République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Lâarbi Tebessi –Tébessa-

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : ***DES ÊTRES VIVANTS***

MEMOIRE DE MASTER

Domaine: ***Science de la nature et de la vie***

Filière: ***Sciences biologiques***

Spécialité : ***Biotechnologie végétale***

Thème

Analyse de la diversité morphologique foliaire de plants *d'Atriplex halimus* peuplant la plaine de Tébessa (Cas de reste du parcours steppique sur la route d'Annaba)

Présenté par :

THABET Chahinez

Devant le jury :

Dr. MEKAHLIA Mohammed Nacer Pr.		Président
Dr. MAALEM Souhaïl	Pr.	Rapporteur
Dr. FATMI Hindel	MCB	Examinateur

Date de soutenance : 12/06/2022.

Note :……. Mention :……..……

شكر و عرفان

أشكر الله عز وجل أن وفقني وسدد خطاي و أن سخر لي كل الظروف إلتمام هذه الرسالة.

وأتقدم بكل الشكر

إلى ا ألستاذ الدكتور معلم سهيل ألجل كل ما قدمه من وقت وجهد ونصح وتوجيه وتشجيع إلتمام هذا العمل.

والشكر موصول للجنة الموقرة ا ألستاذ الدكتور مكاحلية محمد الناصر والدكتور ا ألستاذ فاطمي هندال لتشريفي بموافقتهما على حضور المناقشة

الإهداء

إلى مثلي الأعلى و قدوتي الأولى، إلى الذي علمني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة، إلى الذي سعى وشقا ألنعم بالراحة والهناء، عسى أن أجعله فخورا بي، إلى والدي الغالي.

إلى من حصدت الأشواك عن دربي، وأحاطتني برعايتها و دعائها ونصائحها إلى حبيبتي أمي.

سندي شقيقي محمد، الى أخواتي الغاليّات هاجر، آسيا وأسيل الى

الى صديقتي لولة و زينب

أهدي هذا العمل

ثابت شاهيناز

الـمـلـخص

تم أثناء هذه الدراسة التطبيقيةتقدير مدى تنوع الشكل الورقي لنباتات محلّية من جنس الرغل)القطف(وذلك من خلال جمع العيّنات على مستوى قطعة أرض تقع في السهل السهبي لمدينة تبسة.

بعد ذلك، تمّ معاينة الشكل الظاهري لألوراق ثم أخذ صور بالعتاد على المحور الملتقطة وعلى وثائق معاتيحلي الخاصة بالألوراق، قمنا بتوصيفكل عينة ورقية للعيّنات. التصنيف المورفولوجي

من خلال تحديد دقيق لشكل نصلها وقمتها.

سمحت لنا النتائج المتحصل عليها بالكشف عن وجود نوع ثان من القطف الرغل ألزرق)*A. glauca*(. إلى جانب النوع المعروف بكثرة المحلي)*A. halimus*(في منطقة الدراسة.

بيّنت النتائج كذلك بأن النوعين النباتين المدروسين يتميّزان بتنوع شكلي ورقي عال جدًا خاصة فيما يخص النوع *A. halimus* . الذي اتسم ب16 شكال مختلفا، مقارنة بالثاني الذي بلغ التنوع فيه عتبة 13.

من أهم ألشكال المالحظة عند النوع ألول سجلنا أشكال أنصال ورقية من النوع المتطاول والبيضاوي وإلهليجي والتي كانت ألكثر شيوعًا، بينما كان الشكل المتطاول هو السائد عند *A. glauca*.

تجدر إلشارة إلى كون التنوع الشكل الظاهري (Polymorphisme morphologique) ألشكال ألوراق كان معامل ازوبقية متوسطة بلغت 5.28 % عند *A. halimus* و 4.65 % عند *A. glauca*.

نوصي بمواصلة وتعميم مثل هذه الدراسة في أماكن تواجد نباتات القطف، لهدف معرفة أشمل لهذا جنس وأنواعه المختلفة.

الكلمات المفتاحية: نباتات الرغل، الغطاء الملحي، تنوع الشكل الورقي، أشكال ألوراق، سهوب، تبسة، الجزائر.

Résumé

Nous avons réalisé, au cours de ce travail pratique, une estimation du taux de polymorphisme foliaire du genre Atriplex et ce au niveau des plants spontanée peuplant une parcelle sise dans la plaine de Tébessa.

Empiriquement, un examen morphologique foliaire, suivi d'une prise de photos numériques ont été fait. Puis, le limbe et le sommet des échantillons ont subit une caractérisation, au moyen de clés de détermination morphologiques.

Les résultats obtenus ont permis, tout d'abord, de mettre en évidence la présence de l'espèce *A. glauca* cote à cote à l'espèce ; considérée comme locale, *A. halimus*.

Aussi, il a été démontré, que la morphologie foliaire est caractérisée par un niveau de diversité exceptionnel ; notamment chez *A. halimus* marquée par 16 différente formes (Les plus fréquentes : ovale, lancéolée et deltoïde), alors que ce taux a atteint 13 chez la seconde espèce (la plus fréquente : Lancéolée).

Il est à noter que, le taux moyen du polymorphisme foliaire enregistré est très important, notamment que la zone d'étude est limitée (5.28% chez *A. halimus* et 4.65% chez *A. glauca*).

Ainsi, il est à recommander de continuer ce genre de recherche, dans les aires de répartition du genre Atriplex, afin de mieux le caractérisé ainsi que ces différentes espèces.

Mots-clés : *Atriplex, A. halimus, A. glauca,* Polymorphisme foliaire, morphologie foliaire, Steppe, Tébessa, Algérie.

Abstract

We carried out, during this practical work, an assessment of leaf polymorphism rate of the genus Atriplex at the level of spontaneous plants populating a plot located in the plain of Tebessa.

A leaf morphological examination, followed by digital photos were taken, limb and the top of the samples underwent characterization, using morphological determination keys.

The obtained results allowed to highlight the presence *A. glauca* alongside *A. halimus* which is considered local.

Furthermore, it has been shown that leaf morphology is characterized by an exceptional level of diversity; especially in *A. halimus* marked by 16 different forms (The most frequent: oval, lanceolate and deltoid), while this rate reached 13 in the second species (the most frequent: Lanceolate).

we must point out that the average rate of leaf polymorphism recorded is very high, in particular that the study area is limited (5.28% in *A. halimus* and 4.65% in *A. glauca*).

Thus, it is recommended to continue this research, in the distribution areas of the studied genus , in order to a better characterization it as well as these different species.

Key words : Atriplex, *A. halimus*, *A. glauca*, Leaf polymorphism, leaf morphology, Steppe, Tebessa, Algeria.

Liste des tableaux

Tableau n°	Titre	page
1	Classification du genre *Atriplex*	02
2	Répartition numérique des espèces d'Atriplex dans le monde	04
3	Les Atriplex en Afrique du nord.	04
4	Répartition des différentes espèces *d'Atriplex* dans l'Algérie	05
5	Propriétés médicinales et utilisations traditionnelles de l'*Atriplex halimus*	09

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
1	Planche botanique de l'espèce *Atriplex halimus* 07	
2	Cartes de localisation du site d'échantillonnage	11

SOMMAIRE

Remerciements ..... ***i***

Dédicace ..... *ii*

Résumés… iii

Sommaire… iv

Liste des figures et des Tableaux ..... *v*

Introduction 01

CHAPITRE 1 : Revue bibliographique

1.1.*Les Atriplex* 02

1.1.1. Généralité 02

1.1.2. Classification du genre *Atriplex* 02

1.1.3. Botanique 03

1.1.4. Géobotanique 03

1.1.4.1. Répartition en Afrique 04

1.1.4.2. Répartition en Algérie 04

1.1.5. Présentation de l'espèce *Atriplex halimus L.* 05

1.1.5.1. Nomenclature…… 05

…

1.1.5.2. Botanique de l'espèce *A.halimus* 06

1.1.6. Rôle et importance 08

1.1.6.1. Rôle et importance économique 08

1.1.6.2. Rôle et Importance écologique 08

1.1.6.3. Propriétés médicinales et utilisations traditionnelles 09

CHAPITRE 2 : Matériel et méthodes

2. Matériel et méthodes 10

2.1. Description de la zone d'étude 10

2.2. Echantillonnage 10

2.3. Matériel végétal 10

2.4. Visualisation et photographie 10

2.5. Caractérisation morphologique… 10

2.6. Pourcentage de polymorphisme foliaire 10

CHAPITRE 3 : Résultats

3. Résultats… 12

3.1. Quelques résultats du polymorphisme foliaire chez *A. halimus*… 12

3.2. Quelques résultats du polymorphisme foliaire chez *A.glauca*…..... 21

CHAPITRE 4 : Discussion

4. Discussion… 29

Conclusion et perspectives..... 31

Références bibliographiques

Annexe

INTRODUCTION

Introduction

En Afrique du Nord, la steppe occupe une part considérable de sa superficie. Les parcours steppiques en Algérie sont caractérisés par des conditions arides et semi-arides avec des conditions d'évaporation considérables et de précipitations pluviales souvent limitées.

La région de Tébessa, renferme une bonne partie de cette dernière aire écologique spécifique et qui est considérée comme un espace appartenant à un basin d'effondrement récent dont l'alimentation en eau est insuffisante [1].

Les populations locales d'*Atriplex,* rencontrés dans la plupart des régions subaride et aride du pays, dominent une bonne majorité des parcours. *A. halimus* est l'espèce la plus rencontrée dans ces plaines steppiques. Cette espèce est caractérisée par son grand polymorphisme des structures végétatives et florales [2, 3].

Malgré que plusieurs études qui ont traités la botanique du genre *Atriplex* en générale et de l'espèce *A.halimus* en particulier, il reste beaucoup de points de litiges à l'instar du taux de polymorphisme, morphologique et génétique caractérisant ce genre.

Dans cette optique nous avons réalisé ce travail dans l'objectif de contribuer à l'étude du polymorphisme foliaire de l'espèce *Atriplex halimus* par la technique de caractérisation morphologique moyennant des clés de détermination spécifiques et ce en ce concentrant seulement sur une seule parcelle, sise dans une grande superficie steppique dite la plaine de Tébessa.

Chapitre 1.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 01. Synthèse bibliographique

1.1. *Les Atriplex*

1.1.1. Généralité

Les Atriplex sont des plantes halophytes dotées d'une série de caractères écologiques et physiologiques permettant la croissance et la reproduction dans un environnement salin [03], il existe quelques voies importantes de la classification des halophytes; l'origine de l'évolution des halophytes ainsi que leurs distributions globales, qui sont fortement discutées [04].

Les Atriplex appartiennent à la famille des Chénopodiacée, qui fait elle-même parties de la classe des dicotylédones, ils se caractérisent par leur grande diversité [05; 06]. Selon l'index plant arum de *knew* le genre *Atriplex* renferme 417 espèces dans le monde [07]. Selon, [08] le nombre total des espèces *d'Atriplex* est estimé à 400 certaines sont herbacées, d'autre arbustives, elles peuvent être annuelles ou pérennes [09 ; 10; 11].

1.1.2. Classification du genre *Atriplex*

Tableau 01. Classification du genre *Atriplex* ([12] www.telebotanica.com; Consulté, Janvier 2022).

Classification classique	
Règne	*Plantae*
Sous-règne	*Tracheobionta*
Division	*Magnoliophyta*
Classe	*Magnoliopsida*
Sous-classe	*Caryophyllidae*
Ordre	*Caryophyllale*
Famille	*Chenopodiaceae*
Genre	*Atriplex*
Classification phyllogénétique	
Ordre	*Caryophyllale*
Famille	*Amaranthaceae*

1.1.3. Botanique

D'après [13] ; [14] ;[15] Le genre Atriplex renferme des espèces végétales d'une morphologie très variable ; elles peuvent être vivaces en forme de sous-arbrisseaux ou herbacées annuelles. Les plantes d'*Atriplex* sont d'une couleur verte ou faiblement blanchâtre ou encore blanche argentée.

•Les feuilles : Présentent une forme hastée ou lancéolée, caractérisées par un limbe bien développé, toujours apparent, dilaté, plane, entière ou lobé.

- Les fleurs : Sont comme caractère commun des plantes de ce genre. Elles sont unisexuées aboutissant à des plantes et /ou inflorescences monoïques ou dioïques et parfois elles peuvent être hermaphrodites.

* Les fleurs mâles : sans bractées mais elles possèdent un périanthe composé d'un calice de 4 à 5 sépales entourant 3 à 5 étamines.

* Les fleurs femelles : L'ovaire est uniloculaire et uniovulé lié à 1 seul style bi-filiformes soudés entre eux dans leur partie inférieure.

•Le fruit : membraneux, à contour ovale et comprimé entre deux bractées.
•La graine : lenticulaire, noire et disposée verticalement.

1.1.4. Géobotanique

Les plantes du genre *Atriplex* sont présentes dans la plupart des régions du globe [07] ; [16] espèces très polymorphe, sont étalée sur toute la région méditerranéenne, les côtés de l'Atlantique et de la Manche, France, Espagne, (Canarie oasis), Italie, Malta, Turquie Égypte et Saudia Arabie [07 ; 17; 18; 19].

La répartition de ces espèces, dans divers régions et pays arides et semi-arides du monde, est présentée dans le tableau ci-dessous (Tableau 02).

Tableau 02. Répartition des espèces d'*Atriplex* dans le monde [07].

Pays ou régions	Nombre d'espèces et/ou sous espèces	Pays ou régions	Nombre d'espèces et/ou sous espèces
États-Unis110		Baja Californie (Mexique)	25
Australie78		Afrique du nord	22
Bassin méditerranéen	50	Texas	20
Europe40		Afrique du nord	20
Ex-URSS36		Iran	20
Proche-Orient36		Syrie	18
Mexique35		Palestine et Jordanie	17
Argentine35		Algérie et Tunisie	17
Californie32		Bolivie et Pérou	16
Chili30			

1.1.4.1. Répartition en Afrique

En Afrique du nord le genre *Atriplex* comprend 15 espèces spontanées, 02 espèces naturalisées et 02 espèces introduites, ces espèces se répartissent en 09 espèces vivaces, une espèce bisannuelle et 09 espèces annuelles [20] (Tableau 03).

Tableau 03. *Les Atriplex* en Afrique du nord.

Espèces Spontanées		**Espèces Naturalisées**		**Espèces Introduites**
Annuelles	Vivaces	A.*Inflata*	*A.semibaccata*	*A.nummularia,* *A. lentiformis*
A. chenopodioide	*A.colorei*			
A.dimorphostegia	*A.coriacca*			
A.hastata	*A.glauca*			
A.littoralis	*A.halimus*			
A.patula	*A.malvana*			
A.rosea	*A.molis*			
A.tatarica	*A.portulacoides*			
A.tornabeni				

1.1.4.2. Répartition en Algérie

En Algérie, [13] ont dénombré 13 espèces natives dont 5 pérennes et 08 annuelles (Tableau 03). [07] a ajouté que cette liste deux espèces naturalisées : *A. semibaccata R. Br*, espèces pérenne et *Atriplex inflata F.V Muelle*, espèces annuelle.

D'après le dernier auteur les espèces d'Atriplex suivantes ont été introduites : *A. lentiformis* de Californie, *A.canescens* d'USA et *A. nummularia* d'Australie.

Tableau 04. Répartition des différentes espèces *d'Atriplex* dans l'Algérie

Espèces	Nom	Localisation
Annuelles (Différent généralement par la forme des feuilles, du port et des valves fructifères)	*A.chenopodioides Batt*Bouhanif	a (Mascara)
	*A.littoralis L.*Environ d'Alger (r	re)
	*A.hastata L.*Commune dans le	tell et rare a ailleurs
	*A.patula L.*Commune dans le T	ell et rare à Aflou.
	*A.tatarica L.*Annaba et Sétif (trè	s rare)
	*A.rosea L.*Biskra et sur le littora	d'Alger et d'Oran (très rare)
	*A.dimorphostegia Kar. et Kir.*Sa	hara septentrion al (assez commune). Sahara central (rare).
	*A.tornabeni Tineo.*Sahel d'Alg	r, golfe d'Arzew (très rare)
Vivaces (Différent généralement par la forme des feuilles, la taille de l'arbrisseau, le port des tiges et l'aspect de la périanthe)	*A.portulacoides L.*Assez commu	e dans le tell
	*A.halimus L.*Commune dans tou	tes l'Algérie
	*A.mollis Desf.*Biskra et Oued.	el. Khir (très rare)
	A.coriacea Forsk.	
	*A.glauca L.*Commune en Algéri	e

1.1.5. Présentation de l'espèce *Atriplex halimus L.*

1.1.5.1. Nomenclature

a- Nom latin : *Atriplex halimus L.*

b- Nom français : Arroche halime, arroche, pourpier de mer, arroche marine, fessecul.

c. Nom anglais: Sea orach, shrubby orache.

d- Noms communs: Epinard de mer, *arroche halime*, pourpier de mer.

e- Synonymes taxonomiques : *Atriplex serrulata Pau*, *AtriplexsalsugineaSennen* et Pau, *Atriplex halimus destineo*, *Atriplex candicans* Link ex *StendAtriplex assoi* Dufour, appelée aussi :*Schizothecahalimus* (L), *Fourr*, *chenopodiumhalimus* (L) *Thumb*[12].

1.1.5.2. Botanique de l'espèce *A.halimus*

Espèces très polymorphe, étalée sur toute la région méditerranéenne, les cotes de l'Atlantique et de la manche [07 ; 17; 18; 19]. Selon [19] *l'Atriplex halimus* est une plante native d'Afrique du nord.

- Arbuste de 1 à 3 m de haute, très rameux, multicaule, formant des touffes pouvant atteindre 1 à 3 m de diamètre. Cette espèce peut avoir une allure dressée ou étalée, érigée ou intriquée, [14] ; [15].
- Les feuilles sont assez grandes [13], Elles sont alternes, pétiolées et de font 2 à 5 cm de longueur 0,5 à 1 cm de largeur ovales elles représentent aussi les formes suivantes : rhomboïdal avec un sommet pointu falciforme asymétrique avec un sommet acuminé, la forme deltoïde avec un sommet acuminé vagué, elliptique avec un sommet pointu, orbiculaire légèrement hastée, linéaire, cunéiforme, spatulée hastée avec un sommet arrondi, obcordée asymétrique panduriforme avec un sommet légèrement marginée [21]. Elles sont plus au moins charnues et couvertes de poils vésiculeux blanchâtre ou globuleux appelés Trichomes [22].

  Les feuilles sont nues avec des inflorescences en panicule d'épi terminal [15].
- Les valves fructifères sont cornées à la base.
- Les graines sont d'une teinte roussâtre. [07] ; [16] (figure 01).

L'Atriplex halimus comprend 02 sous espèces *Atriplex halimus subsp halimus* et *Atriplex halimus subsp schweinfurth*ii.

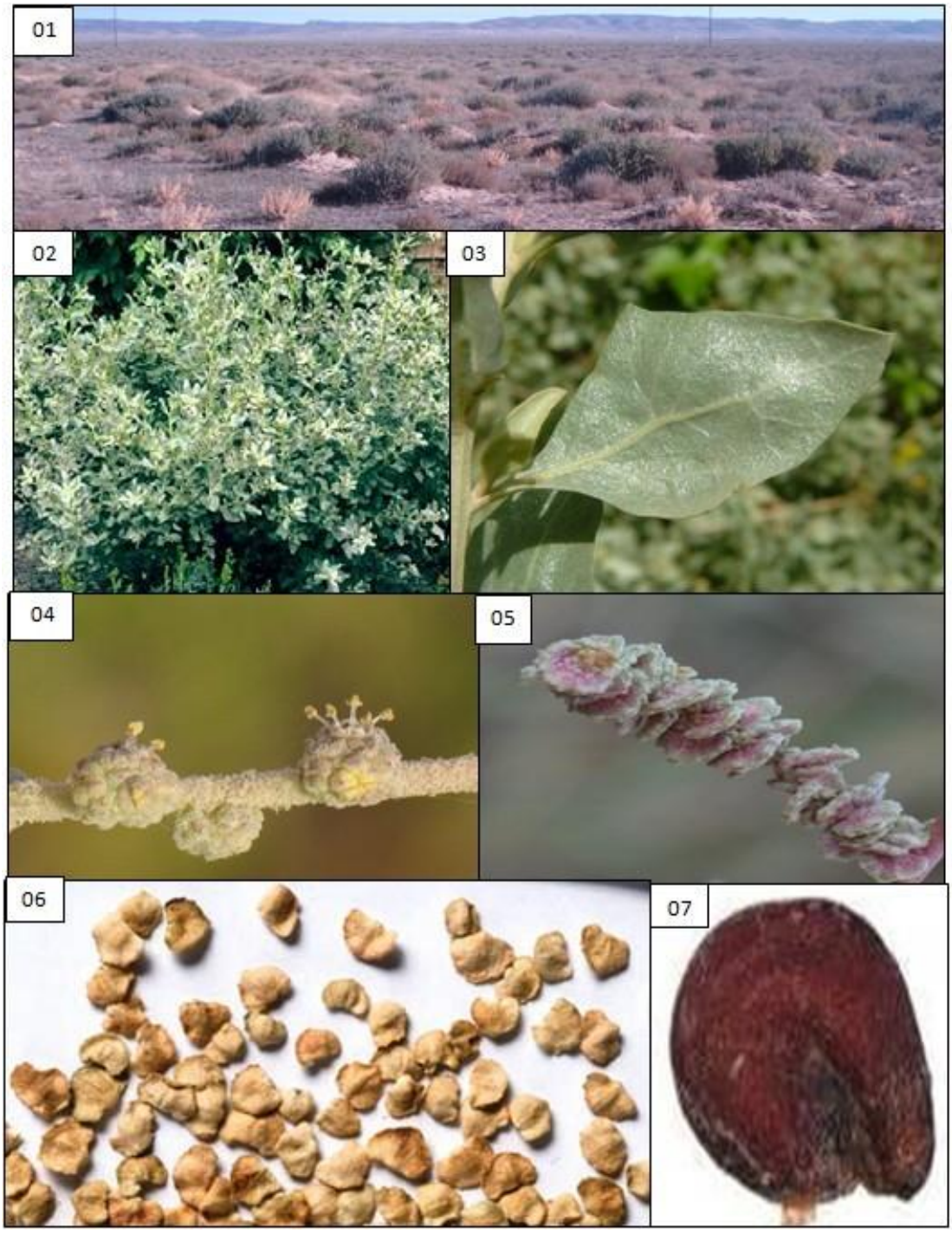


Figure 1. Planche botanique de l'espece *Atriplex halimus*

(1- Parcours, 2- Plant, 3- feuille ,4- Inflorescence mâle,5- Inflorescence femelle, 6- Fruits (Semences), 7- Graine) [26]

1.1.6. Rôle et importance

1.1.6.1 Rôle et importance économique

1) Les *triplex*, nécessitent peu de soins dans les premiers stades de développement et leur exploitation peut donc commencer rapidement.
2) Source de fourrage, avec une phyto-masse riche en azote les plantes *d'A. halimus* sont généralement riches en protéines (10à 20% de matière sèche) [24].
3) En période de sécheresse et de soudure saisonnière, ces plantes assurent une bonne productivité [25], [26].
4) Assure l'alimentation du cheptel dans les régions défavorisées et préservent l'équilibre alimentaire [27].
5) Augmente le taux de Carbonne organique et la biomasse microbille du sol [28] Améliore les productions végétales et animales puisqu'il augmente le nombre de protozoaires [29] et nématodes [30].

1.6.2. Rôle et Importance écologique

D'après les auteurs suivants : [31] ; [32]; [33] les *Atriplex* présentent les rôles écologiques suivants.

a. Repeuplement et régénération des zones arides dégradées à base de buissons fourragers de genre *Atriplex* constitue une excellente solution au problème de la désertification.

b. Valorisation des sols marginaux et dégradés. En effet, ces plantes possèdent un système racinaire très développé formant un réseau dense susceptible d'agréger le sol et le rendre résistant à l'érosion.

c. Protègent les sols du phénomène de la salinisation fréquemment associé à la contrainte hydrique et valorisent ceux dégradés.

d. Aptitude à utiliser des pluies hors saison.

e. Empêchent la réduction des surfaces cultivables.

f. Aspect esthétique, ornementale, paysagisme et aménagement des territoires.

1.1.6.3. Propriétés médicinales et utilisations traditionnelles (Tableau 05)

Certaines utilisations traditionnelles et pharmaceutiques *d'Atriplex sont* récapitulées dans le tableau suivant [34] ; [35].

Tableau 05. Propriétés médicinales et utilisations traditionnelles

Nom scientifique	Utilisation médicinales et traditionnelles	Partie Utilisée	Mode d'utilisation	Fréquence thérapeutique
***Atriplex halimus* L.**	Kystes	Feuilles et fleurs	Poudre, infusion décoction	09
	Douleurs dentaires	Partie aérienne	Décoction	03
	Diabète	Feuilles	Décoction	02
	Dermatoses	Feuilles et graines	Décoction	03
	Maladie tumorale	Feuilles	Décoction	03
	Maux d'estomac	Feuilles et graines	Décoction ou poudre	07

Chapitre 2.

MATÉRIEL et MÉTHODES

Chapitre 02.Matériel et Méthodes

2.1. Description de la zone d′étude

La wilaya de Tébessa se situe à l′Est de l′Algérie à une altitude de 960 m, sa superficie est de l′ordre de 13878 km². Elle est limitée au Nord par la wilaya de Souk-Ahras, au Sud par la wilaya d′El-Oued, à l′Ouest par la wilaya d′Oum-El-Bouaghi et Khenchla, et à l′Est par la frontière algéro-tunisienne.

Les coordonnées du site d'échantillonnage sont présentées dans la figure 02. Cette dernière est composée de cartes géographiques nationales et de la wilaya, plus une carte correspondante à une photo satellitaire (prise par « Google Maps professionnel ») représentant la zone d'étude.

Le site d'échantillonnage correspond à une poche (Reste) de parcours steppique à base *d'Atripltx halimus* délimitée par un rectangle rouge de contour discontinu (Figure 02).

2.2. Echantillonnage

Au niveau du site d'étude situé dans la région dite plaine de Tébessa, un échantillonnage mixte a été réalisé après la découpe de la parcelle en 10 bandes afin de bien cerner la surface de la parcelle d'étude. Nous avons réalisé un prélevant des rameaux feuillés de 20 plants, puis, nous avons prélevé toutes ses feuilles pour extraire le taux de feuilles polymorphes. Ces dernières ont été retenues comme sujet d'étude morphologique.

2.3. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude correspond à des plants d'espèce autochtone et spontanés d'A. halimus et d'A. glauca appartenant à la famille des Chénopodiacées où nous nous sommes intéressés, en particulier, à leurs feuilles.

2.4. Visualisation et photographie

Une photographie a été réalisée au moyen d′un appareil photo de téléphone (Condor ; 10 Méga Pixel) pour chacun des échantillons de feuilles, puis, les photos ont été traitées par ordinateur à l'aide du logiciel ''Microsoft Office Picture Manager 2010''.

2.5. Caractérisation morphologique

A l'aide de clés de détermination morphologique nous avons caractérisé la forme de feuille et du limbe (Annexe 01).

Il est à noter, qu'on peut utiliser un ou plusieurs clés pour constituer un seul caractère de feuilles.

2.6. Pourcentage de polymorphisme foliaire

Le taux du polymorphisme intra-plant et intrasite correspond au pourcentage de diversité de forme de feuilles qui a été déduit par règle de trois a partir du taux total de 60 différentes formes de feuille simple existantes en botanique et représentant un 100%.

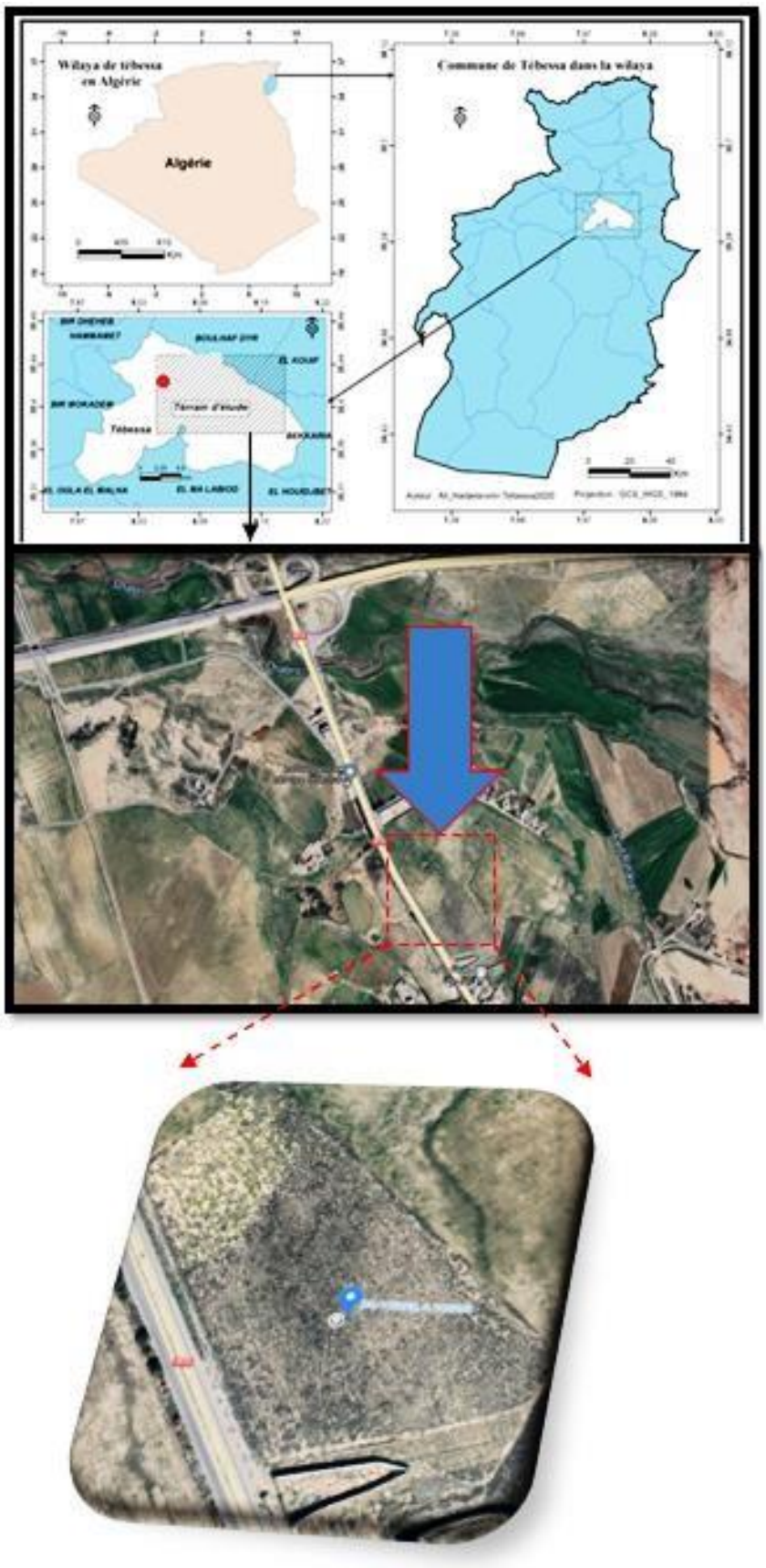


Figure 02 : Cartes de localisation du site d'échantillonnage.

Chapitre 3.

Résultats

3. Résultats

3.1. Quelques résultats du polymorphisme foliaire chez *A. halimus*

Les tableaux suivants présentent une partie de l'ensemble des résultats obtenus. La totalité des résultats obtenus dans ce travail sont présents dans l'Annexe 2.

Il est à noter, que la codification caractérisant chaque échantillon, utilisé lors de cette expérimentation, a été préservée dans ce chapitre ; où la lettre B correspond au numéro de bande de la parcelle d'étude et P correspond au plant sujet de prélèvement.

Chez le plant B2P4, nous avons observé trois (3) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 06).

Tableau 6. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 2 plant 4

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 4	*Feuille 1* **Ovale**	
	Feuille 2 **Obcordée**	
	Feuille 3 **Orbiculaire**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 5%		

Chez le plant B2P8, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 07).

Tableau 7. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 2 plant 8

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 08	*Feuille 1* **Orbiculaire asymétrique**	
	Feuille 2 **Elliptique**	
	Feuille 3 **Orbiculaire avec un sommet émarginé**	
	Feuille 4 **Obovale avec un sommet arrondi**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B2P10, nous avons observé cinq (3) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 08).

Tableau 8. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 2 Plant10

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 10	*Feuille 2* **Hastée**	
	Feuille 2 **Elliptique avec une seule dent**	
	Feuille 3 **Obcordée asymétrique**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 5%		

Chez le plant B3P1, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 09).

Tableau 9. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 3 Plant1

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 1	*Feuille 1* **Elliptique avec un sommet obtus**	
	Feuille 2 **Orbiculaire avec un sommet émarginé**	
	Feuille 3 **Oblongue avec un sommet arrondi**	
	Feuille 4 **Deltoïde légèrement hastée**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B3P4, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 10).

Tableau 10. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 3 Plant4

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 4	*Feuille 1* **Orbiculaire avec un sommet émarginé**	
	Feuille 2 **Ovale avec un sommet arrondi**	
	Feuille 3 **Obcordée**	
	Feuille 4 **Ovale avec un sommet émarginé**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B3P8, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 11).

Tableau 11. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 3 Plant8

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 8	*Feuille 1* **Obovale**	
	Feuille 2 **Orbiculaire avec un sommet émarginé**	
	Feuille 3 **Orbiculaire asymétrique**	
	Feuille 4 **Rhomboïdale**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B10P3, nous avons observé cinq (5) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 12).

Tableau 12. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 10 Plant3

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 3	*Feuille 1* **Orbiculaire asymétrique**	
	Feuille 2 Orbiculaire avec un sommet **émarginé**	
	Feuille 3 Deltoïde avec un sommet **émarginé**	
	Feuille 4 **Lancéolée**	
	Feuille 5 **Asymétrique**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 8.33%		

Chez le plant B10P7, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 13).

Tableau 13. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 10 Plant7

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 7	*Feuille 1* **Lancéolée**	
	Feuille 2 **Elliptique légèrement asymétrique avec un sommet aigu**	
	Feuille 3 **Rhomboïdale avec un sommet arrondi**	
	Feuille 4 **Obcordée**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B10P8, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 14).

Tableau 14. Photos des feuilles de plants d'*A. halimus* de la bande 10 Plant8

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 8	*Feuille 1* **Ovale légèrement asymétrique**	
	Feuille 2 **Deltoïde légèrement Hastée**	
	Feuille 3 **Orbiculaire**	
	Feuille 4 **Elliptique asymétrique avec un sommet émarginé**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

3.2. Quelques résultats du polymorphisme foliaire chez *A. glauca*

Chez le plant B3P3, nous avons observé trois (3) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 15).

Tableau 15. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 3 plant 3

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 3	*Feuille 1* **Elliptique avec un sommet mucroné**	
	Feuille 2 **Oblancéolée avec un sommet obtus**	
	Feuille 3 **Lancéolée avec un sommet acuminé**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 5%		

Chez le plant B3P4, nous avons observé sept (7) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 16).

Tableau 16. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 3 plant 4

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 04	*Feuille 1* **Lancéolée**	
	Feuille 2 **Oblancéolée mucroné**	
	Feuille 3 **Eliptique vaguée**	
	Feuille 4 **Spatulée**	
	Feuille 5 **Oval Hastée**	

	Feuille 6 **Lancéolée dentée**	
	Feuille 7 **Elliptique avec un sommet apiculé**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 10%		

Chez le plant B5P6, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 17).

Tableau 17. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 5 plant 6

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 06	*Feuille 1* **Obovale avec un sommet tronqué**	
	Feuille 2 **Spatulée**	

	Feuille 3 **Elliptique dentée avec un sommet obtus**	
	Feuille 4 **Lancéolée avec un sommet obtus**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B5P10, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 18).

Tableau 18. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 5 plant 10

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 10	*Feuille 1* **Obovale**	
	Feuille 2 **Oblancéolée avec un sommet obtus**	

	Feuille 3 **Spatulée dentée**	
	Feuille 4 **Oblancéolée avec un sommet acuminé**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B8P1, nous avons observé deux (2) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 19).

Tableau 19. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 8 plant 1

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 10		
	Feuille 1 **Elliptique avec 2 dents**	
	Feuille 2 **Oblongue avec un sommet apiculé**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 3.33%		

Chez le plant B8P4, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 20).

Tableau 20. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 8 plant 4

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 4	*Feuille 1* **Spatulée avec un sommet émarginé**	
	Feuille 2 **Oblancéolée**	
	Feuille 3 **Elliptique dentée**	
	Feuille 4 **Oblancéolée Hastée**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chez le plant B8P9, nous avons observé quatre (4) différentes formes foliaires du limbe (Tableau 21).

Tableau 21. Photos des feuilles de plants d'*A. glauca* de la bande 8 plant 9

Numéro de plant	Numéro et formes des feuilles	Photos de feuille
Plant n° 9	*Feuille 1* **Orbiculaire**	
	Feuille 2 **Oblancéolée**	
	Feuille 3 **Obovale avec un sommet tronqué**	
	Feuille 4 **Linéaire**	
Pourcentage de polymorphisme foliaire intra-plants : 6.66%		

Chapitre 4.

Discussion

4. Discussion

Suite à ce travail de terrain qui traite l'analyse de la diversité de forme foliaire chez des plants d'*Atriplex*, poussant dans une seule parcelle de parcours steppique, les résultats obtenus ont abouti aux informations suivantes :

Premièrement, la parcelle, n'est pas seulement à base de l'espèce locale *A. halimus*, mais elle présente aussi des plants de l'espèce *A. glauca* où elle parait nettement comme l'espèce dominante ; de point de vue du nombre de plants existants. D'après Quezel et Santa [36], cette dernière espèce est spontanée dans la steppe algérienne.

Deuxièmement, une très large variabilité morphologique foliaire a été appréciée et ce pour les deux espèces rencontrées, où les formes suivantes ont été enregistrées :

- Chez l'espèce *A. halimus* : 16 différentes formes ont été rencontrées à savoir : oblongue, ovale, lancéolée, panduriforme, asymétrique, elliptique, orbiculaire, ob-ovale, rhomboïdale, deltoïde, réniforme, obcordée, hastée, spatulée, triangulaire, falciforme.

Il est à signaler que plusieurs autres études similaires à la notre ont débouchées sur des formes foliaires différentes, au sein de mêmes populations de cette même espèce mais dans des espaces nettement plus vastes :

  - Fatmi [37] et Harsa et Mouici [38] ont trouvé 20 formes foliaires différentes (7 sites).
  - Makhlouf et Akroum [39] ont trouvé 17 formes foliaires différentes (5 sites).
  - Guerfi [40] a trouvé 13 formes foliaires différentes.

- Chez l'espèce *A. glauca* : 13 différentes formes ont été rencontrées à savoir : Lancéolée, oblancéolée, elliptique, spatulée, ovale, ob-ovale, oblongue, orbiculaire, linéaire, orbiculaire, obcordée, rhomboïdale, dentée.

  Il est aussi à signaler que jusqu'alors et selon nos données de recherche bibliographique, aucune autre étude sur le polymorphisme foliaire chez *A. glauca*, n'a été réalisée.

La valeur moyenne du taux de polymorphisme foliaire estimé au niveau intra-plant chez les deux espèces étudiées est de l'ordre de 5,28% et 4,65% respectivement chez *A. halimus* et *A. glauca*. Il est à noter que son taux maximum est estimé à 10% et son taux minimum est estimé à 3,33, chez *A. halimus*. Pour l'espèce *A. glauca*, les deux valeurs correspondent à 8,33% et 1.66% respectivement.

Ceci témoigne clairement sur une large diversité morphologique foliaire qu'on peut juger d'exceptionnelle, notamment chez la première espèce (*A. halimus*).

Plusieurs cas de ces formes variés du limbe foliaire que nous avons enregistrés ont été signalés dans divers autres travaux tel que ceux de Rameau et al. [41], Qui parlent de forme ovale, ob-ovale, rhomboïdale, ceux de Monet et Candolle [42], qui citent des formes deltoïdes, ovales, oblongues, ob-lancéolées, ceux de Maire [43], qui a observé des formes rhomboïdales, hastées et lancéolées. Et aussi ceux de Rossen et al. [44], Mulas et Mulas [45] et Jéhan [46] citant respectivement des formes deltoïdes, elliptique et linéaire (chez *A. littoralis*).

Il est aussi essentiel de discuter le polymorphisme caractérisant le sommet du limbe foliaire influant la globalité de la morphologie de cet organe où les formes suivantes ont été enregistré tout en indiquant la grande diversité recensée pour le cas de cette clé de détermination secondaire, mais importante : mucronée, obtuses, échancrée, aigue, tronquée, émarginée, acuminée, apicule. Certaines de ces formes multiples, ont été citées par Ferrdi [47].

CONCLUSION et PERSPECTIVES

Conclusion et Perspectives

Ce travail et particulièrement ces résultats nous ont conduits à avancer les conclusions suivantes :

Premièrement, dans ce qui reste, des parcours steppique de la grande plaine de Tébessa et à coté de l'espèce *Atriplex halimus* la plus connue, l'espèce *A. glauca* s'est avéré avoir une place écologique importante.

Deuxièmement, les deux espèces suscitées, présentent un caractère polymorphe marquant quand à leur morphologie foliaire.

Ces résultats corroborent les données bibliographiques ainsi que les travaux qui ont traités le polymorphisme foliaire des *Atriplex* d'une manière générale, et les espèces traitées dans ce mémoire en particulier.

Aussi et en s'appuyant sur les données disponible, nous pensant que les formes foliaires, rencontrées chez les espèces étudiées, dépassent de loin le polymorphisme qui peut caractériser n'importe qu'elle autre espèce végétale.

Comme il est connu que tout polymorphisme morphologique ayant des bases génétiques ; d'où la nécessité de continuer ces études en impliquant des méthodes d'investigation et de diagnostique plus poussées et plus pointues, tel que celles traitant l'aspect biochimique et moléculaire.

Enfin, il serait aussi plus sensé de s'intéresser davantage à des espaces plus vastes et d'autre populations *d'Atriplex* appartenant à différents étages climatiques, pour mieux cerner ce sujet.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

[01] Benmahmoud-khatabi A. 2012. Espaces sub-arides ; 40 ans de gestion traditionnelle et projet de développement (Analyse de 1970 à 2010) cas de la wilaya de Tébessa. Mémoire de magister, université de Mentouri Constantine.

[02] Maalem S. 2002. Etude écophysiologique de trois espèces halophytes du genre *Atriplex* (*A. halimus, A.canescenset A. nummularia*) soumises à la fertilisation phosphatée. Mémoire de magister, université Annaba, 76p.

[03] Haddioui A. and BaazizM.2006. Effect of salinity on seed germination and early growth of five natural populations of *Atriplex halimus* L. in Morocco. *PhysiolMolBiolPlants*; 12: 247-251.

[04] Canadas E.M. JiménerM.N. Valle F. and Navarro F.N. 2010. Soilvégetation relationships in semi-arid Mediterranean old field (SE Spain): Implications for management. *J. arid Environ.* 74: 1525-1533.

[05] Haddioui A. et Baaziz M.2001. Genetic diversity of natural populations of *Atriplex halimus* L. in Morocco:An isoenzyme-based overview.*Euphytica*; 121: 99-106.

[06] Ferchichi H,H'cini K. Bouzid S. 2006.Chromosome numbers in Tunisian populations of *Atriplex halimus* L. (*Chenopodiaceae*).Afr. J. Biotechnol. 5 :1190-1193.

[07] Le Houérou H. N.1992. The role saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean Basin:A review. *Agroforestal systems*;18: 107-148.

[08]Kaocheki A. 1996. The use of halophytes of forage production and combating desertification in Iran. In halophytes and biosaline agriculture. Ed. Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 263-275.

[09] AbbadA.Cherkaoui M. Wahid N. El Hadrami A.B. and Benchaabane A.R.2004. Variabilités phénotypique et génétique de trois populations naturelles d'*Atriplex halimus*. *C. R. biologie* ; 327 :371-380.

[10] Bajji M. KinetJ.M. and LuttsS.2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seeding growth and ion content of *Atriplex halimus*. (*Chenopodiaceae*). Canadian J.Bot. 80 :297-304.

[11] Khan.M.A. Rivizi Y. 1994. Effect of salinity, temperature, and growth regulators on the germination and early seeding growth of *Atriplex griffithii* var. *Stocksii, can.J. Bot*. 72,475-479.

[12] http://www.Telabotanique.org. (consultéMars 2020).

[13] Quezel P. et Santa S. 1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale. Ed. CNRS, Paris ; Tome I, PP. 286-290.

[14] Talamali,A ; P.Dutuit, A. Le Thomas & R. Gorenflot, 2001.- Polygamie chez Atriplex halimus L. (Chenopodiaceae). C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie, 324, 107-113.

[15] Talamali, A, Bajji, M ; Le thomas, A ;Kinet, J.-M ; Dutuit, P ; 2003. Flower architecture and sex determination: how does Atriplex halimus play with floral morphogenesis and sex genes? New phytol.157, 105-113.

[16] Le Houérou,H.H ;2000. Utilization of fodder trees and shrubs in the arid and semiarid zones of west Asia and North Africa .AridsoilRes. Rehabil.14, 101-135.

[17] Al-Turki. T.A. Omer, S . Ghafoor. A. 2000. A synopsis ofthe genus Atriplex halimus L. (Chenopodiaceae) in Saudi Arabia.Feddes Repert. 111, 261-293.

[18] Gu, W ; Muller, G ; Schein, Y ; Novac, R.J ; Beier, J.C ; 2011. Natural plant sugar sources of Anopheles mosquitos strongly impact malaria transmission potential.

[19] Walker. D.J ;Monino, I ; Gonzalez.E ;Frayssinet, N ; Correal, E ;2005. Detemination of ploidy and nuclear DNA content in populations of Atriplex halimus (Chenopodiaceae). Bot.J. Linn.soc. 147, 441-448.

[20] FAO (1971) Premier enseignement des arborétums forestiers en Tunisie FAO Rapport technique 5. SF \TUN11.

[21] Harssa (2017) Analyse de la diversité morphologique foliaire et florale de plants appartenant à des populations locale d'Atriplex halimus (Cas de plaine de Tébessa).

[22] Franclet. A ; Le Houérou, HN ; 1971. Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du Nord. Food and Agriculture Organisation, Rome.

[23] Mouici. H. (2012) Catalogue de quelques espèces méditerranéennes d'Atriplex. Mémoire de licence, Université Tébessa, 30p.

[24] Rahmoun C. Maalem S et Bennaceur M. (2004) Etude comparative du rendement de matière sèche (MS) et en matière azotée totale (MAT) de trois espère de plantes steppiques du genre Atriplex. Options Méditerranéennes ; 60 :219-221

[25] Borruel, N. Campos, C, M Giannomi S. M and Borghi C. E, 1998. Effect of herbivorous rodents (cavies and tuco-tucos) on a shrub community in the Monte Desert, Argentina. Journal of AridEnvironements ; 39 (1) : 33-37.

[26] Michael, K. et Allan, D. A. 1993. Energetics of lactation and growth in the Fat Sand Rat (Psammomys obesus) : New Perspectives of Resource Partitioning and the Effect of Little Size. Journal of TheoreticalBiology ; 162 (3) :353-369.

[27] Essafi. 2007. Effets du stress hydrique sur la valeur nutritive d'Atriplex halimus L. Séchresse ; 18 (2) :123-8.

[28] Barness, G ; Rodriguez Zaragoza, S ; Shmueli, I ; Steinberger, Y ; 2009. Vertical distribution of a soil microbial community as affected by plant ecophysiological adaptation in a desert system. Microb. Ecol.57, 36-49.

[29] Rodriguez Zaragoza, S ; Mayzlish, F ; Streinberger, Y ; 2005. Vertical distribution of the free-living amoeba population in soil under desert shrubs in the Negev, Desert , Israel. Appl. Environ. Microbiol. 71, 2053-2060.

[30] Pen-Mouratov, S ; Rakhimbaev, M ; Steinberger, Y ; 2003. Seasonal and spatial variation in nematode communities in a Negev Desert ecosystem. J. Nematol 35, 157-166.

[31] Aronson, J. (1985). Economic halophytes a global review. Plants for arid lands ; 12 : 177-188.

[32] Le Houérou H.N. 1989. Grazing lands of Mediterranean basin. Journal of aridenvironements ; 5 (1) : 321-334.

[33] Kinet J.-M ; Benrebiha F ; Bouzid S ; Laihacar S. Et Dutuit, P-(1998). Le réseau Atriplex : Allier biotechnologies et écologie pour une sécurité alimentaire accrue en régions arides et semi- arides. Cahier d'agriculture. 7 : 505-509.

[34] Ghourri M ; Zidane L. Et Douira A. (2013). Journal of Animal ET Plant Science. Usage des plantes médicinales dans le traitement du Diabète au Sahara marocain (Tan-Tan) ; 17 (1) : 2388-2411.

[35] Hamdy A. (1996). Saline irrigation: Assessment and management techniques. In halophytes and biosaline agriculture. Ed. Redouane C. Malcom C V ; Hamed A ; Marcel Dekker Inc. New York. Pp : 147-181.

[36] Quezel P., Santa S. (1962-1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Centre national de la recherche scientifique, Paris, 2 Tomes, 1170 p.

[37] Fatmi H. (2020). Identification morphologique, florale et biochimique et évaluation de la diversité génétique de l'*Atriplex halimus* L. dans la région de Tébessa. Thèse de doctorat en sciences, université Tébessa, 158p.

[38] Harsa B. et Mouici H. (2017). Analyse de la diversité morphologique foliaire et florale de plants appartenant à des populations locales d'*Atriplex halimus* (Cas de la plaine de Tébessa). Mémoire de Master, université Tébessa, 138p.

[39] Makhlouf I. et Akroum H. (2020). Analyse de la diversité morphologique foliaire de populations locales d'*Atriplex halimus*. Mémoire de Master, université Tébessa, 63p.

[40] Guerfi S. (2021), Etude du polymorphisme des feuilles d'*Atriplex halimus* appartenant à deux étages bioclimatiques de la région de Tébessa. Mémoire de master Université de Tébessa, p.

[41] Rameau J.-C., Mansion D., Dumé G., Gauberville C. (2008). Flore forestière française : Région méditerranéenne. Ed. Agro-Paris-Tech, ENGREF. 383p.

[42] De Monet JBPA. et Candolle A.-P. (1805). Flore française : Description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposé selon une nouvelle analyse. 4ème tome. Ed. Stoupe, Pris, pp : 386-558.

[43] Maire R. (1962). Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara) dicotylédone, Ed. Paul Le chevalier, Paris. pp : 81-84.

[44] Rossen J.-A.-B. et Sarruzin P. (1809). Histoire des arbres et arbrisseaux sur le sol de la France de la région d'Honneur de l'institut de France, pp9.

[45] Mulas M. et Mulas G. (2004). Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres Atriplex et opuntia dans la lutte contre la désertification, Rapport d'activité du groupe de recherche sur la désertification, université Sassari, 91p.

[46] Jéhan L.-F. (1851). Dictionnaire de botanique uranographie, anatomie, physiologie végétale. Tome 8, Ed. Universitaire du Clergé. 168p.

[47] Ferdi, S. (2014). Etude préliminaire de la diversité morphologique des populations Indigènes d'*Atriplex halimus* (cas de la plaine de Tébessa), Mémoire du Master Biotechnologies appliquées aux plantes médicinales, université Tébessa, 96p.

ANNEXE

Annexe 1.

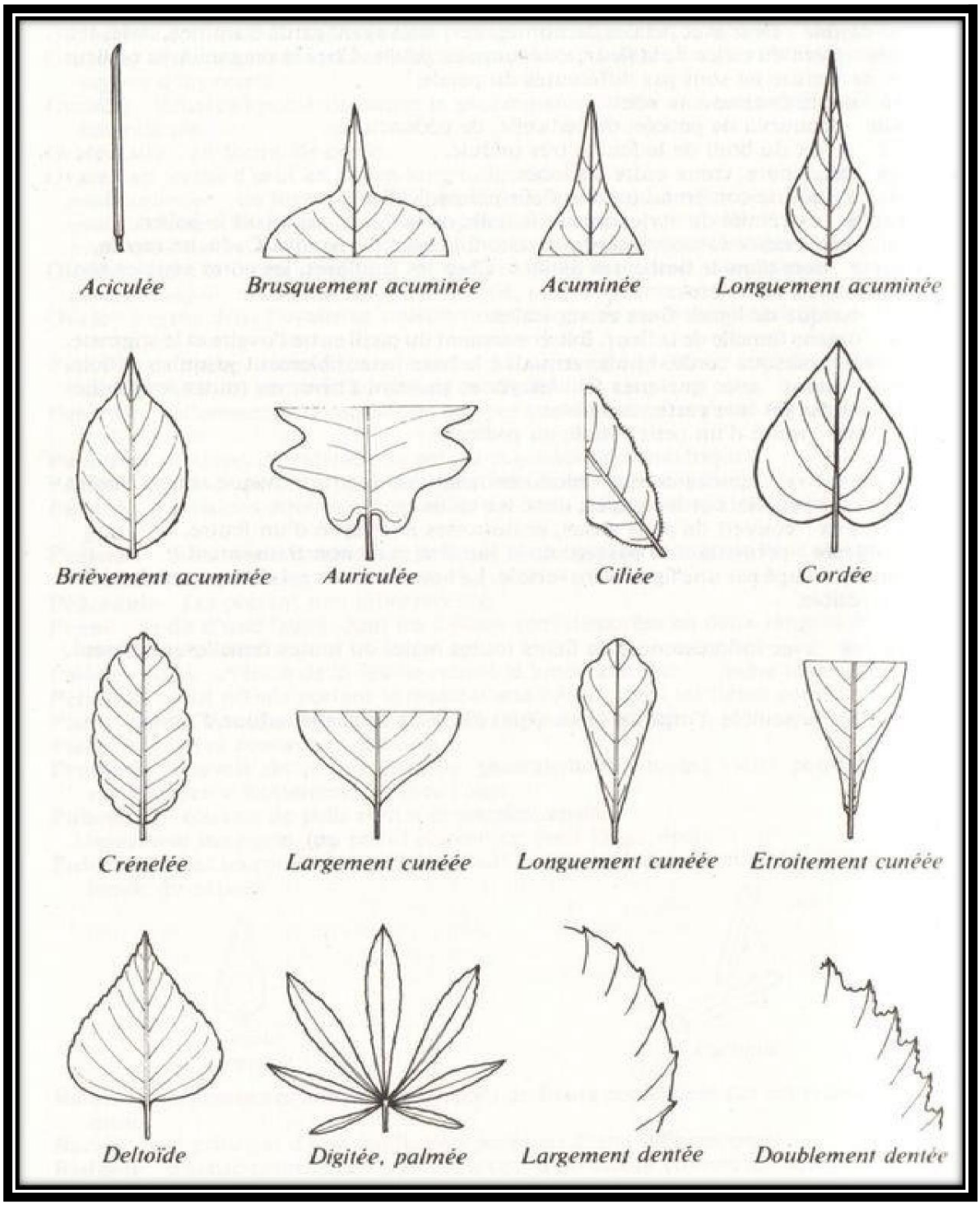


Figure 01 : Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

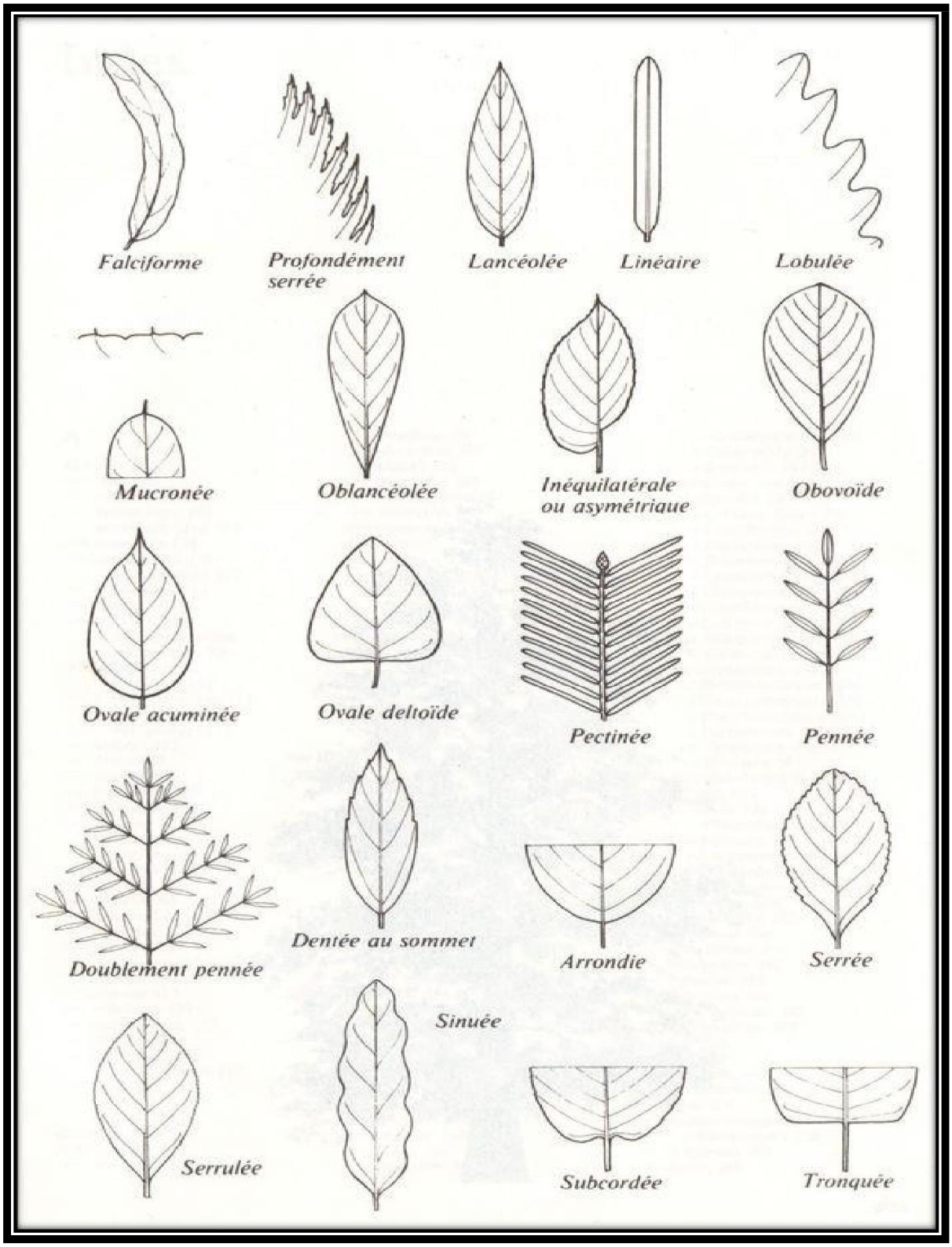


Figure 02 : Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

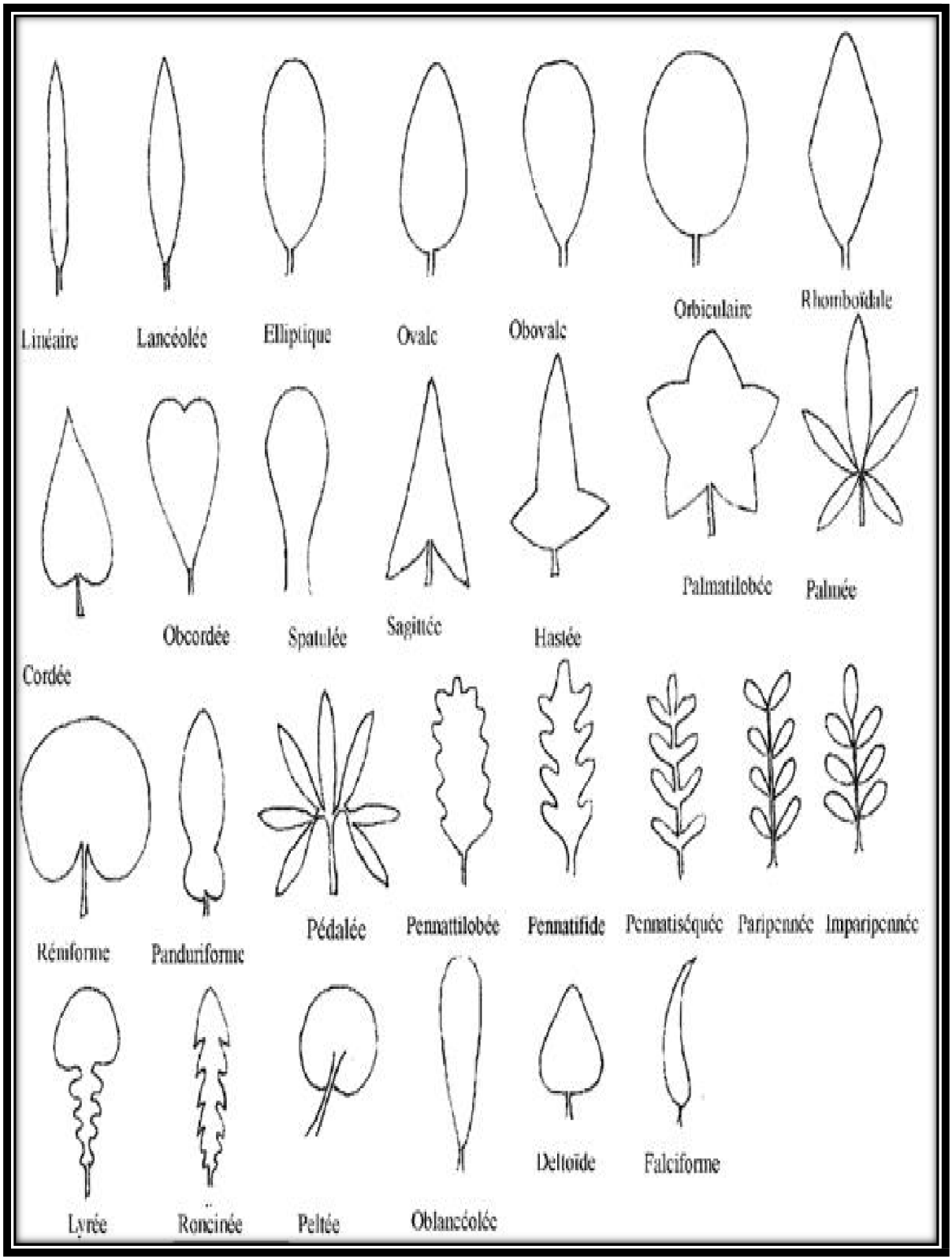


Figure 03 : Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

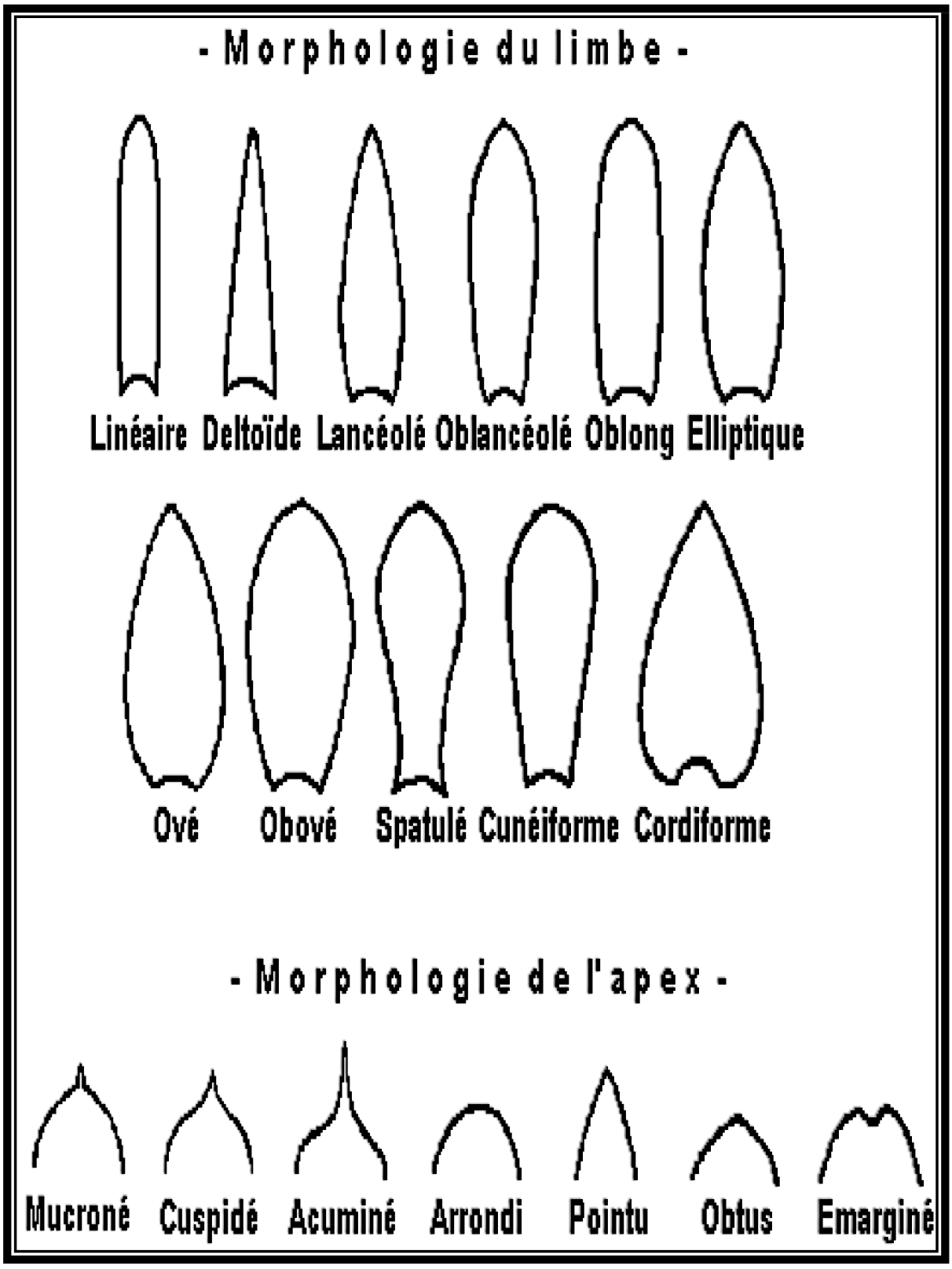


Figure 04: Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

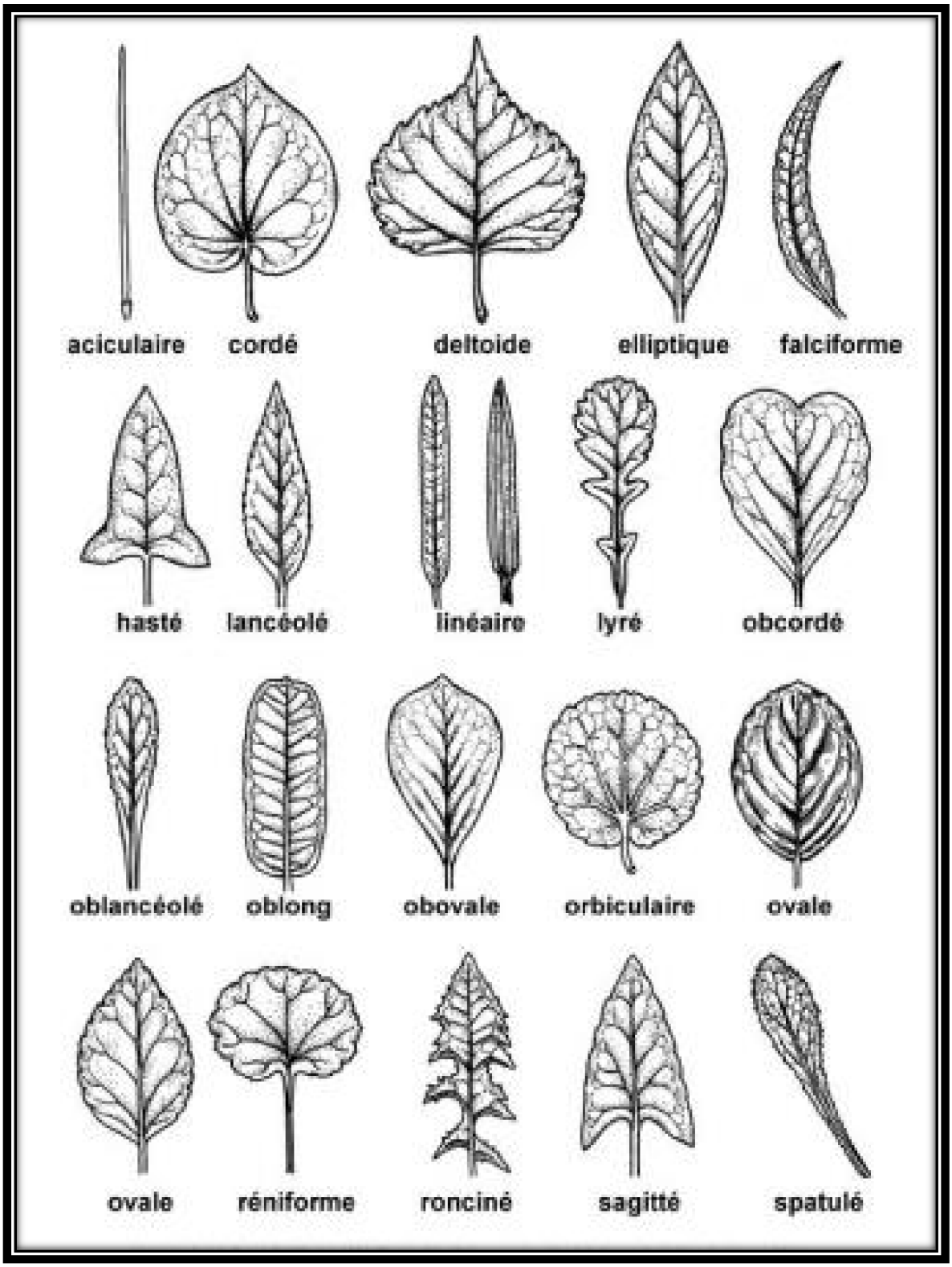
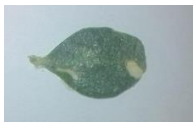


Figure 05: Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

Annexe 2.

Exemple de données relatives à l'espèce *A. halimus*

Tableau 1 : Photos de feuilles des de la Bande 1 de la parcelle d'étude

Feuille / Plant	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					

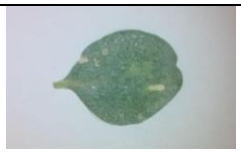
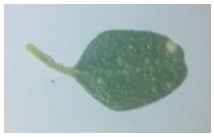
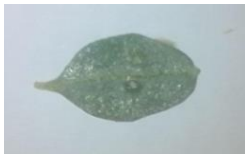
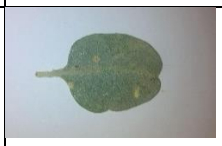
7					
8					
9					
10					

Tableau 2 : Photos de feuilles des de la Bande 10 de la parcelle d'étude

Feuille / Plant	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					

5					
6					
7					
8					
9					
10					

Exemple de données relatives à l'espèce *A. glauca*

Tableau 3 : Photos de feuilles des de la Bande 1 de la parcelle d'étude

Feuille / Plant	1	2	3	4	5
1					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

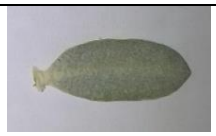
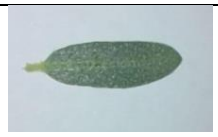
9					
10					

Tableau 4 : Photos de feuilles des de la Bande 10 de la parcelle d'étude

Feuille / Plant	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

8					
9					
10					