République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Lâarbi Tébessi –Tébessa-
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : BIOLOGIE DES ÊTRES VIVANTS

MEMOIRE DE MASTER
Domaine: Sciences de la nature et de la vie
Filière: Biotechnologies
Spécialité: Biotechnologies végétales

Thème:

Analyse de la diversité morphologique des Feuilles de la population d'*Atriplex halimus* dans la région de Tébessa

Présenté par:
Djemai CHAIMA

Devant le jury:

Dr. Mekahlia Mohamed Nacer	MCA	President
Mr. Fatmi Hindel	MAA	Rapporteur
Dr . Maalem Souhaïl	MCA	Examinateur

Date de soutenance: 24/06/2019

Note : Mention :

Remerciements

« Après avoir remercié ALLAH tout puissant »

J’adresse mes remerciements à Mr. Hindel Fatmi qui a accepté de m'encadrer et de diriger ce travail.

Je tiens à remercier tous mes enseignants qui nous ont accompagnés pendant ces années, en particulier Dr. Souhail Maalem Qui m'a aidé avec ses conseils, ses idées et ses encouragements. Aussi le Dr. Ahmed Dekak qui n’a jamais hésité à m’aider.

J’exprime toute ma reconnaissance à Dr. Mekahlia Mohamed Nacer pour avoir bien voulu accepter de présider le jury de ce mémoire.

Sans oublier la doctorante et mon amie Harsa Bochra qui m'a aidée à collecter les échantillons et beaucoup d’informations.

Dédicace

À mes parents

ملخص

يهتم هذا العمل بدراسة التنوع المورفولوجي للأوراق على مستوى عشائر تلقائية لنبات القطف المحلي (الرغل الملحي) .

تم أخذ العينات من مناطق مختلفة من ولاية تبسة ، على محور يمتد من الشمال الى الجنوب.

في البداية ، أخذت الملاحظات بالعين المجردة ثم بالصور الرقمية ، و الخطوة الثانية خضعت فيها العينات للتوصيف الشكلي باستخدام مفاتيح التصنيف المورفولوجي.

النتائج التي تم الحصول عليها تبين وجود تنوع شكلي كبير للأوراق حيث تم اكتشاف عدة أشكال.

الأشكال : البيضوي ، الدائري ، الإهليجي, و البيضوي المقلوب هي الأكثر حضورا في العينات التي شملتها الدراسة. و قد لوحظ هذا التباين سواء على المستوى الداخلي، أو بين العشائر المختلفة، وحتى داخل الفرد الواحد.

تعد المناطق البيئية الطبيعية للقطف الملحي جدّ واسعة، لذلك تحتاج الدراسات حول هذه النباتات إلى اهتمام بتنوعها، وبالتالي العثور على متغيرات جديدة من أجل توحيد مفاتيح تحديد المورفولوجية وإثراء قواعد البيانات.

الكلمات المفتاحية:

القطف الملحي (*Atriplex halimus L*)، تعدد الأشكال المورفولوجية، الأوراق، تبسة.

Abstract

This work consists of the study of leaves morphological diversity at the level of spontaneous populations of *Atriplex halimus*.

Sampling was carried out in different areas of the wilaya of Tébessa, from the north to the south.

Firstly, observations with the naked eye as well as digital photos were taken, and in a second time our samples were characterized by means of morphological determination keys.

The results obtained show that the studied species presents a large polymorphism of the leaves where several forms have been detected.

The oval, orbicular, elliptique, and obovate forms are most present in the studied samples.

This variability has been noticed both at the inter and intra-population level and even within the same individual.

The natural ecological areas of the *Atriplex halimus* are very wide, so studies on these plants need to put the light at their diversity, and therefore find new variants to unite morphological determination keys and enrich the data banks.

Keywords :

Atriplex halimus, morphological polymorphism, leaves, Tebessa

Résumé

Ce travail consiste à l'étude de la diversité morphologique des feuilles au niveau de populations spontanées *d'Atriplex halimus.*

L'échantillonnage a été effectué dans différentes zones de la wilaya de Tébessa, sur un axe allant du nord au sud.

Dans un premier temps, des observations a l'œil nu ainsi que des photos numériques ont été prises, et dans un second nos échantillons ont subi des caractérisations au moyen de clés de détermination morphologiques.

Les résultats obtenus montrent que l'espèce étudiée présente un grand polymorphisme quand a la morphologie des feuilles où plusieurs formes ont été détectées.

Les formes ovales, orbiculaires, ellipsoïdales et obovales sont les plus présentes dans les échantillons étudiés.

Cette variabilité a été remarquée aussi bien au niveau intra population voire même au sein du même individu.

Les aires écologiques naturelles de *l'Atriplex halimus* sont très larges, ainsi les études sur ces plantes doivent s'intéresser à leur diversité, et par conséquent trouver de nouvelles variantes afin d'unir les clés de détermination morphologique et enrichir les banques de données.

Mots-clés :

Atriplex halimus, polymorphisme morphologique, feuilles, Tébessa

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	Classification classique et phylogénétique du genre *Atriplex*	4
02	Répartition numérique des espèces d'*Atriplex* dans le monde	11
03	Les *Atriplex* en Afrique du Nord	12
04	Répartition des différentes espèces d'*Atriplex* dans l'Algérie	14
05	Utilisations traditionnelles et pharmaceutiques d'Atriplex	18
06	Composition minérale d'un *l'Atriplex halimus*	19
07	Les coordonnées des sites d'échantillonnage, longitude et latitude	22
08	Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 1 (MDAOUROUCH)	25
09	Photos des feuilles de plant 2 d*'Atriplex halimus* du site 1 (MDAOUROUCH).	27
10	Photos des feuilles de plant 3 d*'Atriplex halimus* du site 1 (MDAOUROUCH).	28
11	Photos des feuilles de plant 4 d*'Atriplex halimus* du site 1 (MDAOUROUCH).	29
12	Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 2 (LAOUINET).	31
13	Photos des feuilles de plant 2 d*'Atriplex halimus* du site 2 (LAOUINET).	32
14	Photos des feuilles de plant 3 d*'Atriplex halimus* du site 2 (LAOUINET).	34
15	Photos des feuilles de plant 4 d*'Atriplex halimus* du site 2 (LAOUINET).	35
16	Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOTT).	36
17	Photos des feuilles de plant 2 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOTT).	38
18	Photos des feuilles de plant 3 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOTT).	39
19	Photos des feuilles de plant 4 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOTT).	40
20	Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).	41
21	Photos des feuilles de plant 2 d'*Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).	42
22	Photos des feuilles de plant 3 d'*Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).	43
23	Photos des feuilles de plant 4 d'*Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).	44
24	Photos des feuilles de plant 1 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).	45
25	Photos des feuilles de plant 2 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).	46
26	Photos des feuilles de plant 3 d'*Atriplex halimus* du site 5	48

	(Route de Bekkaria).	
27	Photos des feuilles de plant 4 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).	50
28	Photos des feuilles de plant 1 d'*Atriplex halimus* du site 6 (SOUKIES).	52
29	Photos des feuilles de plant 2 d'*Atriplex halimus* du site 6 (SOUKIES).	54
30	Photos des feuilles de plant 3 d'*Atriplex halimus* du site 6 (SOUKIES).	55
31	Photos des feuilles de plant 4 d'*Atriplex halimus* du site 6 (SOUKIES).	57
32	Dichotomique des formes de feuilles étudiées	59

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
1	Plant d'*Atriplex halimus* .L	5
2	Tige d'*Atriplex halimus* .L	6
3	Feuilles d'*Atriplex halimus* .L	7
4	Fleurs d'*Atriplex halimus* .L	8
5	Valves fructifères d'*Atriplex halimus* .L	9
6	Graines d'*Atriplex halimus* .L	10
7	Fruits d'*Atriplex halimus* .L	10
8	Aa galle peut se produire dans l'inflorescence ou dans les feuilles	20
9	*Atriplex halimus* .L est infectée par un insecte Galéruque sp.	20
10	Cartes de localisation des sites d'échantillonnage	23
11	Dendrogramme de similarités existantes entre les échantillons étudiés	61
12	Heat map	62

Liste des abréviations

% : Pourcentage

± : plus ou moins

Asy : Asymétrique

BEK : ROUTE DE BEKKARIA

Bil : Bilobée

BIR : BIR EL ATER

Ca : Calcium

Cacl2 : Chlorure de Calcium

Cd : Cadmium

Cl : Chlore

cm : Centimètre

Cu : Cuivre

Cun : Cunéiforme

Del : Deltoïde

E : Longitude

ELA : EL AOUINET

Ell : Elliptique

Fal : Falciforme

g /kg : Gramme par Kilogramme

g : Gramme

ha : Hectare

Has : Hastée

Kcal : Kilocalorie

Lan : Lancéolée

Lin : Linéaire

m : Mètre

MDA : M’DAOUROUCHE

Mg : Magnésium

mm : Millimètre

mm/an : Millimètre par Année

Mn : Manganése

MOR : MORSOT

N : Latitude

Na : Sodium

Obc : Obcordée

Obl : Oblongue

Obo : Obovale

Orb : Orbiculaire

Ova : Ovale

P : Plant

Pan : Panduriforme

RAPD : amplification aléatoire d'ADN polymorphe (*Random amplified polymorphic DNA* en anglais)

RELP : polymorphisme de longueur des fragments de restriction (*Restriction fragment length polymorphism* en anglais)

Rho : Rhomboïdal

S: Site

Se : Sélénium

SNP : polymorphisme d'un seul nucléotide (*Single-nucleotide polymorphism* en anglais)

Spa : Spatulée

TEB : TEBESSA

UF : Unité Fourragère

UF/ha : Unité Fourragère par Hectare

Zn : Zinc

Table des matières

Table des matières
INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : Synthèse bibliographique

1.1. Les Atriplex 3
1.1.1. Taxonomie 3
1.1.2. L'Atriplex halimus L 4
1.1.2.1. Classification 4
1.1.2.2. Nomenclature 4
1.1.3. Morphologie 5
1.1.3.1. Touffes 5
1.1.3.2. Tiges 5
1.1.3.3. Feuilles 6
1.1.3.4. Racines 7
1.1.3.5. Fleurs 7
1.1.3.6. Les valves fructifères 8
1.1.3.7. Les graines 9
1.1.3.8. Les fruits 10
1.1.4. Distribution géographique 11
1.1.4.1. Répartition dans le monde 11
1.1.4.2. Répartition dans l'Afrique 11
1.1.4.3. Répartition dans l'Algérie 13
1.1.5. Les intérêts de la plante 15
1.1.5.1. Intérêt thérapeutique 15
1.1.5.2. Intérêt fourrager 15
1.1.5.3. Intérêt phytoremédiation 16
1.1.5.4. Intérêt écologique 16
1.1.5.5. Intérêt économique 17
1.1.6. La composition chimique de l'Atriplex halimus.L 18
1.1.6.1. La composition organique 18
1.1.6.2. La composition minérale d'Atriplex halimus 19
1.1.7. Les maladie du l'Atriplex 19

CHAPITRE 2 : Matériel et Méthodes

2.1. Matériel végétal 21
2.2. Description des sites d'étude 21
2.3. Echantillonnage 21
2.4. La photographie 24
2.5. Caractérisation morphologique 24
2.6. Statistiques 24

CHAPITRE 3 : Résultats et Discussion

3. Résultats 25

3.1. Morphologie foliaire 25
3.2. Tableau Dichotomique 59
3.3. L'Analyse statistique 61
3.3.1. Analyse du dendrogramme 61
3.3.2. Heat map 62
CONCLUSION 64
Références bibliographiques
Annexes

Introduction

Introduction

Dans le monde environ 954,8 millions d'hectares de sols sont colonisés par la salinité; entre autre 27% concernent les terres agricoles [68]. Selon Hamdy [68], le bassin méditerranéen représente 16 millions d'hectares avec 3,2 millions en Algérie.

Les steppes occupent une part considérable de la superficie du Nord-Africain, et l'Algérie en particulier est caractérisé par des conditions aride et semi arides ou les possibilités d'évaporation sont considérable et les précipitations pluviales souvent limité. Ce pays est l'un des pays le plus marqué par la sécheresse due à de faibles et irrégulières précipitations et par une pédogénèse halomorphe. Cette halomorphie est toute indicatrice des sols des zones arides et semi- arides [69].

La région de Tébessa qui est considérée comme un espace steppique appartenant à un bassin d'effondrement récent, fait partie des zones semi-arides dont l'alimentation en eau est insuffisante [70].

Les plantes du genre *Atriplex* se rencontrent dans la plupart des régions du globe. Elles appartiennent à la famille des Chénopodiaceae, et se caractérisent par leur grande diversité. Elles se présentent également caractéristique des régions arides où le phénomène de désertification prend des dimensions alarmantes [1].

L'espèce *Atriplex halimus* comprend deux sous-espèces distinctes qui diffèrent par leur morphologie (densité de feuillage et longueur des rameaux florifères) et loge écologique [62].

L'*Atriplex halimus L* . présente un polymorphisme important qui se manifeste au niveau de la dimension et la forme des feuilles, des valves fructifères et des graines, ce polymorphisme est probablement en relation avec sa grande aptitude écologique [63].

Malgré que plusieurs études ont traités la botanique du genre *Atriplex* et l'espèce *A.halimus* en particulier, il reste beaucoup de points de litiges a l'instar de la caractérisation de la morphologie florale, la forme du fruit et sa contenance en graine.

L'objectif principal de notre étude est d'estimer le polymorphisme phénotypique de L'*Atriplex halimus* ainsi que l'évaluation de la diversité des populations locales d'*A.halimus* à travers une caractérisation morphologique des feuilles échantillonnées sur 6 sites différents de la wilaya de Tébessa sur un axe allant du nord au sud.

Ce travail comporte :

- Un premier chapitre qui s'intéresse à la synthèse bibliographique

- Un second chapitre qui concerne le matériel et les méthodes utilisés.
- Un troisième chapitre qui traite les résultats trouvés et les discussions.

Chapitre 01 :

Synthèse Bibliographique

1.1. Les *Atriplex*

1.1.1. Taxonomie :

D'après Le Houérou [1], ils font partie à la famille des Amaranthacées qui comprend 1400 espèces, réparties en une centaine de genres ; Le genre *Atriplex* comprend environ 417 espèces dans le bassin méditerranéen.

En Afrique du Nord, le genre *Atriplex* comprend 15 espèces spontanées et 2 espèces naturalisées, soit 07 espèces vivaces, 01 biannuelle et 09 annuelles [2].

Par ailleurs, Maire [3], a identifié une dizaine d'espèces en Algérie dont les plus répandues sont : *Atriplex halimus* et *Atriplex portucoides*.

Une cinquantaine d'espèces présente un intérêt fourrager reconnu, dont une dizaine a fait l'objet d'essais plus ou moins suivis, de plantations et d'exploitations en Tunisie et dans les pays voisins [4].

Les espèces d'*Atriplex* qui ont suscité un intérêt particulier sont : *Atriplex halimus* ; *Atriplex glauca* ; *Atriplex malvana ; Atriplex repanda* ; *Atriplex atacamensis* ; *Atriplex mollis* ; *Atriplex semibacata* ; *Atriplex canescens* ; *Atriplex vesicaria* ; *Atriplex portucoides.*

Parmi les espèces plus ou moins connus dans le monde, selon Le Houerou et Pontanier [4], cinq seulement présentent un réel intérêt pratique dans un avenir immédiat :

- *Atriplex halimus* : en raison de sa grande rusticité et de sa facilité d'implantation.
- *Atriplex nummularia* : en raison de sa productivité élevée et sa grande palatabilité.
- *Atriplex canescens (subsp linearis)* : en raison de sa haute productivité et de son adaptation aux sols sableux.
- *Atriplex glauca* : en raison de sa facilité d'implantation par semis direct et de son rôle anti-érosif.
- *Atriplex mollis* : en raison de son adaptation aux sols hydromorphes salés et de sa bonne palatabilité.

1.1.2. L'*Atriplex halimus* L.

1.1.2.1. Classification :

Tableau n°01 : Classification classique et phylogénétique du genre *Atriplex* [5].

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

1.1.2.2. 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. Nom arabe: الرغل.

e. Noms Communs: Épinard de mer, Arroche halime, Pourpier de mer.

f. Nom vernaculaire: G'ttaf, Lahmadha.

g. Synonymes taxonomique: *Atriplex serrulata* Pau, *Atriplex salsuginea Sennen & Pau, Atriplex halimus destineo, Atriplex candicans Link ex Steud, Atriplex assoi Dufour.*

Appelée aussi*: Schizotheca halimus (L.) Fourr, Chenopodium halimus (L.) Thunb.*

[6] ; [7] ; [8].

1.1.3. Morphologie :

L'*Atriplex halimus* L., originaire d'Afrique du nord est l'espèce la plus répandue. Sa zone de diffusion s'étend des zones semi-arides aux zones humides.

1.1.3.1. Touffes :

Ces plantes sont en forme de touffes de 0.5 à 3 m de diamètre et de 0.5 à 4 m de hauteur, et dont les fruits sont des akènes regroupés en glomérules [9], qui peuvent fournir entre 310g et 1720g/100 pied selon l'espèce [10]. C'est un arbuste vivace pouvant se développer au ras du sol ou prendre un port arbustif très net, attend jusqu'à 4m de hauteur [11].



Figure n°01: Plant d'*Atriplex halimus* .L [12].

1.1.3.2. Tiges :

Facilement identifiable grâce à son habitus droit caractéristique et aux branches fructifères très courtes (20 cm) et recouvertes de feuilles [13], C'est un arbuste dont le feuillage présente un aspect blanc-argenté, pouvant atteindre un à deux mètres de hauteur. L'écorce a une coloration gris-blanchâtre et les tiges sont ligneuses [14].

La tige est très rameuse glauque argentée multicaule plus ou moins anguleuse, formé des touffes pouvant atteindre 1à 3m de diamètre. Il est très polymorphe, son port peut être dressé, érige ou intriqué, les rameaux portent des grappes allongées portant des grains [15].



Figure n°02: Tige d'*Atriplex halimus .L* [12].

1.1.3.3. Feuilles:

Les feuilles sont alternes, à limbe ovale, à court pétiole les fleurs jaunâtres réniformes blanchâtres [16]. Elles présentent un polymorphisme selon l'état physiologique de la plante et la position des feuilles sur l'axe [17]. Le polymorphisme de cette espèce semble lié à sa diversité d'habitat impliquant vraisemblablement une forte adaptabilité de la plante à son milieu naturel.

Selon la description de Duperat [18], les feuilles de l'*Atriplex halimus* sont persistantes de 2 à 6 cm de long, alternes, simples entières, avec un court pétiole, ovale arrondies lorsqu'elles sont jeune, triangulaires plus au moins lancéolées ensuite, vert argenté et plus ou moins charnues, luisantes couvertes de poils vésiculaires très riches en sel.



Figure n°03: Feuilles d'*Atriplex halimus* .L [12].

1.1.3.4. Racines :

Les racines sont grosses, d'abords étalées obliques puis s'enfonçant verticalement jusqu'à une profondeur variable avec le sol et l'âge de la plante. L'*Atriplex halimus* se caractérise par une grosse racine tout d'abord étalée oblique puis s'enfonçant verticalement jusqu'à une profondeur variable avec le sol et l'âge de la plante. Elle peut atteindre 3 à 5 fois la longueur de la tige. Elle est formée de radicelles blanchâtres [3]. La croissance racinaire est souvent un indicateur de la capacité de la plante à s'adapter à la sécheresse [19].

1.1.3.5. Fleurs :

L'*Atriplex halimus L*. fait partie des 10 % d'Angiospermes qui développent des fleurs unisexuées. Les fleurs sont monoïques avec des fleurs mâles dépourvues de bractéoles, à calice de 3 à 5 lobes et à 3 à 5 étamines. Les fleurs femelles sont protégées par deux préfeuilles opposées. Chez cette espèce, un seul individu peut porter à la fois des fleurs unisexuées mâles, unisexuées femelles et bisexuées [20].

La fleur, dont la morphologie est souvent utile pour l'identification, est enveloppée par deux bractéoles, d'une consistance généralement foliacée, qui permettent de distinguer les espèces en fonction de leur forme et si elles se présentent ou non soudées les unes aux autres.

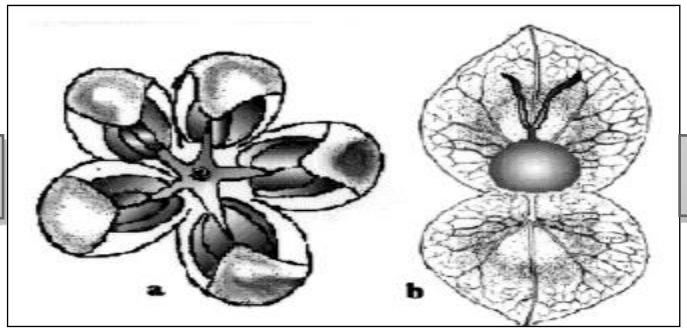


Figure n°04: fleurs d'*Atriplex halimus* .L [21].



a. Fleur male a cinq tépales [6].



b. Fleur femelle a deux préfeuilles dont l'antérieure a été rabattue vers l'avant [12].

1.1.3.6. Les valves fructifères :

Les valves fructifères sont blanchâtres, coriaces, libres, plus larges que hautes. Les fruits composés par les deux bractéoles, arrondies en rêne, dentées ou entières, lisses ou tuberculeuses, droites ou recurvées.



Figure n°05: valves fructifères d'*Atriplex halimus .L* [6].

1.1.3.7. Les graines :

La graine est d'une teinte roussâtre. Elle est entourée du péricarpe membraneux de 2mm de diamètres, aplatie en une disposée suivant les genres dans un plan vertical ou horizontal [22].

L'orientation de la disposition de la graine est importante à examiner pour séparer les genres. Les graines d'*Atriplex halimus* présentent une grande habilité à germer sous les conditions fortement salines, la germination semble être un stade de forte sensibilité au stress salin [23].



Figure n°06: graines d'*Atriplex halimus* .L [24].

1.1.3.8. Les fruits :

Le fruit est membraneux, composé par les deux bractéoles indurées ou entières, lisse ou tuberculeuses, farineuses pubescentes ou velues, droites ou récurvées [25].

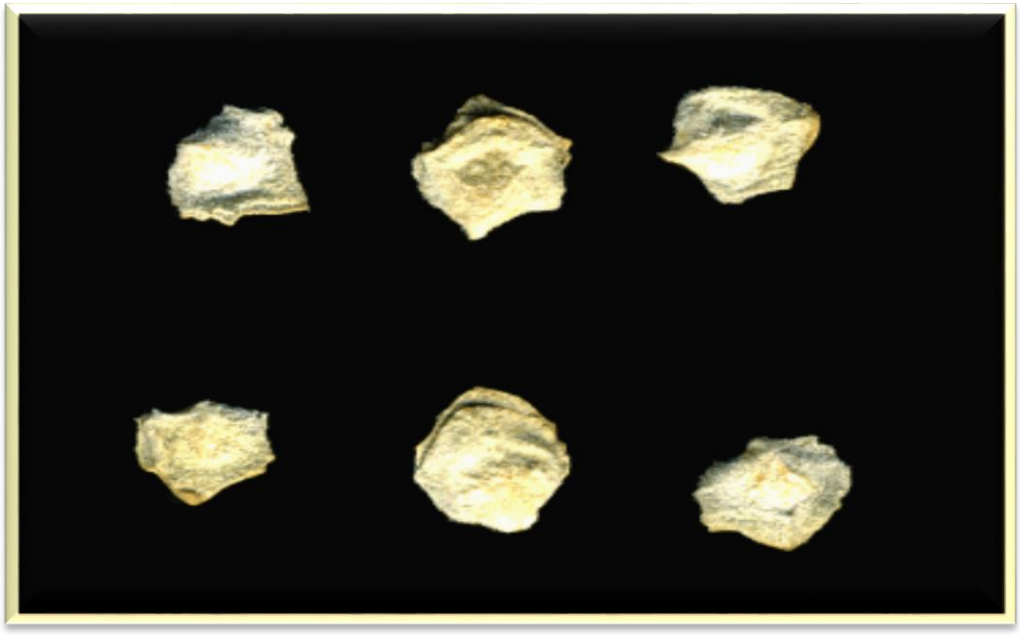


Figure n°07: fruits d'*Atriplex halimus* .L [26].

1.1.4. Distribution géographique :

1.1.4.1. Répartition dans le monde

Espèce très polymorphe, étalée sur toute la région méditerranéenne, les côtes de l'Atlantique et de la Manche. Selon Kinet et al. [27], l'*Atriplex halimus* est une plante native d'Afrique du Nord.

Les plantes du genre *Atriplex* sont présentes dans la plupart des régions du globe. Le nombre approximatif, de ces espèces, dans divers régions et pays arides et semis arides du monde, est récapitulé dans le tableau ci-dessous (Tableau 1).

Tableau n°02 : Répartition numérique des espèces d'*Atriplex* dans le monde [1].

Pays ou région	Nombre d'espèces et/ou sous espèce	Pays ou région	Nombre d'espèces et/ou sous espèces
États-Unis	110	Baja Californie (Mexique)	25
Australie	78	Afrique du nord	22
Bassin méditerranéen	50	Texas	20
Europe	40	Afrique du Sud	20
Ex. URSS	36	Iran	20
Proche-Orient	36	Syrie	18
Mexique	35	Palestine & Jordanie	17
Argentine	35	Algérie & Tunisie	17
Californie	32	Bolivie & Pérou	16
Chili	30		

1.1.4.2. Répartition dans l'Afrique

En Afrique du Nord le genre *Atriplex* comprend 15 espèces spontanées, deux espèces naturalisées et deux espèces introduites. Ces espèces se répartissent en 9 espèces vivaces, une espèce biannuelle et 9 espèces annuelles (Tableau 02).

Tableau n°03 : Les *Atriplex* en Afrique du Nord [28]

Espèces spontanées		Espèces naturalisées		Espèces introduites
Annuelles	**Vivaces**	**Annuelles**	**Biannuelles**	**Vivaces**
A. chenopodioides	*A. colorei*	*A. inflata*	*A. semibaccata*	*A. nummularia*
A. dimorphostegia	*A. coriacca*			
A. hastata	*A. glauca*			*A. lentiformis*
A. littoralis	*A. halimus*			
A. patula	*A. malvana*			
A. rosea	*A. mollis*			
A. tatarica	*A. portulacoides*			
A. tornabeni				

1.1.4.3. Répartition dans l'Algérie

En Algérie *l'Atriplex* est spontané dans les étages bioclimatiques semi-arides et arides les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Batna, Biskra, Boussaâda, Djelfa, Saïda, M'sila, Tébessa, Tiaret) [29].

Quezel et Santa [22] ont dénombré 13 espèces natives dont cinq pérennes et 8 annuelles (Tableau 3).

Le Houérou [1] a ajouté à cette liste deux espèces naturalisées *: A. semibacata, espèce pérenne* et *A. inflata,* espèce annuelle.

Le haut-commissariat Algérien au développement de la steppe, et dans le cadre du programme d'amélioration des parcours steppiques, a introduit, à partir de 1985, les espèces d'*Atriplex* suivantes : *A. lentiformis* originaire de Californie, *A. canescens* originaire des Etats Unis et *A. nummularia* originaire d'Australie.

Les principales nappes naturelles d'*Atriplex* sont : *Atriplex halimus, Atriplex portulocoides*, qui sont utilisés comme fourrage par les troupeaux, surtout ovins et dromadaires.

Ils couvrent une superficie de 1.000.000 ha [29]. Parallèlement aux espèces autochtones, d'autres ont été introduites durant les années 80.

Tableau n°04 : Répartition des différentes espèces d'*Atriplex* dans l'Algérie [22]

Espèces	Nom	Localisation
Annuelles **(Diffèrent généralement par la forme des feuilles, du port et des valves fructifères)**	*A. Chenopodioides* Batt.	Bouhanifia (Mascara) (très rare)
	A. littoralis L.	Environ d'Alger (rare)
	A. hastata L.	Assez commune dans le Tell et très rare ailleurs
	A. patula L.	Assez commune dans le Tell et très rare à Aflou
	A. tatarica L.	Annaba et Sétif (très rare)
	A. rosea L.	Biskra et sur le littoral d'Alger et d'Oran (très rare)
	A. dimorphostegia *Kar* et *Kir*	Sahara septentrional (assez commune), Sahara central (rare).
	A. tornabeni Tineo	Sahel d'Alger, Golfe D'Arzew (très rare).
Vivaces **(Diffèrent généralement par la forme des feuilles, la taille de l'arbrisseau, le port des tiges et l'aspect du périanthe)**	*A. portulacoides* L.	Assez commune dans le Tell
	A. halimus L.	Commune dans toutes l'Algérie
	A. mollis Des f.	Biskra et Oued El-Khir (très rare).
	A. coriacea Forsk.	
	A. glauca L.	Commune en Algérie.

1.1.5. Les intérêts de la plante :

1.1.5.1. Intérêt thérapeutique :

Son utilisation dans la médicine traditionnelle est largement connue pour ces propriétés hypoglycémiantes et hypolidémiantes [30]. En effet elle agit sur la maladie du sommeil (trypanosomiase) [31] et possède aussi des propriétés anti oxydante [32].

Au sahara occidental, les cendres de l'*Atriplex halimus*, reprises par l'eau sont utilisées dans le traitement de l'acidité gastrique, les graines sont ingérées comme vomitif [31].

Les sahariens attribuent aussi au pourpier de mer, la propriété de soigner le debbab qui est une maladie grave du dromadaire causée par un trypanosome que lui inoculent les taons : les feuilles sont contusées puis appliquées sur les plaies pour les assécher [31].

Les feuilles sont utilisées pour le traitement des maladies cardiovasculaires, du diabète et de l'hypertension et même pour le rhumatisme [32].

Et utilisées aussi Les feuilles sont écrasées pour assécher les plaies On écrase les feuilles fraiches et on les applique sous forme de cataplasme sur les blessures et les plaies pour les guérir [33].

Les racines, découpées lanières à la manière du sivak, servent pour les soins de la bouche et des dents, les feuilles sont utilisées pour le traitement des maladies cardiaques et pour le diabète [31; 32].

1.1.5.2. Intérêt fourrager :

L*'Atriplex halimus* est un arbuste autochtone présente un grand intérêt comme plante fourragère dans les régions arides et semi-arides en raison de sa rusticité, sa bonne valeur fourragère, sa résistance élevée à la sécheresse et sa faculté de tolérer des taux de salinité importants.

Comme elle a été signalé par de nombreux auteurs [34; 35; 36].

Riche en protéines, l'*Atriplex halimus* constitue une source importante en matière azotée pour le cheptel, essentiellement en période de disette [37]. Sa culture pourrait être envisagée comme source de fourrage dans les zones de grande fragilité écologique.

Dans la région de Djelfa (Algérie), Nedjimi [38] a mesuré des productions de 2 à 3 de matière sèche par hectare dans des peuplements naturels d'*Atriplex halimus .L* soit 1 000 à 1 500 UF/ha, sous une pluviométrie de 250 à 300 mm/an. Il faut signaler que la valeur nutritionnelle de cette espèce varie considérablement au cours des saisons [39].

1.1.5.3. Intérêt phytoremédiation :

L'idée de la phytoremédiation pour extraire les métaux lourd et leurs composantes est introduite depuis 1983, tandis – que le principe est connu depuis 3siécles. C'est dans les années 1990 que le concept de la bioremédiation émerge comme une nouvelle technologie qui utilise les plantes. Vertes et des microorganismes associés, plusieurs recherches ont montrés la capacité de certaines plantes d'hyper accumulation de sels, principalement des halophytes et s'avèrent donc très prometteuses pour le dessalement principalement estimé par des mesures effectuées en sols salins [40].

Les espèces de ce genre sont souvent utilisées dans la réhabilitation des sites dégradés, et peuvent être plantées pour stabiliser les sols et certains estiment qu'elles pourraient contribuer à la désalinisation des sols, dans les régions arides, L'espèce est présente, à l'état spontané, sur d'anciens sites miniers contaminés par divers métaux lourds [41]. Des études récentes ont permis de souligner le caractère prometteur de l'espèce qui, soumise à une importante dose de cadmium (cd) ou de zinc (Zn), est capable d'accumuler des quantités importantes de ces éléments sans présenter d'inhibition de croissances ou d'augmentation de la mortalité [41].

Dans le sud de l'Espagne comme dans d'autres zones semi – arides, *Atriplex halimus* est utilisé pour la phytoremédiation des parcours contaminés par des métaux lourd et la population testée, en revanche, apparait particulièrement sensible au cuivre (Cu) [42], a démontré que dans le genre *Atriplex*, artaines espèces halophytes facultatives se sont répandues en Europe de façon non contrôlée le long d'axes routiers ou des doses massives de sels (Na cl, Kcal, Cacl2) sont utilisées en période hivernale.

Toutefois, quelle que soit la stratégie utilisée sur le site contaminé, il conviendra au préalable de détermina le potentiel< invasif de l'espèce utilisée [43].

1.1.5.4. Intérêt écologique :

Dans les régions méditerranéennes arides et semi-arides, le problème de la désertification se manifeste principalement par le recule de zones boisées (soit par l'exploitation non contrôlée, soit par l'incendie ou autres ravages) et par la perte de végétation des zones steppiques à vocation pastorale. Le repeuplement à base de buissons fourragers constitue une excellente solution. En effet, ces plantes possèdent un système racinaire très développé qui leur permet d'utiliser les réserves d'eau du sol de façon exhaustive et de former un réseau dense suxeptible d'agréger le sol et de le rendre résistant à l'érosion.

En outre, les formations à base de buissons fourragers forment une bonne couverture végétale à feuillage dense qui protège le sol des agressions climatiques, sources d'érosion (pluie, vent, grêle, etc.). Ils ont une croissance rapide, nécessitant peu de soins dans les premiers stades de développement, et leur exploitation peut donc commencer rapidement. Dans ce contexte, *l'Atriplex halimus.L* joue un rôle très important dans le repeuplement des régions arides et semi-arides méditerranéennes [44].

1.1.5.5. Intérêt économique :

De nombreuses études ont mis en évidence le fait qu'en associant la culture des céréales aux arbustes fourragers appartenant en genre *Atriplex,* la production des céréales a augmenté de 25 % de plus en été et en automne le bétail peut éventuellement brouter les chaumes d'orges et les arbustes d'*Atriplex* [45]. Par ailleurs, la structure ligneuse des *Atriplex* constituent une source d'énergie intéressante [35], et utilisée pour la lutte contre l'érosion, ils participent à la reconstitution d'un tapis végétal qui joue un très grand rôle dans la lutte contre l'érosion éolienne et hydrique par la fixation des particules du sol [29].

Tableau n° 05 : Utilisations traditionnelles et pharmaceutiques d'*Atriplex* [47] [48] 49]

Nom scientifique	Utilisation médicinales et traditionnelles	Partie utilisée	Mode d'utilisation	Fréquence thérapeutiques
Atriplex halimus L.	**Kystes**	Feuilles et Fleur	Poudre, infusion, décoction	09
	Douleurs dentaire	Partie aérienne	Décoction	03
	Diabète	feuilles	Décoction	02
	Dermatoses	Feuille et Graines	Décoction	03
	Maladie Tumorale	Feuilles	Décoction	03
	Maux d'estomac	Feuilles et Graines	Décoction ou Poudre	07

1.1.6. La composition chimique de l'*Atriplex halimus.L* :

1.1.6.1. La composition organique :

La composition chimique de *l'Atriplex Halimus* dépend de plusieurs paramètres tels que le climat, l'âge de la plante et la saison [35]. Cette matière végétale est très riche en protéines, fibres, sels minéraux [50], en vitamines A, C, et D [51] et saponines, alcaloïdes, flavonoïdes [52].

1.1.6.2. La composition minérale d'*Atriplex halimus* :

Tableau n°06 : Composition minérale d'un *l'Atriplex halimus.L* [53]

Composition minerals l'éspéce	*Atriplex halimus L.*
Calcium (Ca) (g /kg)	21,5 (±3,7)
Phosphore (P) (g /kg)	1,92 (±0,3)
Magnésium (Mg) (g/kg)	20,3 (±4,3)
Sélénium (Se) (g/kg)	22 (±8)
Zinc (Zn) (g/kg)	103 (±27)
Manganése (Mn) (g/kg)	395 (±49)

1.1.7. Les maladie du l'*Atriplex* :

On rencontre fréquemment une orobanche, qui vit en parasite sur les racines de *l'Atriplex halimus*, le *phoelippea tutea*, Desf. Elle atteint un développement considérable et certaines tribus s'en nourrissent. à côté de ce parasite végétal, le Guetaf porte un parasite animal : une petite chenille logée dans une galle, qui se forme sur les rameaux ; on en peut observer une analogue sur les rameaux du *Limoniastrum Guyoniamm* [54].

Stefaniella trinacriae De Stefani (famille des Cecidomyidae, sous-famille des Cecidomyinae, groupe des Lasiopterariae, genre Stefaniella Kieffer) produit une galle de tige (pleurocécidie) ou d'inflorescence (acrocécidie) chez *Atriplex halimus* L [55]. Dans ce contexte, dit Salgues [55] Décrite en 1899 par de Stefani, cette cécidomyie et sa tumeur ont été bien étudiées, en 1961, par notre élève Pujol. De forme oblongue, plus ou moins allongée, la galle présente un contour nettement arrondi, mais ce contour peut être sensiblement déformé dans le cas fréquent où de nombreuses pontes ont eu lieu au même endroit. La surface est, au moins au début, recouverte d'un feutrage parfois dense de poils très courts. Les feuilles persistent et se développent en amont et en aval de néoplasie, comme elles le feraient sur un rameau non modifié.



Figure n°08: la galle peut se produire dans l'inflorescence ou dans les feuilles [56].

Insecte Appelé Galéruque sp. Est à l'origine son nom *Galeruca interrupta* Un Nouveau Ravageur Des Zones Steppiques "galeruque De La Steppe" (*galeruca Interrupta Iii*) *Galeruca interrupta* (très similaire à *Galeruca dahlii*, arrête généralement plus saillantes et élytres plus ovales, moins rondes à l'extrémité de l'abdomen, parfois brun sombre à noir en France méridionale) [57].



Figure n°09: *Atriplex halimus* .L est infecté par un insecte *Galéruque sp* [57].

Chapitre 02 :

Matériel

Et Méthodes

2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude correspond à des plants d'espèce autochtone et spontanés d'*A. halimus* appartenant à la famille des Amaranthacées. Intéressés à l'étude du polymorphe des Feuille.

2.2. Description des sites d'étude

La wilaya de Tébessa se situe à l'Est de l'Algérie (35°20' N, 8°6' E, Altitude: 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. Elle est divisée en 28 communes (58); notre étude couvre 4 d'entre elles, en plus de la région de M'DAOUROUCH, qui appartient à la wilaya de Souk Ahras proche de la frontière nord de Tébessa.

Tébessa fait partie du haut plateau tellien de l'étage bioclimatique semi-aride caractérisé par un hiver froid et un été très chaud avec une température moyenne de l'ordre de 15,34 °C, avec un maximum au mois de juillet de 25,1 °C et un minimum au mois de janvier 9,0 °C. L'humidité relative (moyenne annuelle) est de 59,07 %. Elle atteint ses valeurs maximales durant les périodes d'hiver et printemps (59).

2.3. Echantillonnage :

Un échantillonnage aléatoire a été réalisé dans 6 différents sites s'étendant la région de M'DAOUROUCHE (wilaya de Souk Ahras), jusqu'à l'extrême sud de la wilaya de TEBESSA.

Les autres sites correspondant M'DAOUROUCHE. EL AOUINET, MORSOT , TEBESSA , ROUTE DE BEKKARIA. Enfin, le dernier site est dans SOUKIES appartenant à la municipalité de BIR EL ATER, et proche de Negrine.

Les coordonnées des sites d'échantillonnage sont présentées dans le (Tableau n°07), plus une carte correspondant à une photo satellitaire, des 6 sites d'étude, prise par Google Maps (Figure n°10).

Tableau n°07 : Les coordonnées des sites d'échantillonnage, altitude, longitude et latitude.

Sites d'échantillonnage	N° de plant	Altitude	Latitude	Longitude
Site 1 **(A)** ----> MDA	P1	710 m	35°59'53"N	7°50'10"E
	P2	710 m	35°59'50"N	7°50‘06"E
	P3	700 m	35°59'45"N	7°50'18"E
	P4	700 m	35°59'51"N	7°50'10"E
Site 2 **(B)** ----> EL A	P1	680 m	35°53'34"N	7°52'43"E
	P2	690 m	35°53'25"N	7°52'15"E
	P3	690 m	35°57'43"N	7°52'36"E
	P4	680 m	35°57'51"N	7°52'52"E
Site 3 **(C)** ----> MOR	P1	700 m	35°43'58"N	7°56'34"E
	P2	700 m	35°45'56"N	7°56'40"E
	P3	710 m	35°46'43"N	7°56'29"E
	P4	710 m	35°46'35"N	7°56'20"E
Site 4 **(D)** ----> TEB	P1	810 m	35°27'32"N	8°05'41"E
	P2	810 m	35°25'42"N	8°05'41"E
	P3	800 m	35°27'13"N	8°05'45"E
	P4	822 m	35°24'17"N	8°08'22"E
Site 5 **(E)** ----> BEK	P1	822 m	35°24'16"N	8°08'24"E
	P2	822 m	35°24'16"N	8°08'24"E
	P3	821 m	35°24'17"N	8°08'31"E
	P4	821 m	35°24'18"N	8°08'23"E
Site 6 **(F)** ----> BIR	P1	509 m	34°37'01.0"N	7°47'17.1"E
	P2	509 m	34°37'13.4"N	7°42'16.1"E
	P3	498 m	34°36'38.6"N	7°46'28.4"E
	P4	498 m	34°36'24.5"N	7°46'28.8"E

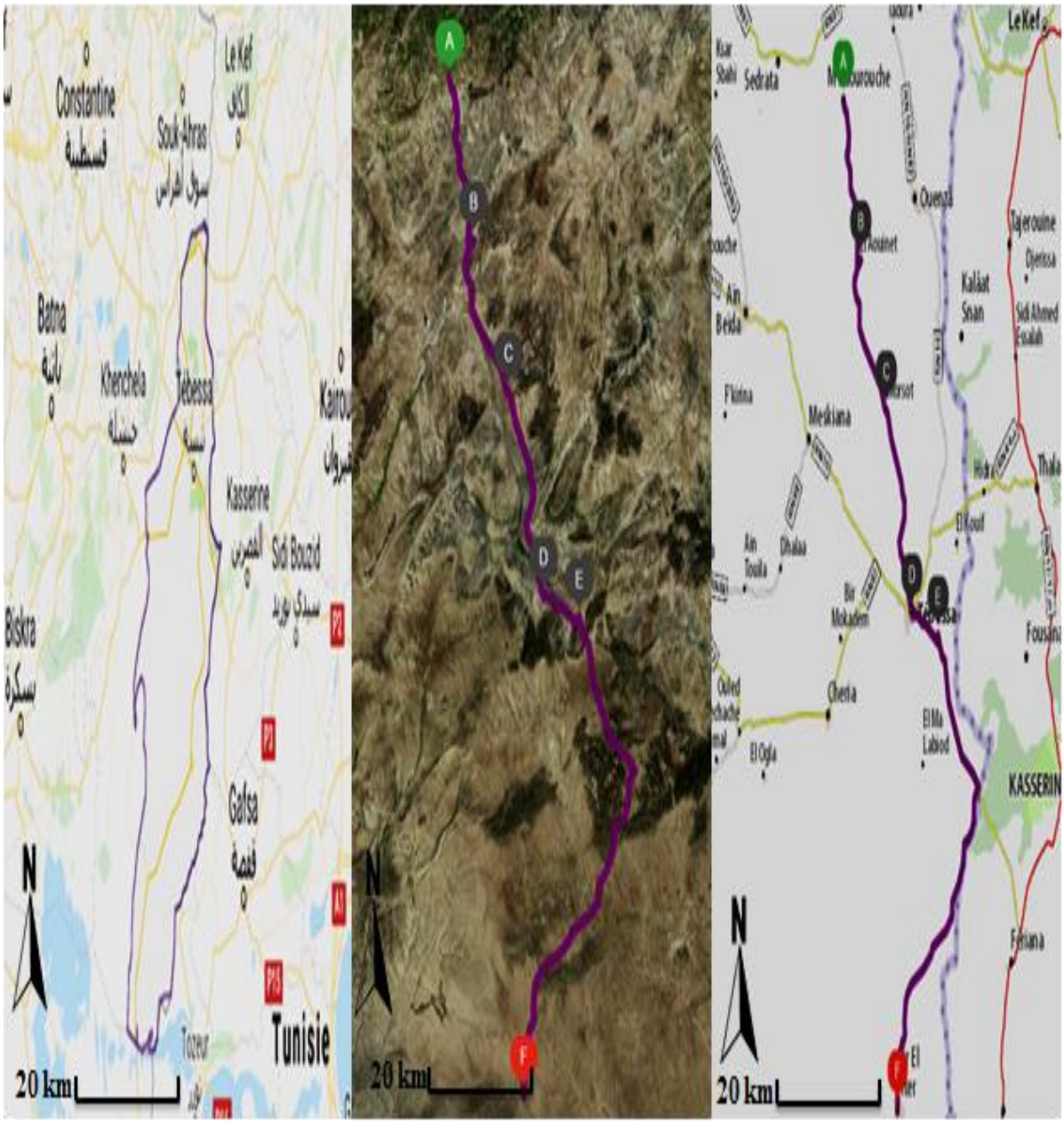


Figure n°10: Cartes de localisation des sites d'échantillonnage par Google Maps (du Nord vers le sud de Tébessa, Algérie) (1 : M'DAOUROUCHE «souk Ahras » 2 : EL AOUINET 3 : MORSOT 4 : TEBESSA 5 : ROUTE DE BEKKARIA, 6 : BIR EL ATER).

Nous avons réalisé un échantillonnage en prélevant des feuilles de 4 plants d'*A. halimus* de chaque site sur terrain pour l'étude morphologique.

2.4. La photographie :

La photographie a été réalisée au moyen d'un appareil photo à 5 Méga Pixels.

2.5. Caractérisation morphologique :

A l'aide de clés de détermination morphologique nous avons caractérisé la forme des feuilles (Annexe).

2.6. Statistiques :

Les résultats statistiques obtenus ont été réalisés à l'aide des logiciels MINITAB 2016 et STAT Excel 2014.

Chapitre 03 :

Résultat

Et Discussion

3. Résultats

3.1. Morphologie foliaire

3.1.1. Morphologie foliaire de population d'*Atriplex halimus* du site 1« M'DAOUROUCHE »

Les plants d*'Atriplex halimus* du site 1 «M'DAOUROUCHE » se caractérisent globalement par une variabilité très importante quant à leur forme du limbe contrairement au sommet, dont l'existence était limitée à deux formes.

Chez le premier plant (P 1), nous avons recensé 11 formes foliaires différentes (Tableau 08).

Tableau n° 08. Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 1 (M'DAOUROUCHE).

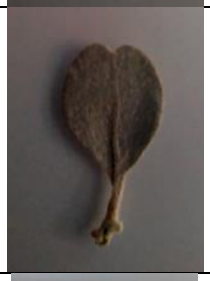
Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 1 : Plant 1		Ovale avec un sommet mucroné
		Oblongue avec un sommet émarginé
		Oblongue avec un sommet mucroné

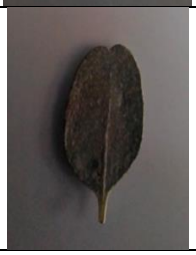
Site 1 : **Plant 1 (suite)**		Obcordée-asymétrique
		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Ovale ondulé d'un côté
		Oblongue-asymétrique avec un sommet émarginé
		bilobée, un grand lobe dans la partie inférieure surmontée d'un petit lobe
		Ovale-asymétrique

Site 1 : Plant 1 (suite)		Obovale avec un sommet émarginé
		Asymétrique

Au niveau du deuxième plant (P 2), nous avons compté 5 formes différentes seulement (Tableau 09)**.**

Tableau n° 09 : Photos des feuilles de plant 2 d*'Atriplex halimus* du site1(M'DAOUROUCHE).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 1 : Plant 2		Elliptique
		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Ovale avec un sommet arrondi

Site 1 : Plant 2 (suite)		Orbiculaire avec un sommet arrondi
		Oblongue avec un sommet émarginé

Au niveau du troisième plant (P 3), nous avons observé aussi 5 formes différentes (Tableau 10).

Tableau n° 10 : Photos des feuilles de plant 3 d*'Atriplex halimus* du site1(M'DAOUROUCHE).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 1 : Plant 3		Ovale-Asymétrique avec un sommet obtus
		Elliptique
		Obovale avec un sommet arrondi

Site 1 : Plant 3 (suite)		Elliptique-asymétrique avec un sommet mucroné
		Obcordée-asymétrique

Au niveau du quatrième plant (P 4), nous avons dénombré 10 formes différentes (Tableau 11).

Tableau n°11 : Photos des feuilles de plant 4 d*'Atriplex halimus* du site1(M'DAOUROUCHE).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 1 : Plant 4		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Panduriforme avec un sommet émarginé
		Obovale

Site 1 : Plant 4 (suite)		Oblongue-Asymétrique avec un sommet arrondi
		Oblongue avec un sommet émarginé
		Rhomboïdale
		Elliptique avec un sommet émarginé
		Ovale avec un sommet arrondi
		Obcordée
		Orbiculaire-asymétrique

3.1.2. Morphologie foliaire de population d'arroche halime (*Atriplex halimus*) du site 2 « EL AOUINET » :

Les résultats correspondants aux échantillons de plantes prélevées dans le site 2 «EL AOUINET » ; à son tour, avait une importante diversité.

Nous avons remarqué 6 formes foliaires, dans le premier plant de ce site (P 1) (Tableau 12).

Tableau n°12 : Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 2 (EL AOUINET).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 2 : Plant 1		Rhomboïdale
		Lancéolée
		Ovale avec un sommet mucorné
		Ovale-asymétrique avec un sommet arrondi

Site 2 : Plant 1 (suite)		Spatulée
		Obcordée-Asymétrique

Nous avons recensé 11 différentes formes au niveau du deuxième de plant (P 2) (Tableau 13).

Tableau n°13 : Photos des feuilles de plant 2 d*'Atriplex halimus* du site 2 (EL AOUINET).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 2 : Plant 2		Panduriforme-asymétrique
		Obovale avec un sommet arrondi
		Ovale avec un sommet obtus
		Obcordée

Site 2 : Plant 2 (suite)		Orbiculaire-rhomboïdale avec un sommet mucroné
		Rhomboïdale
		Orbiculaire
		Obovale avec un sommet émarginé
		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Obcordée-asymétrique
		Cunéiforme

Nous avons recensé 7 formes différentes au niveau du troisième plant (P 3) (Tableau 14).

Tableau n°14 : Photos des feuilles de plant 3 d*'Atriplex halimus* du site 2 (EL AOUINET).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 2 : Plant 3		Ovala avec un sommet obtus
		Orbiculaire
		Asymétrique
		Obovale
		Elliptique

Site 2 : Plant 3 (suite)		Rhomboïdale avec un sommet arrondi
		Obovale

Au niveau du quatrième plant (P 4) , nous avons recensé 4 formes diverses (Tableau 15).

Tableau n°15 : Photos des feuilles de plant 4 d*'Atriplex halimus* du site 2 (EL AOUINET).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 2 : Plant 4		Elliptique
		Ovale
		Orbiculaire

Site 2 : Plant 4 (suite)		Linéaire

3.1.3. Morphologie foliaire de population d'arroche halime (*Atriplex halimus*) du site 3 « MORSOT » :

Les résultats correspondants aux échantillons de plants prélevés dans le site 3 «MORSOT». Y à une grande distincte morphologie foliaire.

Chez le premier plant (P 1), nous avons observé 6 formes différentes (Tableau 16).

Tableau n°16 : Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOT).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 3 : Plant 1		Ovale avec un sommet arrondi
		Rhomboïdale

Site 3 : Plant 1 (suite)		Elliptique avec un sommet mucroné
		Rhomboïdale avec un sommet émarginé
		Ovale-rhomboïdale avec un sommet arrondi
		Panduriforme

Nous avons recensé 8 formes différentes au niveau du deuxième plant (P 2) (Tableau 17).

Tableau n°17 : Photos des feuilles de plant 2 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOT).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 3 : Plant 2		Elliptique
		Elliptique -asymétrique avec un sommet arrondi
		Falciforme-asymétrique
		Falciforme avec un sommet mucroné
		Falciforme avec un sommet arrondi

Site 3 : Plant 2 (suite)		Rhomboïdale
		Ovale avec un sommet arrondi
		Obovale avec un sommet arrondi

Nous avons recensé 4 aspects de feuilles différentes au niveau du troisième plant (P 3) (Tableau 18).

Tableau n°18 : Photos des feuilles de plant 3 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOT).

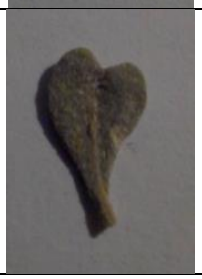
Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 3 : Plant 3		Orbiculaire avec un sommet arrondi
		Ovale avec un sommet obtus

Site 3 : Plant 3 (suite)		deltoïde avec un sommet obtus
		Oblongue-ovale avec un sommet émarginé

Au niveau du quatrième plant (P 4), nous avons remarqué 8 formes différentes (Tableau 19).

Tableau n°19 : Photos des feuilles de plant 4 d*'Atriplex halimus* du site 3 (MORSOT).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 3 : Plant 4		Deltoïde avec un sommet obtus
		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Elliptique
		ovale avec un sommet arrondi

Site 3 : Plant 4 (suite)		Asymétrique
		Obovale Avec un sommet mucroné
		Orbiculaire
		Obcordée

3.1.4. Morphologie foliaire de population d'arroche halime (*Atriplex halimus*) du site 4 « TEBESSA » :

Les résultats correspondants aux échantillons de plants prélevés dans le site 4 « TEBESSA» ; Nous avons remarqué la diversité mais pas grande que les trois sites précédents.

Au niveau du la plante 01 (P 1), nous avons observé 5 formes différentes (Tableau 20).

Tableau n°20 : Photos des feuilles de plant 1 d*'Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 4 : Plant 1		Ovale

Site 4 : Plant 1 (suite)		Ovale-asymétrique avec un sommet émarginé
		Oblongue-asymétrique avec un sommet arrondi
		Obovale avec un sommet émarginé
		Orbiculaire

Nous avons recensé 4 formes différentes au niveau du deuxième plant (P 2) (Tableau 21).

Tableau n°21 : Photos des feuilles de plant 2 d'*Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 4 : Plant 2		Elliptique avec un sommet arrondi

Site 4 : Plant 2 (suite)		Elliptique avec un sommet obtus
		Lancéolée
		Orbiculaire avec un sommet émarginé

Au niveau du troisième plant (P 3), nous avons recensé 7 formes différentes (Tableau 22).

Tableau n°22 : Photos des feuilles de plant 3 d'*Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 4 : Plant 3		Elliptique avec un sommet obtus
		Ovale-rhomboïdale avec un sommet arrondi

Site 4 : Plant 3 (suite)		Deltoïde avec un sommet obtus
		Falciforme
		Ovale avec un sommet obtus
		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Obovale avec un sommet émarginé

Au niveau du quatrième plant (P 4), nous avons recensé aussi 4 formes différentes (Tableau 23).

Tableau n°23 : Photos des feuilles de plant 4 d'*Atriplex halimus* du site 4 (TEBESSA).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 4 : Plant 4		Spatulée-asymétrique

Site 4 : Plant 4 (suite)		Ovale avec un sommet obtus
		Obovale avec un sommet arrondi
		Spatulée avec un sommet arrondi

3.1.5. Morphologie foliaire de population d'arroche halime *(Atriplex halimus)* du site 5 «ROUTE DE BEKKARIA»

Les résultats correspondants aux échantillons de plants prélevés dans le site 5 «ROUTE DE BEKKARIA», y a une différente morphologie foliaire aussi.

Au niveau du la plante (P 1), nous avons observé 6 formes différentes (Tableau 24).

Tableau n°24 : Photos des feuilles de plant 1 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 5 : Plant 1		Ovale-deltoïde avec un sommet arrondi
		Deltoïde avec un sommet pointu

Site 5 : Plant 1 (suite)		Lancéolée
		Ovale avec un sommet arrondi
		Ovale-hastée avec sommet mucroné
		Deltoïde avec un sommet obtus

Comme pour le plant précédant, au niveau du la plante (P 2), nous avons observé 6 formes différentes (Tableau 25).

Tableau n°25 : Photos des feuilles de plant 2 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 5 : Plant 2		Orbiculaire avec un sommet arrondi

Site 5 : Plant 2 (suite)		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Rhomboïdale
		Ovale-asymétrique
		Ovale avec un sommet mucroné
		Elliptique

Au niveau du la plante (P 3), nous avons observé 7 formes différentes (Tableau 26).

Tableau n°26 : Photos des feuilles de plant 3 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 5 : Plant 3		Elliptique
		oblongue avec un sommet arrondi
		oblongue avec un sommet émarginé
		elliptique avec un sommet arrondi

Site 5 : Plant 3 (suite)		Ovale avec un sommet arrondi
		Lancéolée
		Obovale avec sommet arrondi

Au niveau du la plante (P 4), nous avons observé 9 formes différentes (Tableau 27).

Tableau n°27 : Photos des feuilles de plant 4 d'*Atriplex halimus* du site 5 (Route de Bekkaria).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 5 : Plant 4		Hastée avec un sommet obtus
		Rhomboïdale
		Ovale
		Orbiculaire

Site 5 : Plant 4 (suite)		Hastée avec un sommet mucroné
		Lancéolée
		Panduriforme
		Elliptique

Site 5 : Plant 4 (suite)		Obovale avec un sommet arrondi

3.1.6. Morphologie foliaire de population d'arroche halime *(Atriplex halimus)* du site 6 «BIR EL ATER »

Les résultats correspondants aux échantillons de plants prélevés dans le site 6 «BIR EL ATER », y a une différente morphologie foliaire.

Au niveau du la plante (P 1), nous avons observé 9 formes différentes (Tableau 28).

Tableau n°28 : Photos des feuilles de plant 1 d'*Atriplex halimus* du site 6 (BIR EL ATER).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 6 : Plant 1		Orbiculaire avec un sommet émarginé
		Ovale avec un sommet arrondi

Site 6 : Plant 1 (suite)		Oblongue avec un sommet arrondi
		Ovale-asymétrique avec un sommet mucroné
		Ovale-hastée avec un sommet arrondi
		Rhomboïdale avec un sommet arrondi

Site 6 : Plant 1 (suite)		Ovale-rhomboïdale avec un sommet arrondi
		Elliptique
		Orbiculaire avec un sommet arrondi

Au niveau du la plante (P 2), nous avons observé 4 formes différentes (Tableau 29).

Tableau n°29 : Photos des feuilles de plant 2 d'*Atriplex halimus* du site 6 (BIR EL ATER).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 6 : Plant 2		Ovale-rhomboïdale avec un sommet arrondi

Site 6 : Plant 2 (suite)		Orbiculaire avec un sommet cuspidé
		Ovale avec un sommet obtus
		Orbiculaire avec un sommet arrondi

Au niveau du la plante (P 3), nous avons observé 6 formes différentes (Tableau 30).

Tableau n°30 : Photos des feuilles de plant 3 d'*Atriplex halimus* du site 6 (BIR EL ATER).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 6 : Plant 3		Spatulée avec un sommet émarginé

Site 6 : Plant 3 (suite)		Ovale avec un sommet emarginé
		Elliptique
		Orbiculaire
		Lancéolée
		Obovale avec un sommet arrondi

Au niveau du la plante (P 4), nous avons observé 6 formes différentes (Tableau 31).

Tableau n°31 : Photos des feuilles de plant 4 d'*Atriplex halimus* du site 6 (BIR EL ATER).

Numéro de plant	Photos des feuilles	formes des feuilles
Site 6 : Plant 4		Orbiculaire
		Ovale
		Spatulée
		Rhomboïdale avec un sommet émarginé

Site 6 : Plant 4 (suite)		Oblongue avec un sommet arrondi
		Obovale-asymétrique avec un sommet émarginé

3. 2. Tableau Dichotomique

Ce tableau contient toutes les formes de feuilles trouvées dans les plantes étudiées au niveau des six régions. Où :

* 1 (présence), * 0 (absence).

	Site 1 (MDA)				**Site 2 (ELA)**				**Site 3 (MOR)**				**Site 4 (TEB)**				**Site 5 (BEK)**				**Site 6 (BIR)**			
Echantillons (p) / formes	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Asy	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bil	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cun	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Del	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ell	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
Fal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Has	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
Lin	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obc	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obl	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Obo	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Orb	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
Ova	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pan	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Rho	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Spa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1

Tableau n°32 : Dichotomique des formes de feuilles étudiées.

Les résultats obtenus après l'étude des différents plants d*'Atriplex halimus* montrent une large variabilité morphologique des feuilles.

Au niveau de l'ensemble des sites étudiés nous avons trouvés plusieurs formes de feuilles : asymétrique, cunéiforme, deltoïdes, elliptiques, falciformes, hastées, lancéolées, linéaire, Ob-cordées, oblongues, Ob-ovales, orbiculaires, ovales, panduriforme, rhomboïdales, Spatulées, bilobée.

Ces observations aussi bien, visuelles que par binoculaire ainsi que l'analyse des différents résultats trouvés confirment la diversité foliale aussi bien en ce qui concerne la forme du limbe que le sommet. Nous avons trouvé les formes de sommets suivantes: arrondi, mucron, obtuses, émarginée, pointue, cuspide.

Plusieurs formes trouvées ont été signalées dans des travaux similaires à celui-ci a l'instar de :

- Maire [64] qui a observé des formes ; rhomboïdales, hastées et lancéolées
- J.A.B Rossen [65] qui a signalé des formes deltoïdes.
- M.Mulas et G.Mulas [66] ont trouvé des formes elliptiques
- Castroviejo S [67] stipule que les feuilles présentent un polymorphisme selon l'état physiologique de la plante ainsi que la position sur l'axe, pouvant être deltoïdes, orbiculaires à lancéolées avec un pétiole court.

3. 3. L'Analyse statistique

3.3.1. Analyse du dendrogramme :

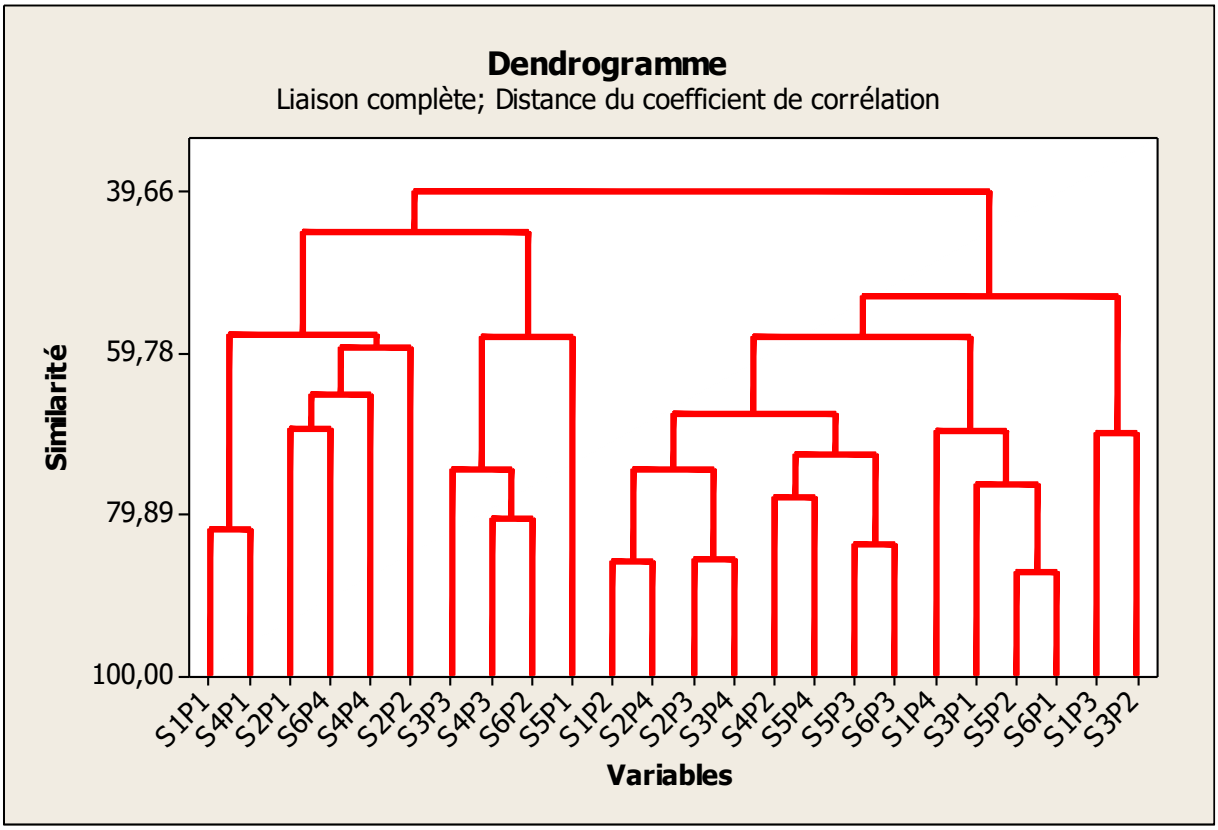


Figure n°11: Dendrogramme de similarités existantes entre les échantillons étudiés.

Le dendrogramme de similarité (figure11) montre qu'au seuil de similarité 52,59% (Annex) il y'a 2 groupes distincts. Le premier groupe formé par deux sous-groupes, qu'on appellera respectivement sous-groupe 1 et sous-groupe 2, le premier SG1 est caractérisé par la présence de S1P1 et S4P1 qui sont similaires à 80,39%, et S2P1 et S6P4 qui sont similaires à 69,84 %, ces derniers sont rejoints par S4P4 et S2P2 respectivement aux seuils de ressemblances 59.19% et 57.84%.

Le second groupe constitué de S4P3 et S6P2 qui sont similaires à 80.39%, et qui sont rejoint par S3P3 au seuil de ressemblance 74.28% ainsi que par S5P1 au seuil 57.64%

Concernant le dernier groupe analysé on remarque qu'il est divisé en quatre sous-groupes distincts qu'on appellera respectivement SG1, SG2, SG 3 et SG4.

Le premier sous-groupe S1P2 et S2P4 sont similaires à 85.70% tout comme S2P3 et S3P4

Le deuxième sous-groupe montre que S4P2 et S5P4 ont un seuil de ressemblance de 77.85%, et les accessions S5P3 et S6P3 à un seuil de 83.76%.

Le troisième sous-groupe composé des accessions S6P1 et S5P2 au seuil de similarité 87.26%, qui sont rejoints au seuil 76.29% par S3P1 et par S1P4 au seuil 69.46%.

Le dernier sous-groupe du dendrogramme est composé par S1P3 et S3P2 au seuil de similarité 69.23%.

3. 3.2. HEAT MAP :

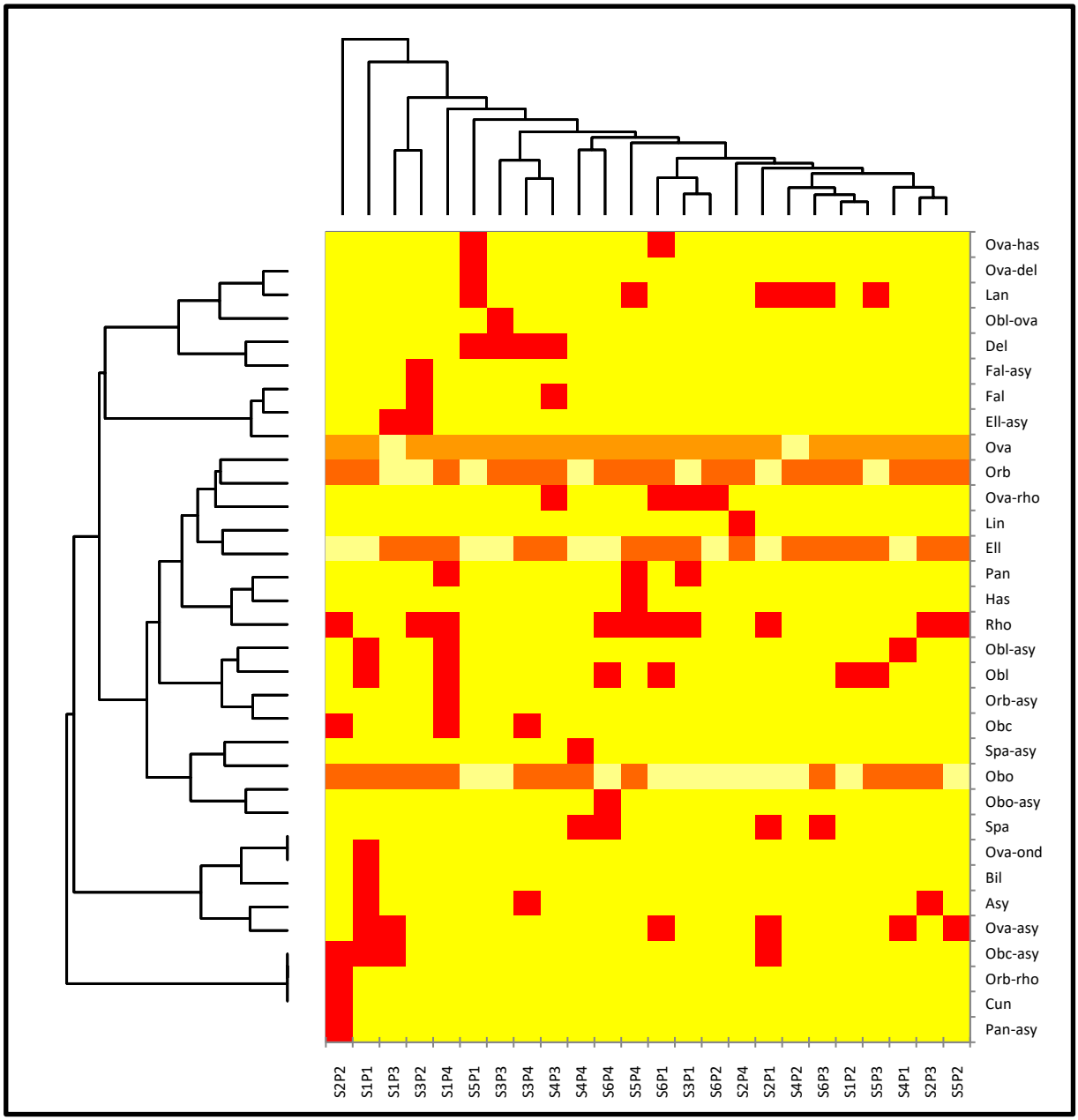


Figure n°12: heat map.

L'analyse du heat map (figure12) montre que les formes ovales et orbiculaires sont présentes pratiquement chez toutes les accessions étudiées à l'exception de S4P2 et S1P3 pour la première forme et des accessions S5P3, S2P1, S3P1, S4P4, S5P1 , et S1P3 pour deuxième forme.

Par ailleurs, les autres formes sont plus ou moins présentes, chez la majorité des échantillons étudiés, quoiqu'on note que certaines formes sont peu présentes comme il est le cas des formes suivantes :

- Ovale-hastée présente chez S6P1 et chez S5P1

- Oblongue-ovale présente seulement chez S3P3
- Falciforme est également présente chez 2 accessions uniquement qui sont S4P3 et S3P2
- Obcordée est présente chez S3P4, S1P4 et S2P2
- Asymétrique est enregistrée chez S2P3, S3P4 et S1P1

Les formes Obc-Asy, Orb-Rho, Cun et Pan-Asy sont toutes observées chez une seule accession qui est S2P2.

Conclusion

Et

Perspectives

Conclusion et Perspectives

Les résultats obtenus lors de cette étude ont permis de conclure ce qui suit La population étudiée est caractérisée par un polymorphisme important où des formes de feuilles ont été remarquées.

Ces résultats corroborent toutes les données bibliographiques ainsi que les travaux qui ont discuté le polymorphisme caractérisant les *Atriplex* d'une manière générale, et l'espèce *Atriplex halimus* en particulier. Allant de la diversité morphologique jusqu'à celle moléculaire.

Nous estimons que les formes foliaires rencontrées, chez l'espèce étudiée dépassent de loin le polymorphisme qui peut caractériser n'importe qu'elle autre espèce végétale.

Ce polymorphisme est très important pour l'adaptation de l'espèce aux conditions extrêmes telle que les températures très basses ou élevées, ainsi qu'à la salinité.

Ce polymorphisme est vraisemblablement d'origine génétique d'où la nécessité de faire un travail à l'échelle biochimique et moléculaire.

Il serait judicieux de s'intéresser d'avantage à l'étude des populations locales d'espèces *d'Atriplex.* En effet, notre étude n'a porté que sur une partie très limité de la steppe algérienne.

Ainsi que faire des recherches de certains caractères morphologiques et floraux concernant l'espèce étudiée et que nous n'avons pas encore trouvée dans notre travail.

Des recherches sur les mini-satelittes, les SNP, RFLP, RAPD ….etc. pourrait éclairer plusieurs points et d'unifier les clés morphologiques ainsi que génétiques et d'enrichir les banques de données.

D'autres recherches sur d'autres populations d'*Atriplex* appartenant a différents étages climatiques seraient nécessaires afin de cerner les gènes qui sont responsable de la résistance de cette plante aux différentes conditions du milieu.

References Bibliographiques:

[1] Le Houérou H. N. (1992) the role of salt bushes (Atriplex spp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean basin : a review. Agroforestry systems. 18:107-148.

[2] France - A, Le Houerou - N, 1971- Les Atriplex en Tunisie et en Afrique du nord, document F. A. O, Rome, 249 p.

[3] Maire. R., 1962 -Carte phyto géologique de l'algérie et de la Tunisie. Baconnier. Alger. 78p.

[4] Le Houérou H. N. et Pontanier., 1988 - Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier, pp : 16-23

[5] Barrow JR., Osuna P. (2002) Phosphorus solubilization and uptake by dark septate fungi in fourwing saltbush, *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. J. Arid. Environ. 51: 449-459.

[6] Anonyme (sd.) http://www.telabotanique.org (Consulter 2017).

[7] Anonyme (sd.) http://www.plantebotanique.org (Consulter 2017).

[8] Anonyme (sd.) http://www.agris.be (Consulter 2017).

[9] Benrebiha F Z., 1987. Contribution à l'étude de la germinetion de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger: 5- 20.

[10] F.A.O 1970- Definition of soil units for the soil map of the world.

[11] Negre R., 1961: Petite flore des régions arides du Maroc occidental. Tome Centre National de la Recherche Scientifique, Paris : 179- 180

[12] https://www.florealpes.com

[13] Walkers et al ,2014 ; Walker et Lutts ,2014.- -Walker D.J. et Lutts S., 2014- The tolerance of *Atriplex halimus* L. to environmental stresses. Emir. J. Food Agric. 26 (12): 1081-1090.

[14] Bonnier G et Douin R. (1996) . Ha grande flore en couleur in vitro :Bulletin de liaison du réseau de coopération sur l'Atriplex N°2 .octobre 1996 .

[15] Gouge - A, 2005- Impact de la salinité sur la germination et la croissance des halophytes, mémoire de d'ingénieur en agronomie pastorale. Ed université de Djelfa, 75 p.

[16] Anonyme 2008. Famille Chénopodiacée(Chenopodiaceae) 19-03-2008 CVE. Copyright: -2008 RC.Xitthit-porode.Psedonom insecrit-conutus3.

[17] Castroviejo M., inbar M., Gomez-Villar A., Garcia-Ruiz J M,. 1990: Cambios en el cauce aguas abajo de una prsa de retention de sedimentos », I Reunion Nacional de Geomorfologia, Teruel : 457-468.

[18] Duperat M., 1997: Le guide des arbres et arbustes de France. Ed, sélection du Reader's Diges, 255 P.

[19] Johnson I. W. et al, 1991-Breeding for improved rootring potential under stress condition I. N: Physiological environnement Montpelier, France 6 Juil. 1989, Colloque INRA N°55: pp 307-317.

[20] Talamali A, Dutuit P, Gorenflot R,2001: Polygamy in Atriplex halimus L. (Chenopodiaceae) Article in Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie 324(2):107- 13 March 2001 with 27 readsdoi: 10.1016/S0764-446900)01273-7.Source: pubmed.

[21] Talamli A., Bajji M., Le Thomas A., Kinet J- M. and Dutuit P., 2003- Flower architecture and sex determination: how does Atriplexhalimus play with floral morphogenesis and sex genes? New Physiologist157, pp105-113.

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

[23] Zid Boukhris M., 1977 - Quelques aspects de la tolérance de l'Atriplex halimus au chlorure de sodium : Multiplication, croissance et composition minérale. Ecol. Plant. 12: pp 355- 362.

[24] https://ar.wikipedia.org

[25] Ozanda P.(1983) . Flore de Sahara .PP.225-622 .2ème Ed .C.N.R.S.Paris .

[26] http://www.floramaroccana.fr

[27] 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.

[28] FAO (1971) Premier enseignement des arboretums forestiers en Tunisie.

FAO. Rapport technique 5. SF/TUN11.

[29] Berri R. (2009). Contribution a la détermination de la biomasse consommable d'une halophyte : Atriplex. Mémoire du Ingénieur Université Kasdi Merbah Ouargla. P 20-41.

[30] Aharonson Z ; Shani J ; Sulman F. G. (1969). "Hypoglyeaemic effect of the salt bush (Atriplex halimus) - a feeding source of thousand rat (Psammomys obesus) ", Diabetologia, 5, 379-383.

[31] Bellakhdar J . (1997) **.** La pharmacopée marocaine traditionnelle . Médecine arabe ancienne et savoirs populaires .Ibis Press . p. 247 .

[32] Said O ; Khalil K ; Fulder S et Azaizeh H. (2002). Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel the Golan Heights and the West Bank region . Journal of Ethnopharmacology, 83,251_265.

[33] Chema A. (2006). Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens. Ed. Labo. Sys., Univ. Ouargla, pp2-3.

[34] Le Houérou, 1992 et 2000; LE HoUÉroU H.N. (2000): "Utkoilization of fodder trees and shrubs in the arid and semi-arid zones of west Asia and North Africa", Arid Soil Res. Rehab.

[35] Abbad A ; Benchaabane A ; Cherkaoui M ; Wahid N et Elhadram A.(2004) . (b) Varíabilité phénotypique et génétique de trois populations naturellies d'Atriplex halimus . présenté par S.DECAMPH Département de biologie, faculté des sciences semlalia, Univ. Cadi-Ayyad , Bp 2390 , Marrakech ,Maroc.

[36] AL-owaimer A.N., EL-waziry A.M., Koohmaraie M., zahran S.M. (2011) : "The use of ground date pits and Atriplex halimus as alternative feeds for sheep", Aust. j. Basic Applied Sci., 5(5), 1154-1161.

[37] El-Shatnawi, M.K.J., Turuk, M., 2002. Dry matter accumulation and chemical contentof saltbush (Atriplex halimus) grown in Mediterranean desert shrublands. N. Z. J.Agric. Res. 45, 139e144.

[38] Nedjimi B. , Beladel B., Guit B. (2012) : Biodiversity of Halophytic Vegetation in Chott Zehrez Lake of Djelfa (Algeria).

[39] Le Houérou, 2004.- Le Houérou H.N.: Atriplex halimus data sheet .Commonwealth Agricultural. Bureau international (CABI), walling ford.UK. 2004.

[40] Abdelly. C ., (2006). Caractérisation des halophytes pour le dessalement des sols salins et traitement des deux salines. Rapport d'activité 2007. Centre de biotechnologique à la technologie de borj-cegria, Tunisie,PP 28-31.

[41] Lutts S, Lufervre I , Delpere C, Kivits S, Dechamps C, Robledo A , Correal E ., (2004) . Heavy metal accumulation by the halophyte species Mediterranean saltbush. J. Environ. Qual. 33P.

[42] Martinez JP., Bajji M., Kinet JM et Lutts S, (2003) . Effet of water stress on growth, Na+ and K+ accumulation and water use efficiency in relation to osmotic adjustment in two populations of *Atriplex halimus L* . Plant Growth Regulation 41, 63-73.

[43] Belkhiri F. (2009). Activité antimicrobienne et antioxydante des extraits du Tymus communis L. et Carthamus caerleus L. Mémoire de Magister, Université de SETIF. P 26-27 47.

[44] Barrow J.R et Osunda P .(2002) . Phosphorus solubilization and uptak by dark septat fungi in fourwing saltbuch . Atriplex canescens (pursh) Nutt . Journal of Arid Environments . 51 :449-459

[45] Mulas M et Mulas G. (2004) . Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres Atriplex et Opuntia dans la lutte contre la desertification –Short and Medium – Term Priority Environmental .Action Programme (SMAP) .PP 38-46.

[47] Anonyme (sd.) http://manifeste.univ_ouargla.dz

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

[49] Dutuit P., Pourrat Y., et Dodeman V.-L. (1991) Stratégie d'implantation d'un système d'espèces adaptées aux conditions d'aridité du pourtour méditerranéen. In l'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides. Ed. John Libbey Eurotext, Paris.

[50] Esplin A .C ; Greaves J.E ; Stoddabt L.A ; Bulletin N.o .(1937). a study of Utah's winter range: composition of forage plants and use of supplements. UAES Bull 1937; 277: 4-48.

[51] Nedjimi B ; Guit B ; Toumi M ; Beladel B ; Akam A. ; Daoud Y. (2013). Atriplex halimus subsp. schweinfurthii (Chenopodiaceae) : Description, écologie et utilisations pastorales et thérapeutiques.

[52] Emam S. (2011). Bioactive constituents of *Atriplex halimus* plant , *j.Nat. Prod.*, 4, 25-41

[53] Niekerk W.A ; Sparks C.F ;Rethman N.F.G et Coertze R.J. (2004). Mineral composition of certain *Atriplex* species and *Cassia* sturtii . South African Journal of Animal Science . 34 (Supplement 1) : 105-107

[54] Lucien M. (1896, janv.). « LA PRODUCTION DES FOURRAGES ET L'AMELIORATION DU BETAIL DANS LE SUD LGERIEN ». Revue des sciences naturelles appliquées: bulletin bimensuel de la Société nationale d'acclimatation de France (paris), p. 71.

[55] Salgues, R. (1962). Etude botanique, chimique et toxicologique de diverses especes d'Atriplex L. (Tourn.) (Chenopodiacees). Qualitas Plantarum et Materiae Vegetabiles, 9(2), p 87.

[56] https://bladmineerders.nl

[57] Conservation des forets de Tébessa.

[58] Bouabida H ; Djebbar F ; Noureddine Soltani N. (2012). Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie).

[59] Benarfa N. (2005). Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa . Mémoire du Magister Université Université Mentouri Constantine. P 16.

[60] Raspail V. (1833) Chimie organique (l'art d'observation et de manipulation pratique). Tome 1, 2 Ed. MelineCanset Compagnie. Bruxelle. 341p.

[61] Rozier F. (1783) Cours complet d'agriculture. Tome 4. Hôtel Serpente, p. 567-569.

[62] Maalem, S. (2002) Etude écophysiologique de trois espèces halophytes du genre Atriplex (A.canescens A., halimus et A. nummularia) soumises à l'engraissement.

[63] (Anonyme, 2015) : Projet ICARDA 2013-2016

[64] 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.

[65] 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, 9.

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

[67] Castroviejo S . Real Jardin Botanico (1998) , Flora ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. C.S.I.C., éds., Madrid.

[68] Hamdy A., 1999 – saline irrigation assessment and management for a sustainable use. Saline irrigation : halophyte production and utilization. Project N°IC 18 CT 96-0055, p.152-226

[69] Daoud Y., 1993 – contribution à l'étude des sols des plantes du Chéliff. Le phénomène de salinisation, conséquences sur les propriétés physiques des sols argileux. Thèse Doct. Es. SCI– INA Alger

[70] 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.

Annexe

Annexe 01 : Données relatives au paramètre Feuilles.

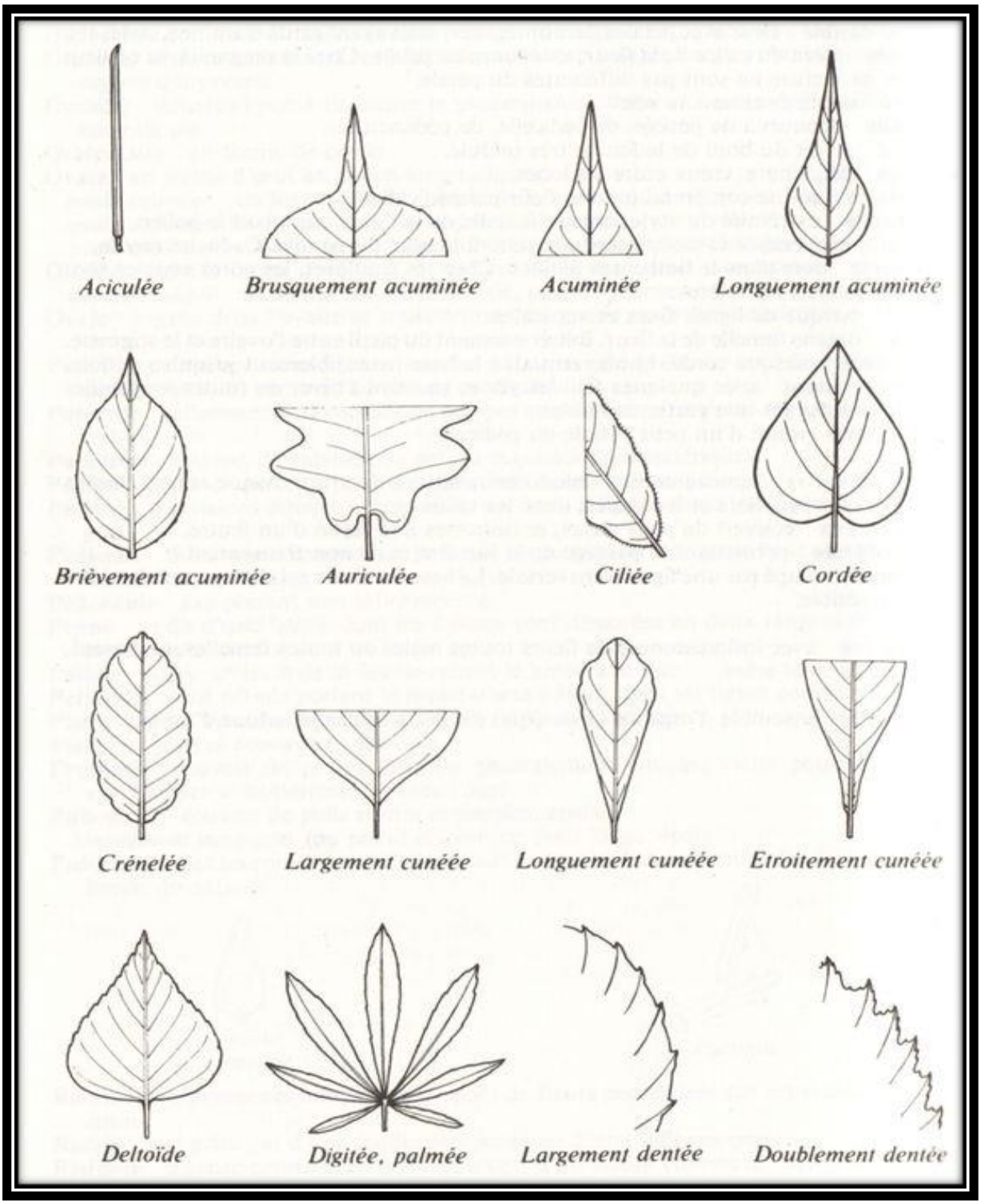


Figure 01 : Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

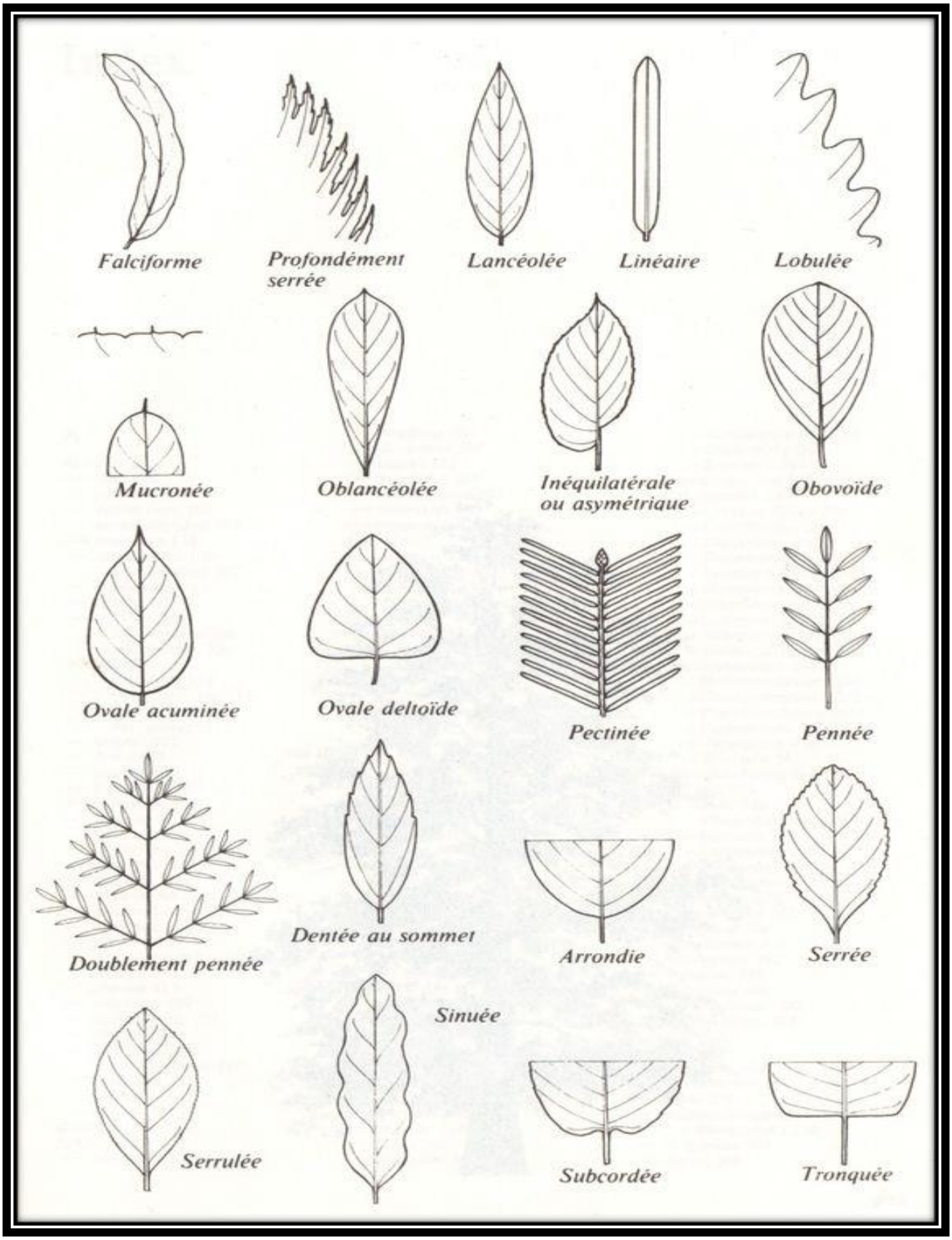


Figure 02 : Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

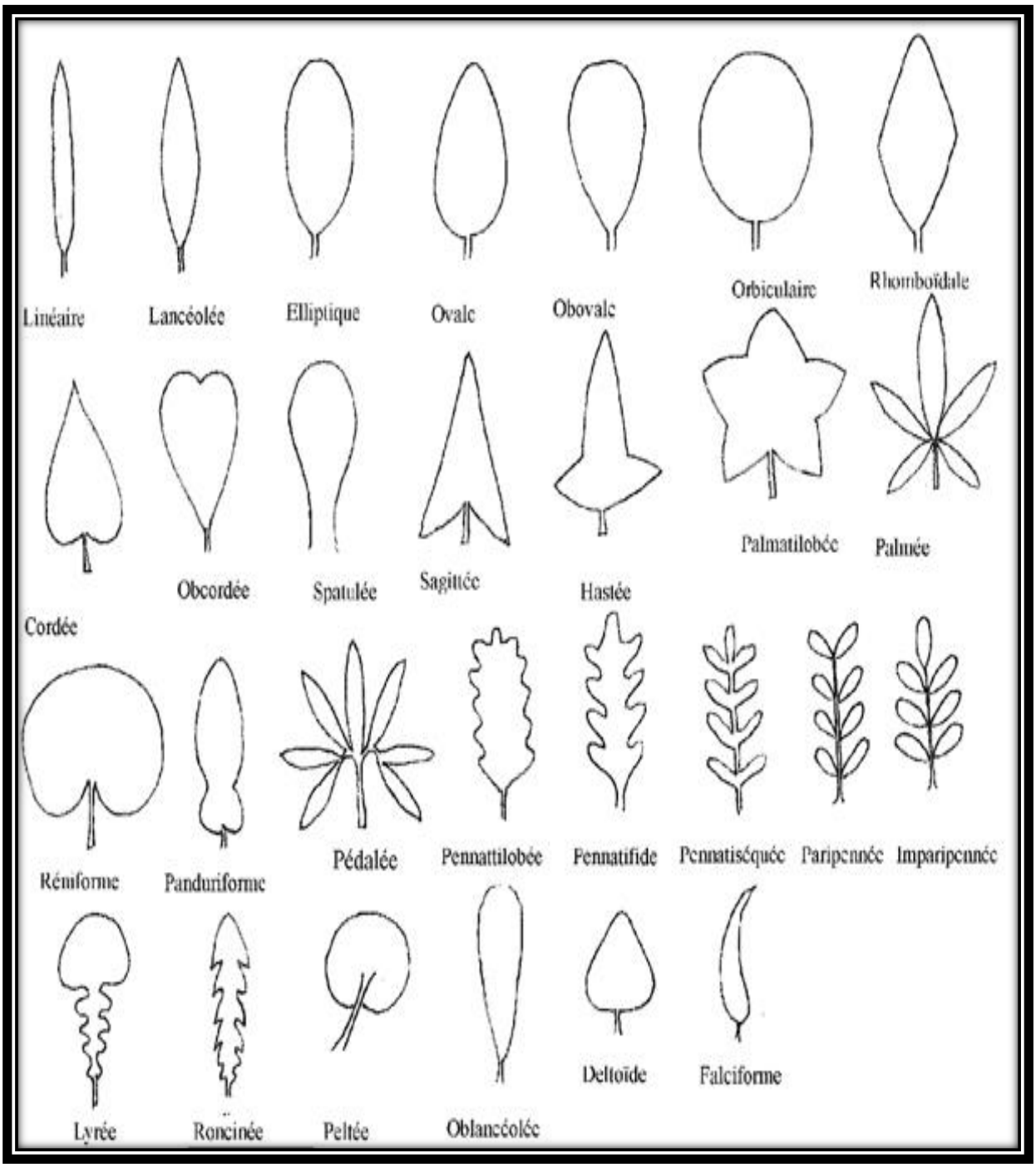


Figure 03 : Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

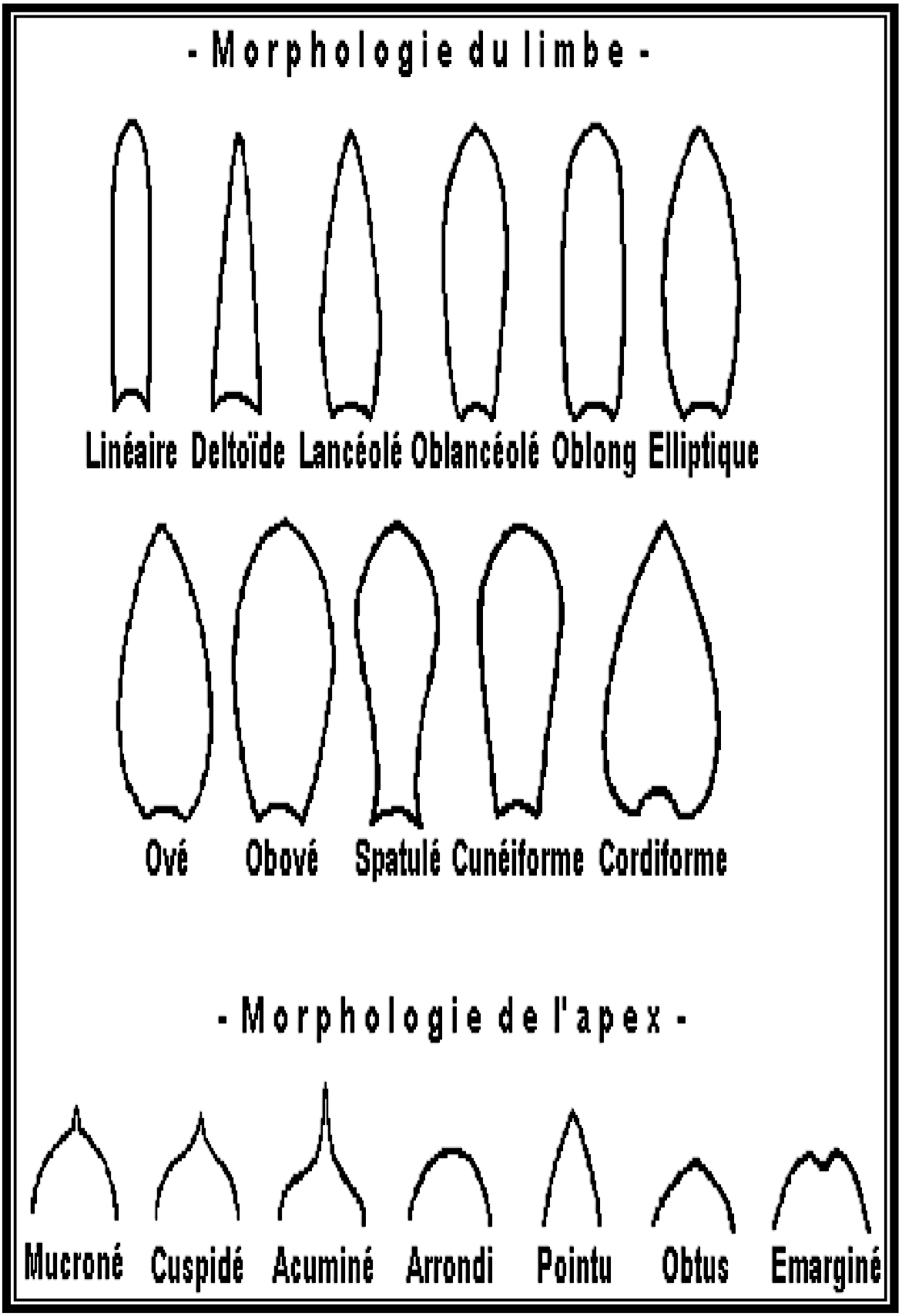


Figure 04: Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

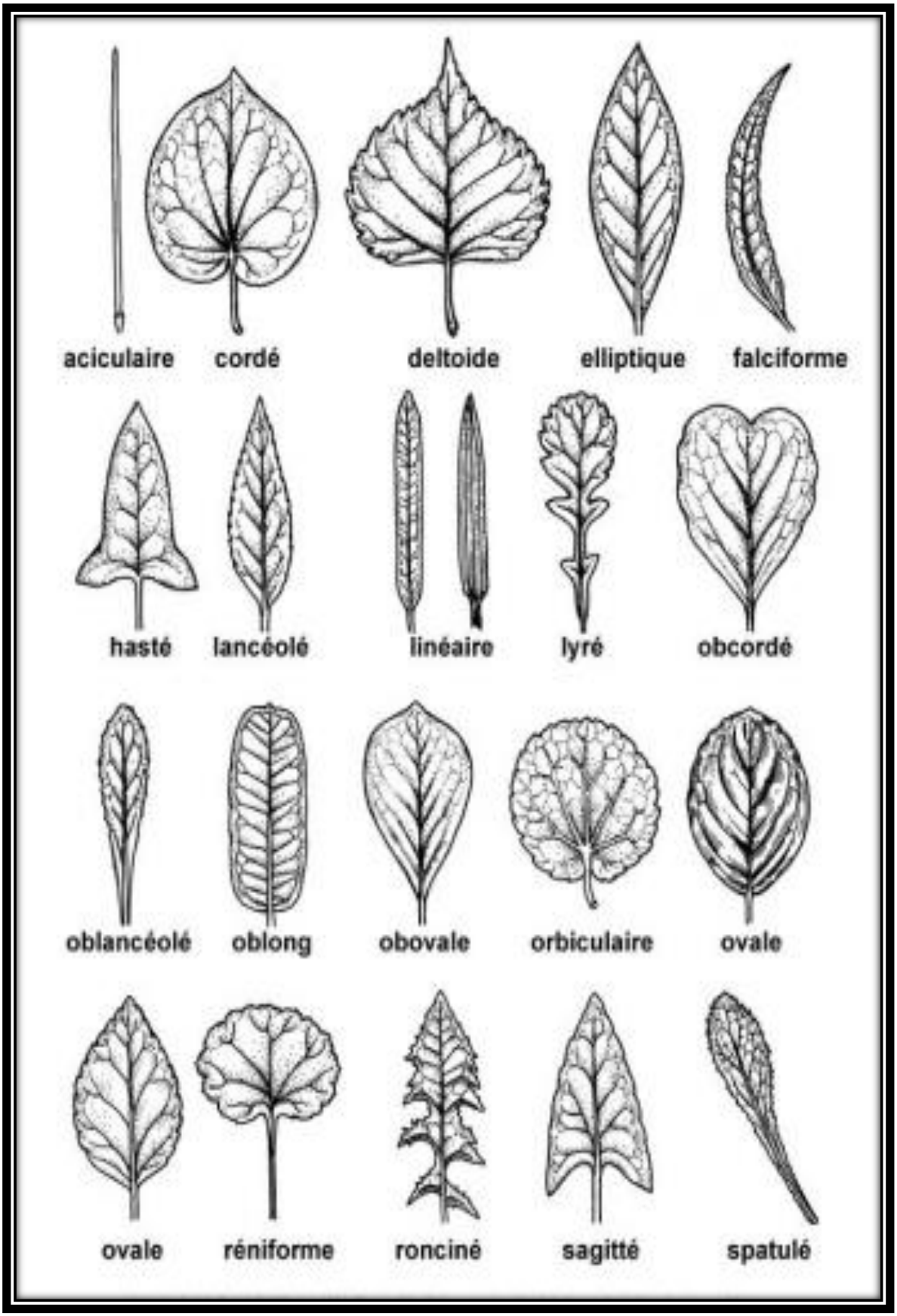


Figure 05: Clés de détermination morphologiques foliaire [60]

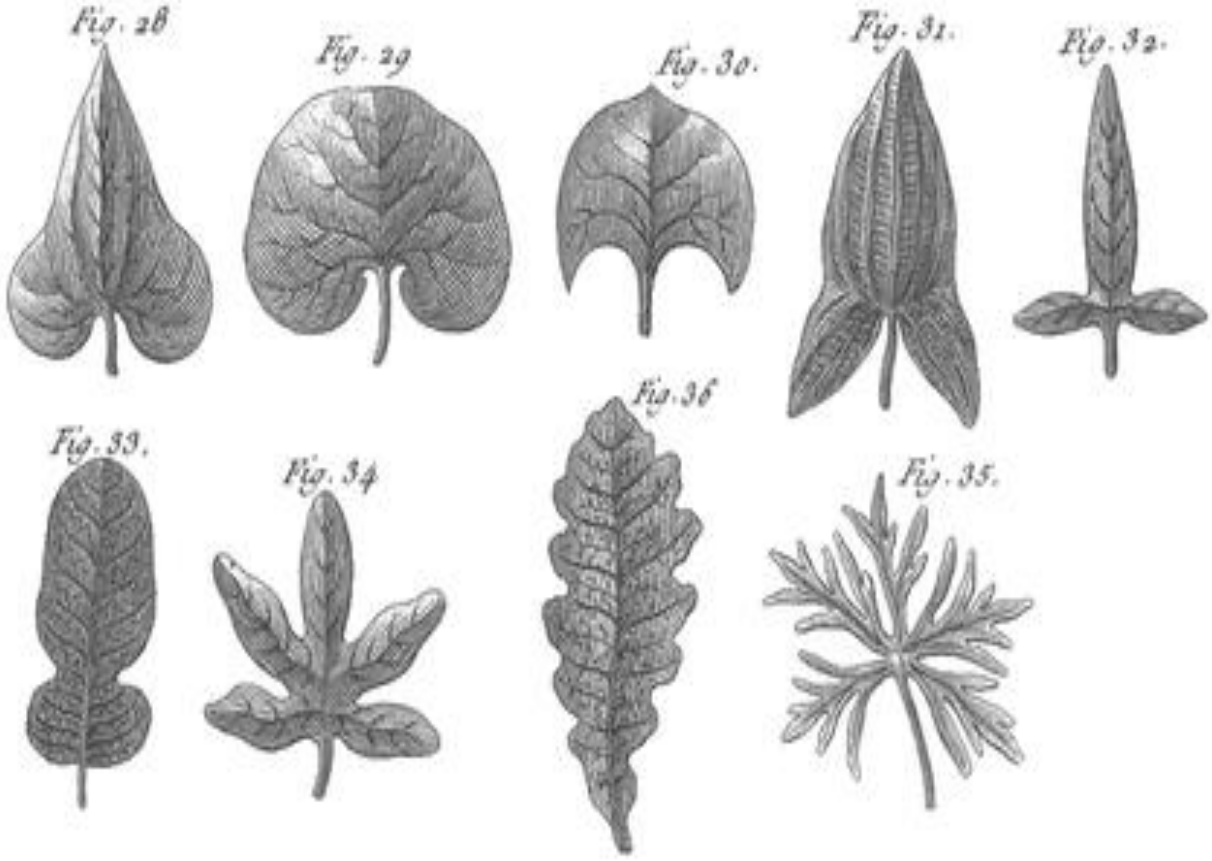


Figure 06: Clés de détermination morphologiques foliaire [61]

Annexe 02 : Dichotomique des formes.

Tableau n°01 : Dichotomique des formes intermédiaires de feuilles étudiées.

	Site 1 (MDA)				**Site 2 (ELA)**				**Site 3 (MOR)**				**Site 4 (TEB)**				**Site 5 (BEK)**				**Site 6 (BIR)**			
Echantillons (p) / formes	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Ell-asy	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fal-asy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obc-asy	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obo-asy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Obl-asy	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obl-ova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orb-asy	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orb-rho	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ova-asy	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Ova-del	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ova-has	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Ova (ondulé d'un côté)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ova-rho	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Pan-asy	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spa-asy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ell-asy	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fal-asy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 03 : Analyse des données statistiques

1. Analyse du dendrogramme :

Tableau n°01 : Distance du coefficient de corrélation, Liaison complète etapes de fusion.

Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés		Nouveau groupe	Nombre d'obs. dans le nouveau groupe
1	23	87,2678	0,25464	18	21	18	2
2	22	85,7143	0,28571	2	8	2	2
3	21	85,7084	0,28583	7	12	7	2
4	20	83,7650	0,32470	19	23	19	2
5	19	81,9142	0,36172	1	13	1	2
6	18	80,3915	0,39217	15	22	15	2
7	17	77,8543	0,44291	14	20	14	2
8	16	76,2963	0,47407	9	18	9	3
9	15	74,2857	0,51429	11	15	11	3
10	14	74,2857	0,51429	2	7	2	4
11	13	72,6068	0,54786	14	19	14	4
12	12	69,8433	0,60313	3	10	3	2
13	11	69,4625	0,61075	4	9	4	4
14	10	69,2308	0,61538	5	24	5	2
15	9	67,4245	0,65151	2	14	2	8
16	8	65,1307	0,69739	5	16	5	3
17	7	59,1946	0,81611	5	6	5	4
18	6	57,8432	0,84314	11	17	11	4
19	5	57,8432	0,84314	2	4	2	12
20	4	57,6447	0,84711	1	5	1	6
21	3	52,5926	0,94815	2	3	2	14
22	2	44,7777	1,10445	1	11	1	10
23	1	39,6638	1,20672	1	2	1	24