea ligustica</i> Parl.	<i>Romulea ligustica</i> var. stenotepala (Bég.) A.Marin
33	<i>Ruscus hypophyllum</i> L.	<i>Ruscus hypophyllum</i> (Mill.) Loudon
34	<i>Scilla peruviana</i> L.	<i>Scilla peruviana</i> var. killianii Maire
35	<i>Sedum rubrans</i>	<i>Crassula rubens</i> L.
36	<i>Stachys marrubiifolia</i> Viv.	-
37	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.	<i>Tolpis barbata</i> var. barbata
38	<i>Trifolium campestre</i> subsp. campestre	<i>Trifolium campestre</i> f. patulipilosum H.Lindb.
39	<i>Tropaeolum majus</i> L.	-

## 2. Répartition en famille, degré de rareté et origine biogéographique selon Quezel et Santa (1962-1963) :

Pour chaque espèce nous signalons la famille, le degré de rareté et l'aire de répartition biogéographique en Algérie selon la taxonomie de Quezel et Santa (1962-1963). (Tab n°06-07).

**Tableau n°6 : Origine biogéographique et degré de rareté des espèces recensées. (Quezel & Santa.1962-1963).**

Famille	Espèces	Origine biogéographique	Degré de rareté
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L	Cosm	AC : dans le Tell. R: ailleurs
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L	Méd	CC
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> L Lamk	Méd	CC : Tell
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz	Circum-Méd	C
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L <i>Urginea numidica</i> (Jord. & Fourr.)	Méd Can. Méd	CC: tell, AR: atlas sah C : Tell
Asteraceae	<i>Inula viscosa</i> L  <i>Asteriscus maritima</i> L. Greuter  <i>Galactites tomentosa</i> L Moench  <i>Senecio leucanthemifolius</i> Poiret  <i>Artemisia arborescens</i> L  <i>Hyoseris radiata</i> L  <i>Hypochæris radicata</i> L	Circumméd  Canaries, Eur.mérid. A.N.  Circumméd.  W. Méd. Cana, Syrie.  Méd.  Eur.Méd.  Méd.	CC : Tell ; RR : ailleurs  CCC  CCC : tout le Tell  CC  CC : littoral, RR : ailleurs  CC : Tell  CC
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L	Méd	CC
Brassicaceae	<i>Alyssum maritimum</i> L <i>Lobularia maritima</i> L. Desv	Méd Méd	CC CC
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i> L	Méd	CC : dans tout le Tell. RR: ailleurs
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L	Paléo-temp	CC: dans le Tell R: ailleurs AS3

Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L <i>Opuntia ficus indica</i>	Méd Sud-america	CCC C
Convolvulaceae	<i>Convolvulus Althaeoides</i> L	Macar-Méd	CC
Crassulaceae	<i>Sedum caeruleum</i> L.	Cent. Méd	CC
<u>Ephedraceae</u>	<i>Ephedra fragilis</i> Desf	Macar.-Méd.	AC: Littoral, Tell, Atlas Sah
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L <i>Erica arborea</i> L	Méd Méd	CC : Tell. RR ailleurs. CC : Tell. RR ailleurs
Fabaceae	<i>Medicago littoralis</i> Rohde <i>Genista numidica</i> Spach	Méd End	R: Tell C: K2-3.
Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L	W. Méd	C le Tell à l'Est d'Alg, R à l'w d'Alg.
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> L. L'Hér	Méd	C: dans toute l'Algérie,R:Saha
Iridaceae	<i>Iris Sisyrinchium</i> L	Paléosubtrop	CC: Tell, Hts pl., At! Sah.
Malvaceae	<i>Malva silvestris</i> L	Euras	CC
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Méd	CC: dans le Tell littoral algéro-constantinois
Oleaceae	<i>Phillyrea media</i> L Rouy <i>Olea europaea</i> L	Méd Méd	CC : dans toute l'Algérie tell CC dans toute l'Algérie. R: SS
Orchidaceae	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd p.p.	Circumméd	C: Tell RR: 03
Oxalidaceae	<i>Oxalis cernua</i> Thumb	Cap	CC. dans tout le Tell. R. ailleurs
Palmiers	<i>Chamaerops humilis</i> L	W. Méd	CC
Fumariacées	<i>Fumaria capreolata</i> L	Méd	C
Plantaginaceae	<i>Antirrhinum majus</i> L	Eur. Méd	AC Tell
Poaceae	<i>Ampelodesma mauritanica</i> (Poir.)Dur&Schinz.  <i>Hyparrhenia hirta</i> L.	W. Méd  Paléotrop	CC Tell. AR : AS2-3  CC : dans toute l'Alg. R: SC
Polygonaceae	<i>Rumex bucephaloforus</i> L	Méd	CC:dansleTell. AC:l'Atlas saharien: ssp
Renonculaceae	<i>Clematis flammula</i> L <i>Clematis cirrhosa</i> L	Méd Méd	R : ASI-2-3. RR : HI-2. C
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L	Euras	R
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L <i>Galium verum</i> L	Méd, ATL Euras.	CC AR : H, AS. RR : ailleurs. KI
Selaginellaceae	<i>Selaginella denticulata</i> L. Link.	Atl.-Méd	CC

---

Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L	Macar.Méd., Ethi, Ind	C
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L	Méd.	C : dans tout le Tell

CCC : Espèces particulièrement répandu. CC : Espèces très communes. C : Espèces communes. AC : Espèces assez communes.

RR : Espèces très rares. R : Espèces rares. AR : Espèces assez rares.

**Tableau n°7 : Origine biogéographique et degré de rareté des espèces hors relevé recensées. (Quezel & Santa.1962-1963).**

Famille	Espèces	Origine biogéographique	Degré de rareté
<u>Acanthaceae</u>	<i>Acanthus mollis</i> L	Méd	CC : dans tout le Tell R : ailleurs
<u>Amaranthaceae</u>	<i>Achyranthes aspera</i> L  <i>Chenopodium murale</i> L	Paléo.Trop.Méd  Cosm	AC : dans le Tell.  C : dans toute l'Alg. R : Sah
<u>Amaryllidaceae</u>	<i>Allium roseum</i> L	Méd	C: Tell Hts Pl.
<u>Asparagaceae</u>	<i>Ruscus hypophyllum</i> L <i>Scilla peruviana</i> L	Madère Eur.Méd. Madère, W. Méd.	AC : Tell C: Tell, Hts Pl. Atl. Sah.
<u>Primulaceae</u>	<i>Anagallis monelli</i> L  <i>Anagallis arvensis</i> L  <i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut.	W. Méd  Sub. Cosmop  End. E.N A	CC: dans toute l'Algérie CC : Tell, R : SS  CC : Tell
<u>Pteridaceae</u>	<i>Anogramma leptophylla</i> L	Cosm. subtrop	C. dans le Tell
<u>Asteraceae</u>	<i>Anthemis maritima</i> subsp bolosii  <i>Tolpis barbata</i> L. Gaertn.	End  Méd	AC : K1-2  RR: K2: Collo, K3: La Calle.
<u>Poaceae</u>	<i>Arundo donax</i> L <i>Lagurus ovatus</i> L	Méd Macar.-Méd	C : Tell CC: l'Atlas saharien
<u>Plumbaginaceae</u>	<i>Limonium spathulatum</i> (Desf.) Kuntze <i>Plantago macrorhiza</i> Poir	W. Méd  Euras	RR : K3: La Calle, K2: Cap bougron C: rochers maritimes.
<u>Caryophyllaceae</u>	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L.	Méd.	C: dans tout le Tell

<u>Campanulaceae</u>	<i>Campanula dichotoma</i> L  <i>Campanula rapunculus</i> L	Méd  Eur.Méd	CC à l'Est de Ténès. A : K, Cl, H2, AS3. C : dans toute l'Algérie. R: AS
<u>Gentianaceae</u>	<i>Centaurium erythraea</i> rafn	Méd. Atl.	AR : dans tout le Tell
<u>Caprifoliaceae</u>	<i>Centranthus ruber</i> L  <i>Lonicera implexa</i> Aiton	Eur.Méd  Méd	CC : dans tout le Tell CC: dans tout le Tell
<u>Apiaceae</u>	<i>Daucus carota</i> L  <i>Daucus gracilis</i> Stern  <i>Eryngium dichotomum</i> Desf	Méd  End.Alg  W. Méd	CC : Rocailles maritimes, RR ; ailleurs AR : Tell constantinois  CC: dans toute l'Algérie
<u>Fabaceae</u>	<i>Lotus drepanocarpus</i> Durieu  <i>Trifolium campestre</i> Schreb	End  Paléo-temp.	R : de Djidjelli à la Tunisie CC : dans le Tell.
<u>Fagaceae</u>	<i>Quercus coccifera</i> L	Méd	C : Tell R : ailleurs.
<u>Dioscoreaceae</u>	<i>Dioscorea communis</i> L	Atl. Méd	AC: dans toute l'Algérie
<u>Rubiaceae</u>	<i>Galium viscosum</i> vahl	Ibéro-Maur	CC: dans tout le Tell
<u>Orobanchaceae</u>	<i>Orobanche amethystea</i> Thuill	Sud euro	R: dans le Tell
<u>Lamiaceae</u>	<i>Prasium majus</i> L  <i>Stachys marrubiifolia</i> Viv	Méd  Tyrrh	CC : dans toute l'Algérie R: K1-2-3
<u>Iridaceae</u>	<i>Romulea ligustica</i> Parl	Méd	C: K1-2-3, H2, Al:01. R: Oran
<u>Crassulaceae</u>	<i>Sedum rubens</i> L	Eur	AC: jusqu'à l'Atlas saharien
<u>Géraniaceae</u>	<i>Geranium lanuginosum</i> Lamk.	C.Méd.	RR: K1-2-3.
<u>Tropaeolaceae</u>	<i>Tropaeolum majus</i> L	Sud americ	-

Selon le tab n°4 la famille la plus importante c'est l'Asteraceae avec 7 espèces, et les autres 1 ou 2 espèces.

### 2.1 Evaluation du pourcentage d'espèces rares selon Quezel & Santa (1962-1963).

Nous avons essayé d'évaluer le degré de rareté nationale selon Quezel & Santa (1962-1963).

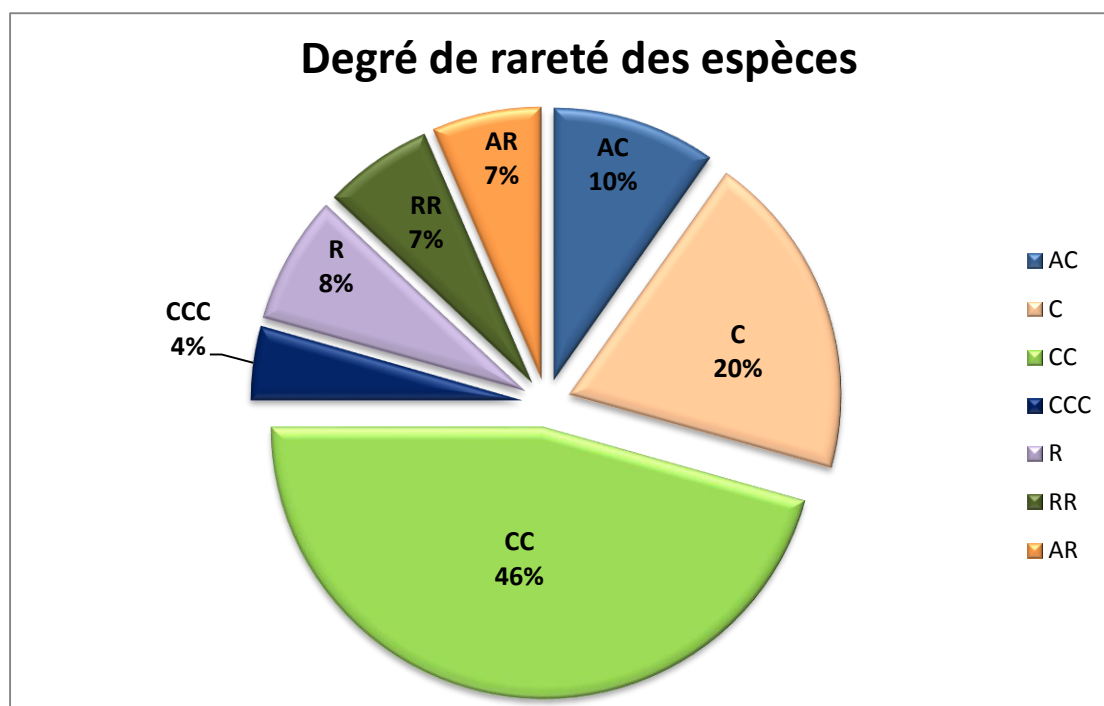


Figure n°10 : Degré de rareté (%) des espèces échantillonnées (Quezel & Santa.1962-1963)

D'après la figure (9) on note :

- La présence de 8% d'espèces rares (R), soit 7 espèces comme : *Medicago littoralis* Rohde, *Reseda alba* L, et *Orobanche amethystea* Thuill. (Tab n°04)
- 7% d'espèce assez rare (AR), soit 6 espèces tel que : *Daucus gracilis* Stern., et *Galium verum* L.
- 7% d'espèce très rare (RR), soit 6 espèces tel que : *Ophrys tenthredinifera* Willd, et *Tolpis barbat* L.

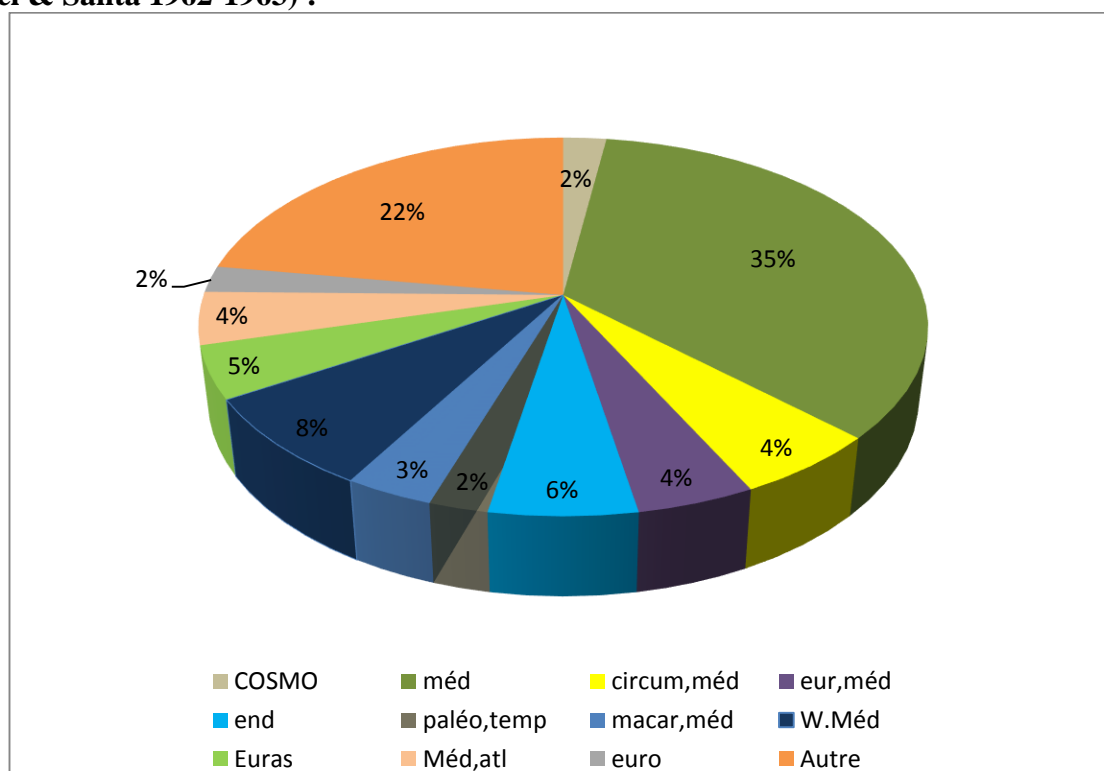
L'ensemble des espèces rares contribue pour une part relativement importante à l'indice de diversité. Le domaine de Numidie (NE algérien) possède plus de 50% d'espèces rares sur le nombre total d'espèces présentes en Algérie. (Boussouak, 1999),

- Nous avons 20% pour les espèces communes (C), soit 18 espèces comme : *Chenopodium murale* L, *Polycarpon tetraphyllum* L et *Plantago macrorrhiza* Poir.
- Certaines plantes dont l'endémique et existant dans la zone d'étude, sont considérée rare à l'échelle nationale ou nord-africaine, bien qu'elle soit commune localement. La plupart du temps cette rareté est due à l'étendue restreinte en Algérie du climat humide doux (Boussouak, 1999).
- 10% d'espèces assez communes (AC), soit 9 espèces tell que : *Ruscus hypophyllum* L, *Ephedra fragilis* Desf et *Chenopodium album* L qui est une espèce nitrophile
- 46% d'espèce très communes (CC), soit 42 espèces tell que : *Pistacia lentiscus* L, *Ammi visnaga* L(Lam), et *Senecio leucanthemifolius* Pior.
- 4% d'espèce très très communes (CCC), soit 4 espèces tell que : *Asteriscus maritima* Maire & wilczek, *Galactites tomentosa* L Moench et *Cistus monspeliensis* L.

*Pistacia lentiscus* L. est une espèce appartenant à la famille des Anacardiacees. C'est un arbrisseau très commun dans le bassin méditerranéen, faisant partie du cortège floristique des maquis nord-africain.

*Olea europaea* L est une espèce appartenant à la famille des Oléacées, donnant des peuplements très appréciés par la population méditerranéenne pour le fruit et l'huile. La série de l'oléo- Lentisque est xérophile et thermophile. (Mitcheh, 1986 ; Baudière & al, 2002).

## 2.2. Evaluation du pourcentage d'espèces selon leurs origines biogéographiques (Quezel & Santa 1962-1963) :



**Figure n°11 : Le pourcentage des espèces échantillonnées selon l'origine biogéographique (Quezel & Santa 1962-1963).**

D'après la figure (11) :

- On remarque une nette dominance des espèces méditerranéennes avec le plus and taux de 35% comprenant 31 espèces, dont : *Arbutus unedo* L, *Erica arborea* L, *Medicago littoralis* Rohde.

Les espèces méditerranéennes prédominent ou sont particulièrement abondantes dans notre région ou notre écosystème, en comparaison avec d'autres espèces qui n'ont pas cette origine. Cela peut être dû à leur capacité à mieux supporter les conditions environnementales locales ou à leur compétitivité avec d'autres espèces.

Il convient de noter que cette notion de dominance d'espèce d'origine méditerranéenne en chorologie peut varier selon le contexte géographique et les écosystèmes considérés. Par conséquent, il est important de prendre en compte les spécificités régionales lors de l'évaluation de la prédominance d'espèces dans un environnement donné. (Médail & al, 1997).

Les espèces endémiques ne représentent que 6% avec 5 espèces :

*Genista numidica* spach, *Cyclamen africanum* Boiss & Reut, *Daucus gracilis* Stern, *Lotus drepanocarpus* Durieu et *Anthemis maritima* subsp bolosii.

La flore endémique de la wilaya de Skikda représente plus d'un 1/8 de la flore endémique de l'Algérie du nord qui compte 407 taxons. La flore endémique régionale est loin d'être suffisamment connue. Un large périmètre de la wilaya demeure encore très mal exploré. (Véla & Benhouhou, 2007)

Les espèces endémiques en Algérie jouent un rôle crucial sur le plan écologique. Les zones importantes pour les plantes endémiques sont Guerbes-Sanhadja, Cap de Fer, Filfilla, Stora et Collo. (Sakhraoui & al 2020)

Les espèces endémiques en Algérie représentent une part importante de la biodiversité du pays. Elles contribuent à la richesse et à la diversité des écosystèmes algériens. La préservation de ces espèces est essentielle pour maintenir l'équilibre écologique global. Elles se sont adaptées spécifiquement aux conditions environnementales particulières de l'Algérie, telles que le climat, le sol et les types de végétation. Leur présence est donc importante pour maintenir la résilience des écosystèmes face aux changements environnementaux et espèces envahissantes (Yahiaoui., & Meddour, 2017).

Les espèces endémiques peuvent servir d'indicateurs de la santé globale de l'écosystème. Leur présence ou leur absence peut fournir des informations précieuses sur les changements environnementaux, (Bensaci, Chehma, Meddour, & al.2018). Sont souvent uniques et présentent des caractéristiques spéciales qui les distinguent des autres espèces. L'étude de ces espèces permet de mieux comprendre les mécanismes de l'évolution, de la biogéographie et de l'adaptation. Elles offrent également des opportunités de recherche scientifique pour mieux connaître la faune et la flore algériennes. (Bensaci, & Meddour .2018)

Certaines espèces endémiques peuvent avoir une valeur économique et touristique significative. Les plantes médicinales endémiques peuvent être utilisées dans l'industrie pharmaceutique ou pour le développement du tourisme écologique.

. Les espèces euro-méditerranéennes et Les espèces Atlantique – méditerranéennes représentent la même valeur 4%.

Ont une répartition Paléo-tempéré 2% et Européen, Eurasiatique 4%.

Le reste représente une faible participation, mais contribue à la diversité et à la richesse du potentiel biogéographique des espèces rares de la station étudiée.

Les espèces à large répartition, sont le plus souvent des rudérales ou des espèces à tendances envahissante comme *Opuntia ficus indica*. Quand leur proportion est forte et sont menaçantes pour la végétation des maquis clairs et arborés, leur culture ne devrait plus être pratiquée et leurs populations développées plus vite est devraient être éradiquées. (Sakhraoui, & al 2020), ces espèces sont des indices de dégradation, et la flore qui perd de sa spécificité (Masharabu & al, 2010).

### 3. Les types biologiques des espèces échantillonnées (Raunkier, 1905)

A partir de la liste floristique nous avons pu établir le tableau des types biologiques des espèces recensées selon Raunkier, 1905 (Tab n°8-9).

**Tableau n°8 : Type biologiques des espèces recensées selon Raunkier, 1905**

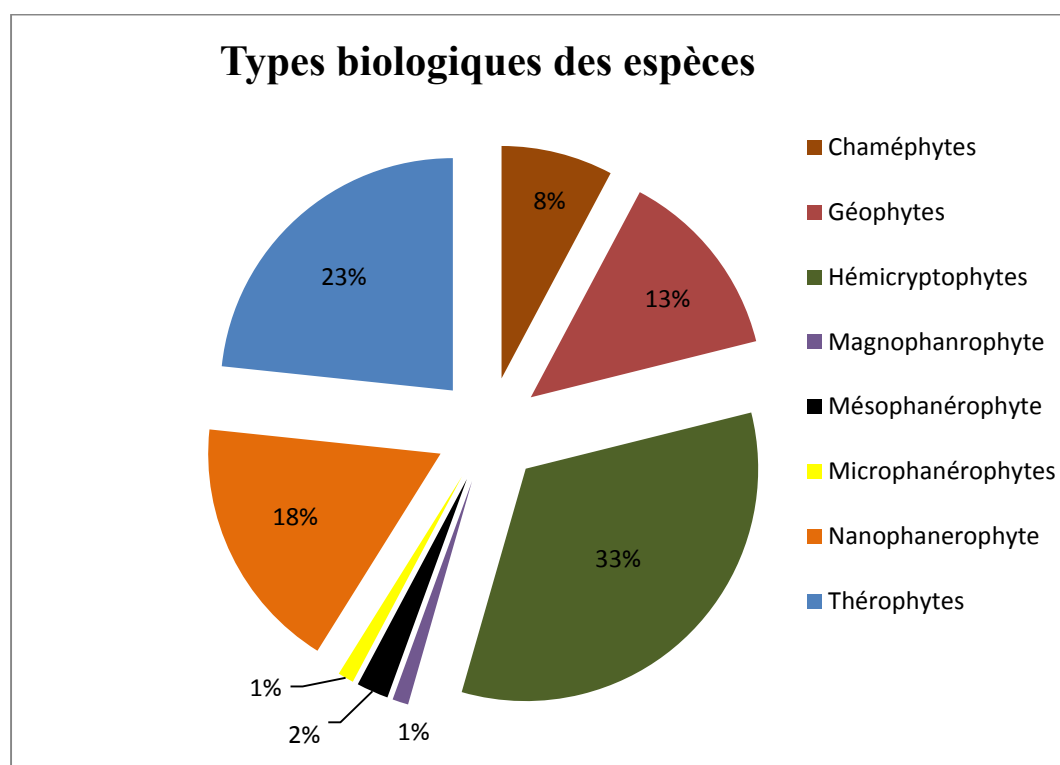
Type biologique	Espèces
<b>Chaméphytes</b>	<i>Inula viscosa</i> L <i>Erica arborea</i> L <i>Convolvulus althaeoides</i> L <i>Sedum caeruleum</i> L. <i>Cistus monspeliensis</i> L
<b>Géophytes</b>	<i>Arisarum vulgare</i> Targ. Tozz <i>Urginea numidica</i> (Jord. & Fourr.) <i>Serapias strictiflora</i> Welw, ex Da Veiga <i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. p.p. <i>Iris sisyrinchium</i> L
<b>Hémicryptophytes</b>	<i>Artemesia arborescens</i> L <i>Empelodesma mauritanicus</i> Poir Dur. & Schinz. <i>Convolvulus Althaeoides</i> L <i>Hyparrhenia hirta</i> L <i>Malva silvestris</i> L <i>Hyoseris radiata</i> L <i>Oxalis cernua</i> Thumb <i>Reseda alba</i> L <i>Antirrhinum majus</i> L <i>Lobularia maritima</i> L <i>Echium vulgare</i> L <i>Galactites tomentosa</i> L <i>Selaginella Denticulata</i> . L.Spring <i>Galium verum</i> DC, B.Bock <i>Rubia peregrina</i> L
<b>Magnophanrophyte</b>	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill
<b>Mésophanérophyte</b>	<i>Olea europaea</i> L <i>Quercus suber</i> L
<b>Microphanérophytes</b>	<i>Phillyrea media</i> L
<b>Nanophanerophyte</b>	<i>Opuntia ficus indica</i> <i>Genista numidica</i> Spach <i>Pistacia lentiscus</i> L <i>Chamaerops humilis</i> L <i>Asparagus acutifolius</i> L <i>Erica arborea</i> L <i>Smilax aspera</i> L <i>Lonicera implexa</i> Aiton <i>Clematis cirrhosa</i> L <i>Clematis flamula</i> L <i>Daphne gnidium</i> L

<b>Thérophytes</b>	<i>Chenopodium album</i> L <i>Ammi visnaga</i> Lamk <i>Erodium cicutarium</i> L'Hér <i>Fumaria capreolata</i> L <i>Senecio Leucanthemifolius</i> Poirét <i>Medicago littoralis</i> Rohde <i>Rumex bucephaloforus</i> L <i>Silene gallica</i> L
--------------------	---

Tableau n°9 : Type biologiques des espèces hors relevée recensées selon Raunkier, 1905

Type biologique	Espèces
Chaméphytes	<i>Prasium majus</i> L <i>Ruscus hypophyllum</i> L
Géophytes	<i>Allium roseum</i> L <i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut. <i>Dioscorea communis</i> L <i>Limonium spathulatum</i> (Desf.) Kuntze <i>Orobanche amethystea</i> Thuill <i>Romulea ligustica</i> parl <i>Scilla peruviana</i> L
Hémicryptophytes	<i>Acanthus mollis</i> L <i>Anagallis monelli</i> L <i>Anthemis maritima</i> subsp bolosii <i>Arundo donax</i> L <i>Campanula dichotoma</i> L <i>Campanula rapunculus</i> L <i>Kentranthus ruber</i> L <i>Daucus carota</i> L <i>Daucus gracilis</i> Steinh <i>Eryngium dichotomum</i> Desf <i>Galium viscosum</i> vahl <i>Lotus drepanocarpus</i> Durieu <i>Oxalis grandiflora</i> <i>Plantago macrorrhiza</i> poir
Mésophanérophytes	<i>Quercus suber</i> L
Nanophanérophyte	<i>Achyranthes aspera</i> L <i>Lonicera implexa</i> Aiton
Thérophytes	<i>Anagallis arvensis</i> L <i>Anogramma leptophylla</i> L <i>Centaurium erythraea</i> rafn <i>Chenopodium murale</i> L <i>Lagurus ovatus</i> L <i>Polycarpon tetraphyllum</i> L <i>Sedum rubrens</i> L <i>Stachys marrubiiifolia</i> viv <i>Tolpis barbata</i> L. Gaertn <i>Trifolium campestre</i> Schreb <i>Tropaeolum majus</i> L

### 3.1. Evaluation du pourcentage d'espèces selon leurs types biologiques (Raunkier, 1905) :



**Figure n° 12 : Le pourcentage des types biologiques des espèces recensées Raunkier, 1905.**

Dans le diagramme ci-dessus (fig12) les 89 espèces recensées à Stora sont classées selon leur type biologique d'après la classification de Raunkier (1905).

- On constate une dominance de hémicryptophytes de 33% soit 30 espèces comme : *Artemisia arborescens* L, *Empelodesma mauritanicus* (Poir.) Dur. *Galium verum* (DC.) B.Bock, *Acanthus mollis* L.
- Suivi par les thérophytes 23% soit 21 espèces comme des : *Anagallis arvensis*, *Chenopodium album*, *Ammi visnaga*.

La dominance des hémicryptophytes est un trait essentiel de la dégradation de la végétation. Leur taux relativement élevé des thérophytes peut être expliqué par la nature pré forestière du paysage est c'est le cas de notre zone des falaises littorales qui précède un maquis un peu plus haut dans le site (Zehraoui & al 2013).

Dans la région de l'Edought (Annaba), des résultats similaires chez Hamel & al (2013), ont montré que les hémicryptophytes (27 %) et les thérophytes (32 %), dans

leur grande majorité, sont des taxons rares ou menacés, Dans notre site d'étude, Stora, c'est aussi les hémicryptophytes avec 33% et les thérophytes à 23 % qui sont dans leur majorités des espèces rares et menacées.

- Les géophytes avec 13% soit 11 espèces telle que : *Urginea numidica* (Jord. & Fourr.), *Ophrys tenthredinifera* Willd. *Romulea ligustica* Parl et *Scilla peruviana*.
- Les Chaméphytes représentent 8% soit 7 espèces comme : *Inula viscosa*, *Erica arborea* L., *Sedum caeruleum* L.
- Les Nanophanerophyte ont 18% soit 16 espèces comme : *Opuntia ficus indica*, *Genista numidica*, *Pistacia lentiscus* L et *Lonicera implexa*.
- Les Magnophanérophytes et les Microphanérophytes ne représentent que 1% soit une espèce chaque'une : *Eucalyptus globulus*, *Phillyrea media*.
- Les Mésophanérophytes ont 3% avec 2 espèces : *Quercus suber* L. *Olea europæa* L.

La présence des chaméphytes, avec un taux plus important que les nanophanérophytes et les géophytes, indique que le milieu est moins humide, car les chaméphytes sont connus par leur caractère plus xérophile et plus photophyle que les géophytes et les nanophanérophytes (Danin & Orshan 1990 in Dahmani 1997)

Dans notre site il y a une dominance d'*Opuntia ficus indica* chez les nanophanérophytes, c'est une espèce envahissante (Sakhraoui & al, 2019) connu par sa résistante au stress hydrique et thermique.

A l'Edough (Annaba) Hamel & al 2013, note que les autres taxons rares ou menacés sont des mésophanérophytes (17 %) et des géophytes (14 %). à Stora c'est toujours les géophytes avec 13% et les mésophanérophytes avec 2 % qui sont des taxons rares et menacés.

Les Magnophanérophytes, Microphanérophytes et Mésophanérophytes sont très peu présente dans le site pour enterrer quelconque résultats.

- Magnophanrophyte et Microphanérophyte 1% soit une espèce chaque'une (*Eucalyptus globulus*, *Phillyrea media*).
- Mésophanérophyte 2% soit 2 espèces (*Olea europæa* L, *Quercus suber* L )

Les taxons rares ou menacées sont, dans leur grande majorité, des hemicryptophytes (4 taxons, soit 28%) et des therophyte (3 taxon, soit 27%).

Les autres types biologiques sont des mésophanerophytes (14%) et des géophytes (14%)

Les travaux de Hamel & *al* 2013, sur les espèces endémiques dans le promontoire rocheux de l'Edough (Annaba), ont démontré des résultats similaires au notre avec une dominance des thérophytes (13 taxon, soit 32%) et des hémicryptophytes (11 taxon, soit 27%).

La conclusion du spectre biologique de Raunkier n'est pas généralisable. Cette conclusion est confirmée, lorsqu'on s'adresse à des types de végétation complexes est diversifier ce qui est le cas dans notre site.

En conclusion à nos observations, l'évolution de la végétation dans notre étude suit un dynamisme régulier car les facteurs de perturbation, apparemment n'ont un effet que dans les parties basses des falaises, les espèces étant loin de la portée des mains dans les parties internes des falaises de Stora.

Dans cette succession végétale, nous partons d'un simple couvert végétal, dominé par les annuelles et des bisannuelles, vers une densité plus importante vers le haut faisant suite au sommet à un maquis dense qui s'ouvrent vers la fin de la côte.



*Conclusion*

## Conclusion

---

### Conclusion :

Notre travail porte sur l'étude de la dynamique de la végétation dans Stora et une analyse de l'évolution de la flore local fasse à la dégradation et les espèces jugés nocives ou envahissantes pour la flore locale, tout en mettant en évidences l'intérêt des espèces rares, endémiques sou communes à l'échelle national.

Le mode d'échantillonnage appliqué de type systématique a permis de dresser une liste de 89 espèces dont 6% sont endémiques, appartenant à 46 familles appartenant à des groupements végétaux des falaises et les maquis littoraux. La liste floristique comprend 8% d'espèces rares (*Medicago littoralis*, *Reseda alba*), 7% d'espèces assez rares (*Daucus gracilis*, *Galium verum* L), 7 % d'espèces très rares (*Ophrys tenthredinifera*. *Geranium lanuginosum*), 10% d'espèces assez communes (*Ruscus hypophyllum*, *Ephedra fragilis*, les espèces communes tell que *Chenopodium murale*, *Polycarpon tetraphyllum* et très commune (*Pistacia lentiscus*, *Ammi visnaga*, *Senecio leucanthemifolius*.) Et très très communes (*Asteriscus maritima*. *Greuter*, *Galactites tomentosa*, *Cistus monspeliensis*) représentant 20%, 46% et 4% respectivement

Cette liste reste incomplète et nécessite une continuité dans d'autres travaux à Stora. Beaucoup d'espèces recensées sont d'une importance nationale voir international écologiquement et présente un intérêt dans la diversité biologique.

Cette étude avait pour but la mise à jour de l'état des lieux ainsi que la mise en valeur du potentiel écologique et de la richesse floristique de la zone d'étude et le dynamisme de son évolution d'une flore littoral plus résistante vers une flore plus dépendante de l'humidité et la température celle du maquis, Il est urgent d'approfondir les recherches pour compléter les éventuelles lacunes en matière de taxonomie végétale surtout des espèces des falaises de Stora, méconnue pour la plupart

La dynamique régressive en certains points de la végétation dans Stora est causée par l'urbanisation, la pollution liquide et solide et les espèces envahissantes qui constituent un réel danger pour la biodiversité de la région. L'application de la réglementation (les lois : La Loi n° 04-19, Loi n° 02-02) semble nécessaire pour protéger ces écosystèmes côtiers de plus en plus fragilisés par l'activité humaine. La sensibilisation est aussi de rigueur pour respecter ces espaces naturels.

# *Références*

## Références bibliographiques

---

### Références bibliographiques :

- Alain Marre, 1992 Le Tell oriental Algérien : de Collo à la frontière tunisienne. Etude géomorphologique, 2vol, pp. 148-150.
- A.N.D.I, 2013, Agence Nationale de Développement de l'Investissement, de la wilaya de Skikda.
- A.N.P.E., 1994 : Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement, Monographie de la wilaya de Skikda. M.A.T.E., 220.
- Bayer,E, Buttler,K.P, 1990. Finkenzeller et J. Grau. — Guide de la flore méditerranéenne.
- Bekdouche.F.2011.Evolution après feu de l'écosystème subéraie de kabyle (Nord Algérien). Thèse présenté en vue de l'obtention du diplôme de doctorat d'Etat en Sciences Agronomique
- Bensaci E. & Meddour R. 2018. The conservation status of Algerian endemic plants: An overview and future perspectives. *Biodiversity and Conservation*, 27(8), 2047-2070
- Bensaci E., Chehma A., Meddour R., & al. 2018. assessing the conservation status of endemic plants in Algeria: An approach using ecological niche modeling. *Flora Mediterranean*, 28, 107-118.
- Bouchet D.2016.Succession écologique et influence de la Fauche dans des communautés végétales de Talus routiers en région méditerranéenne française. Thèse doctorat. Spécialité : Écologie et Biodiversité. Délivré par l'Université de Montpellier. 9.
- Bouhala.Z., Hadjoudj.S, et Mouas.W., 2009. Contribution à l'étude typologique des mares du la Numidie orientale (cycle 6 : 2006-2007). Mémoire d'ingénieur. Université 08 Mai 1945 Guelma
- Bourechak, M. Et Bechiri, S., 2019. Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Gareat Sidi Makhoulf complexe des zones humides Guerbes- Sanhadja/ Mémoire de master. Université 20 aout 1955 Skikda.
- Boussouak.R.1998-1999.Etude synchronique du dynamisme de la végétation de dunes et des falaises littorales (Numidie orientale). Thèse du diplôme de magister, option : Pathologie des écosystèmes. Université : Badji Mokhtar. Annaba
- Cemali,N, Ramoul,S.(2014), Dynamique du littoral de Skikda (Est Algérien) : Analyse par photo-interprétation, traitement d'images et analyse des cartes. *Int. J. Environ. Water* 3(1) 22-34.
- Dahmani-Megrerouche M., 1997. Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Etat. USTHB. Alger, 329-330

- De Jong, R., de Bruin, S., de Wit, A., Schaepman, M. E., and Dent, D. L. (2011). Analysis of Monotonic Greening and browning Trends from Global NDVI Time-Series. *Remote Sensing Environ.* 115, 692–702.
- Emberger L, (1952) Sur le quotient pluviothermique C.R. Acad. SCI, 234 :2508 :2510.
- Emberger L, 1966, Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer, *Bulletin de la Société Botanique de France*, 113 : sup2, 147-156.
- Espiricueta m. esoejel,I,2005 succession trends in sonoran desert abandoned agriculture fields in northren mexico, *journal of arid environment* vol 60 , 437-455.
- Gamoun M.2012. Impact de la mise en repos sur la dynamique du couvert végétal : Application A la gestion durable des espaces pastoraux sahariens du Sud-Tunisien. Thèse de doctorat. Département des Sciences Biologiques. Université de Tunis El Manar. Située à Tunis. Pp19.
- Géhu, J.M., Kaabeche, M. & Gharzouli, R. (1992). — Observations phytosociologiques sur le littoral kabyle de Bejaia à Jijel. *Documents phytosociologiques*, XIV : 305-322
- Gueddah.D, 2003, Évaluation de la pollution industrielle et urbaine dans la région de Skikda, université Badji Mokhtar Annaba.p 13.
- HadeF Rachid, (2008), ville et projet urbain thème quel projet urbain pour un retour de la ville à la mer ? cas d'étude : Skikda mémoire de magister option : Université Mentouri. Constantine Faculté des sciences de la terre, de la géographie et de l'aménagement du territoire.
- Hu, M., and Xia, B. (2019). A Significant Increase in the Normalized Difference Vegetation index during the Rapid Economic Development in the Pearl River Delta of China. *Land Degrad. Dev.* 30, 359–370.
- Lacoste. A. et Salanon R., 2001 -Elément de biogéographie et d'écologie- 2ème éd. Revetaugm. Paris. 318.
- Lefloch, et al\_2010, Catalogue synonymique commenté de la FLORE DE TUNISIE
- Lepart J, Escarre J.1983.La succession végétale, mécanisme et modèles-Analyse bibliographique- *Bull.Ecol.*t14(13) ; 133-178.
- Meghzili.H, 2015, Modèles d'aménagement et d'urbanisation des zones d'Expansion Touristique de la wilaya de Skikda (Algérie), l'institut de Géo-architecture la Laboratoire EA2, 212, 190.
- Mehl, M. R., & Wrzus, C. (2021). Ecological sampling methods for studying personality in daily life. In O. P. John & R. W. Robins (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 806–823). The Guilford Press.

## Références bibliographiques

---

- Metallaoui S.2010. Ecologie de l'avifaune aquatique de Garaet Hadj-Tahar (Numidie occidentale, nord-est de l'Algérie). Thèse de doctorat. Univ. Badji Mokhtar, Annaba .120
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (M.A.T.E) ,2000 rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement.
- Sakhraoui, N., Boussouak, R, Metallaoui, S, Chefrou, A, Hade, A. La flore endémique du Nord-Est algérien face à la menace des espèces envahissantes. Acta Botanica Malacitana 45, 67-68.
- Ozenda, P., (1982). Les végétaux dans la biosphère. Doin. Ed : Paris, 431.
- Quezel, P., 1964. Contribution à l'étude des forêts de chênes à feuilles caduques d'Algérie. Mem. De la Soc. D'Hist. Nat. D'Afr. Du Nord. Nouv. Série, n°1, 57
- Quezel P. et Barbero M., (1990) : Les forêts méditerranéennes, problèmes posés par leur Signification historique, écologique et leur conservation. Acta Botanica Malacitana, 15, 145-178.
- Quezel P., Santa S., 1962-1963. Nouvelle flore de l 'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tom. (1-2), Ed. CNRS, Paris. 1087
- Quézel, P. & Santa, S. (1962), Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, (Vol. 2). CNRS.
- Quézel, P. (1983). Analysis of the flora of the Mediterranean and Saharan Africa. Annals of the Missouri Botanical Garden, 70(2), 631-646.
- Ramade.F, 2008, Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité, Paris, 1.
- Raunkiaer .C, 1905. Biological type with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In: The life forms of plants and statistical plant. C. Raunkier, (Eds), Claredon press, Oxford, vol 1, 1-2.
- Raunkiaer.c.1905.type biologiques pour la géographie botanique, académie royale des sciences et des lettres de Danemark, extrait de bulletin. N°5.348-437
- Saadali, R., 2007. Détermination des paramètres hydrodispersifs de la basse vallée d'oued safsaf, (W. Skikda). 96
- Sedjar.A.2012.Biodiversité et dynamique de la végétation dans Un écosystème forestier \_Cas de djebel Boutaleb. Thèse de Magister. Faculté de sciences de la nature et de la vie. Université FerhaAbbas \_stif. 9.
- Tarik ghodbani. Adam milewshi et Sid-Ahmed bellal. 2015.un écosystème littoral fragile menacé sur la rive sud de la méditerranée. 125.153-164.

- Tao, J., Xu, T., Dong, J., Yu, X., Jiang, Y., Zhang, Y., et al. (2018). Elevation dependent Effects of Climate Change on Vegetation Greenness in the High Mountains of Southwest China during 1982-2013. *Int. J. Climatol* 38, 2029–2038.
- Tarek Hamel, Ratiba Seridi Gerard de Belair Abderachid Slimani1 & Brahim Babali, (2013) Flore vasculaire rare et endémique de la péninsule de l'Edough (Nord-Est Algérien). Université Badji Mokhtar Laboratoire de Biologie végétale et Environnement, 68-69
- Thomas J. P. 1975. Ecologie et dynamisme de la végétation des dunes littorales et des terrasses sableuses quaternaire de Jijel à El-Kala (Est Algérien). Thèse de spécialité en écologie. U.S.T.L. Montpellier I.
- Touati F. et al. (2004) : Cadastre littoral de la wilaya de Skikda, 161 p
- Véla, E. & Benhouhou, S. (2007). Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C.R. Biologies*, 330 : 589-605.
- Yahiaoui, H., & Meddour, R. (2017). The flora and vegetation of Algeria: From early explorations to current knowledge. *Plant Bio-systems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 151(4), 513-531.
- Yahi, N., Véla, E, Benhouhou, S., De Belair, G. & Gharzouli R. (2012). Identifying Important Plants Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in northern Algeria. *Journal of Threatened Taxa*, 4 (8), 2753–2765
- Zehraoui Rabia Kadik Leila, 2013, Résultats préliminaires de l'étude de l'impact des reboisements du barrage vert sur la biodiversité floristique cas de la région de Djelfa (Algérie), Université Ziane achour (Djelfa), Faculté des sciences de la nature et de la vie. Département de biologie. 4-5.

## Références bibliographiques

---

### Références électroniques

- Climatologie de skikda (2001-2023) . Infoclimat,version5.4 [en ligne]. Date de consultation (18 juin 2023).  
Disponible sur le site :  
<https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2021/skikda/valeurs/60355.html>
- Dynamique de la végétation (2023) [en ligne]. Date de consultation (09/04/2023).  
Disponible sur le site :  
<https://www.aquaportail.com/definition-9270-dynamique-de-la-vegetation.html>.
- Google earth 2023.  
<https://www.historique-meteo.net/afrique/algerie/skikda/2011>  
Date de consultation (21/02/2022. 00 :32).
- <https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/skikda#:~:text=%C3%80%20Skikda%2C%20les%20pr%C3%A9cipitations%20totalisent,Voici%20la%20moyenne%20des%20pr%C3%A9cipitations> Date de consultation (Consulter le : 20/02/2022 a 23 :15).
- The Plant List, 2013. [en ligne]. <http://www.theplantlist.org/> .
- World Flora Online. 2023. [en ligne]. <http://www.worldfloraonline.org/> .

# ***Annexes***

**Annexe 1 : Liste photos des espèces prospectées**



**Photo 01 :** *Genista numidica* Spach



**Photo 02 :** *Romulea ligustica* parl



**Photo 03 :** *Quercus afares x numidica* trap



**Photo 04 :** *Asparagus acutifolius* L



**Photo 05 :** *Pistacia lentiscus* L



**Photo 06 :** *Eucalyptus globulus* Labill



**Photo 07 :** *Medicago littoralis* Rohde



**Photo 08 :** *Fumaria capreolata* L



**Photo 09 :** *Acanthus mollis* L



**Photo 10 :** *Tolpis barbata* (L.) Gaertn



**Photo11 :** *Clematis Flammula* L



**Photo 12 :** *Artemisia arborea* L



**Photo 13 :** *Erica arborea*  
L



**Photo 14 :** *Prasium*  
*majus* L



**Photo 15 :** *Chenopodium*  
*album* L



**Photo 16:** *Arisarum*  
*vulgare* Targ. Tozz



**Photo 17 :** *Inula viscosa*



**Photo 18 :** *Galactites*  
*tomentosa* L



**Photo 19 :** *Asteriscus maritima* (L.) Greuter



**Photo 20 :** *Sedum caeruleum* L



**Photo 21 :** *Oxalis cernua* Thumb



**Photo 22 :** *Malva sylvestris* L



**Photo 23 :** *Olea europaea* L



**Photo 24 :** *Ammi visnaga* Lamk



**Photo 25 :** *Phillyrea median*



**Photo 26 :** *Arbutus unedo*



**Photo 27 :** *Clematis cirrhosa L*



**Photo 28 :** *Allium roseum L*



**Photo 29 :** *Arundo donax L*



**Photo 30 :** *Daucus carota L*



**Photo 31 :** *Hyoseris radiata* L



**Photo 32 :** *Medicago littoralis* Rohde



**Photo 33 :** *Cistus monspeliensis* L



**Photo 34 :** *Rumex bucephalophorus* L  
(Photo personnelle)



**Photo 35 :** *Senecio leucanthemifolius* Poirlet  
(Photo personnelle)



**Photo 36:** *Echium Vulgare* L (Photo personnelle)



**Photo 37 :** *Polycarpon tetraphyllum* L (Photo personnelle)



**Photo 38 :** *Ophrys tenthredinifera* (Photo personnelle)



**Photo 39 :** *Cyclamen africanum* Boiss. & Reut (Photo personnelle)



**Photo 40 :** *Opuntia Ficus indica* (Photo personnelle)



**Photo 41 :** *Campanula dichotoma* L (Photo personnelle)



**Photo 42 :** *Lobularia maritima* L



**Photo 43 :** *Lonicera  
Implexa* Aiton



**Photo 44 :** *Urginea  
Numidica* L



**Photo 45 :** *Convolvulus  
althaeoides* L



**Photo 46:** *Erodium  
cicutarium* (L). L'Hér



**Photo 47 :** *Hypochaeris  
radicata* L (Photo  
personnelle)



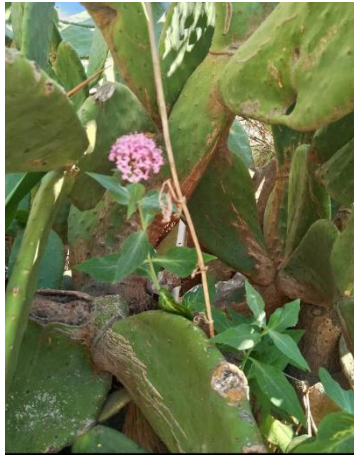
**Photo 48 :** *Ruscus  
hypophyllum* L (Photo  
personnelle)



**Photo 49 :** *Anagallis monelli* L



**Photo 50 :** *Silene gallica* L (Photo  
personnelle)



**Photo 51 :**  
*Centranthus ruber* L  
(Photo personnelle)



**Photo 52 :** *Scilla Peruviana* L (Photo  
personnelle)

.Des photos presentent la pollution et la dégradation de notre zone d'étude Stora :



**Photo 53** (Photo personnelle)



**Photo 54** (Photo personnelle)



**Photo 55** (Photo personnelle)



**Photo 56** (Photo personnelle)



**Photo 57** (Photo personnelle)

**Annexe 2 : les tableaux des données climatiques (2012-2020)**

mois	température			précipitation (mm)	le vent (km/h)	L'humidité (%)
	moyenne (°c)	min (°c)	max (°c)			
<b>Janvier</b>	13,6	11,8	15,3	136,1	23,2	75,8
<b>Février</b>	13,2	11,2	15,3	127,4	23	76
<b>Mars</b>	14,6	12,4	16,5	122,2	22,9	78,4
<b>Avril</b>	16,5	14,4	18,7	45,5	19,7	78,8
<b>Mai</b>	19,1	17,3	21,1	74,6	19,6	76,4
<b>Juin</b>	23,3	21,5	25,1	36,9	18,4	73,2
<b>Juillet</b>	26,8	24,9	28,5	9,6	18,8	70,1
<b>Aout</b>	27,6	25,5	29,6	33,8	19	63,4
<b>Septembre</b>	25,5	23,6	27,1	61,1	18,7	74,7
<b>Octobre</b>	22,5	20,5	24,4	84,3	18	72,8
<b>Novembre</b>	18	16,4	20	152,3	21	74,2
<b>Décembre</b>	14,9	13,2	16,5	94	20,4	75,7

**Tableau n° 1 : valeurs météorologiques de la région Skikda durant les années (2012-2021).**

<b>P (mm)</b>	977.8
<b>M (°K)</b>	302.75
<b>m (°K)</b>	284.35
<b>Q<sub>2</sub></b>	181.02

**Tableau n° 2 : Quotient pluviothermique d'Emberger (1952).**

### **Contenu des lois (02-02), (90-29) et (04-19).**

La loi 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme est le premier texte ayant défini l'espace littoral dans les « dispositions particulières applicables à certaines parties du territoire ». En outre, « toute construction sur une bande de terre de 100 mètres de largeur à partir du rivage est frappée de servitude de non aedificandi, toutefois sont autorisées sur cette bande les constructions nécessitant la proximité immédiate de l'eau ». Les restrictions énoncées par ces instruments juridiques devraient normalement assurer une occupation équilibrée et maîtrisée du rivage.

La loi 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral a pour objet l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique nationale spécifique d'aménagement et de protection du littoral. L'article premier stipule que « la présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières relatives à la protection et à la valorisation du littoral ». Cette décision ministérielle a conduit à la création en 2004, du commissariat national du littoral (CNL) qui a pour mission de faire respecter cette loi.

La Loi n° 04-19, adoptée le 25 décembre 2004, relative à la protection de l'environnement en Algérie, qui établit des mesures de protection des écosystèmes, y compris les plantes côtières, et impose des sanctions en cas de violation.









