



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Larbi Tebessi –Tébessa  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Etres vivants



Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

**Domaine:** Science de la Nature et de la Vie

**Filière:** Sciences Biologiques

**Option:** biotechnologie Végétale

## Thème:

**Etude de la diversité morphologique des semences et des feuilles de populations  
*d'Atriplex halimus* dans la région de Tébessa**

### Présenté par:

**Ghalloussi Sakina**

**Alleg Ammar**

### Devant le jury:

<b>Dr. Mekahlia Mohamed Nacer</b>	MCA	Université de Tébessa	Président
<b>Mr. Fatmi Hindel</b>	MAA	Université de Tébessa	Rapporteur
<b>Dr. Maalem Souhail</b>	MCA	Université de Tébessa	Examineur

**Date de soutenance:** 28/05/2018

**Note :**..... **Mention :** .....



# Dédicace

*À mes parents, ma famille, mes amis, tous mes collègues et l'homme qui  
ma soutenu toute cette année Z.B.*

*Ghalloussi Sakina*

# Dédicace

*Je dédie ce travail mes chers parents qui m'ont transmis l'envie d'apprendre et m'ont toujours soutenu et encouragé dans mes études.*

*A ma chère sœur Sihem sans qui ce travail n'aurait jamais été réalisé.*

*A mon encadreur Monsieur Hindel Fatmi.*

*A mes chère collègues Seif, Jalel, AbdRaouf, Zaki ,Housseem qu'ils se tenaient a mes cotés.*

*Alleg Ammar*

# Remerciement

*Je remercie le plus profondes Mon Allah qui m'a donné la force, la volonté et le courage pour mener à bonne la fin ce travail.*

*Notre promoteur Mr. Fatmi Hindel pour son dévouement, ses conseils et son soutien, tout au long de ce travail.*

*Toutes personnes ayant aidé, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.*

## ملخص

يشتمل هذا العمل على دراسة التنوع المرفولوجي للثمار, البذور و الأوراق لعشائر محلية تلقائية لنبات القطف (*Atriplexhalimus*).

قمنا بجمع عينات من خمس مواقع في شمال تبسة , ثم اعتمدنا على الملاحظات البصرية و الصور الرقمية لجميع العينات و تعيينها من خلال مفاتيح التنصيف المرفولوجي الخاصة.

أظهرت النتائج المتحصل عليها تنوع شكلي كبير في شكل البذور والقنابات و أوراق النوع المدروس سواء من حيث: الشكل، اللون بالنسبة للبذور و القنابات، والقمة والقاعدة بالنسبة للورقة.

تم الحصول على تغير مرفولوجي كبير في ما يخص القنابات معدل تغير ملحوظ قدر ب 64.62% و قد لوحظ هذا التنوع المرفولوجي داخل افراد نفس العشيرة و بين العشائر . و سجلنا ايضا معدل انتشار للبذور ب 72.91% .

وبما أن المناطق الطبيعية الإيكولوجية المميزة لنبات القطف المحلي واسعة جدا فإنه يستوجب مواصلة دراسة وتقييم تنوعها مما قد يسمح باكتشاف أشكال مرفولوجية جديدة والتي من شأنها أن تكون مؤشرا على التنوع الوراثي المميز لهذا النبات .

### الكلمات المفتاحية :

نبات القطف (*Atriplexhalimus*) , تنوع مرفولوجي , ثمار , بذور , أوراق , تبسة.

## Résumé

Ce travail comprend l'étude de la diversité morphologique des fruits, graines et feuilles au niveau des populations spontanées de l'espèce *Atriplex halimus*.

Pour sa réalisation, nous avons fait des échantillonnages dans 5 sites au nord de la wilaya de Tébessa.

Des observations visuelles et des photographies numériques ont été entreprises, puis tous les échantillons ont subi des caractérisations, au moyen de plusieurs clés de détermination morphologiques.

Les résultats obtenus ont montré que l'espèce étudiée présente un grand polymorphisme quand à la morphologie des fruits, des graines et des feuilles. En termes de: forme, couleur pour les graines, fruits et la hauteur et base pour la feuille.

Un grand polymorphisme a été observé, au niveau de la forme des bractéoles à un taux remarquable de variabilité estimé à 59.04%. Cette diversité morphologique a été remarquée aussi bien au niveau inter qu'intra population voire même au sein des mêmes individus. Nous avons aussi enregistré un taux de germination entre ces sites évalué à 64.62%. En plus, nous avons trouvé un taux de fertilité d'environ 72.91%.

Les aires écologiques naturelles des *A. Halimus* sont très vastes. Ainsi les études sur ces plants doivent impérativement continuer à fin d'évaluer plus de diversité, et par conséquent trouver de nouvelles variantes de forme foliaire serait une indication de la diversité génétique de populations locales d'*Atriplex*.

### Mots clés :

*Atriplex halimus*, polymorphisme morphologique, fruits, graines, feuilles, Tébessa.

## **Abstract**

This work includes the study of the morphological diversity of fruits, seeds and leaves and their existence in the spontaneous populations of the species *Atriplex halimus*.

For its realization, we made samplings in 5 sites in the north of the wilaya of Tebessa.

Visual observations and digital photographs were undertaken and all samples were characterized using several morphological determination keys.

The results obtained showed that studied species presents a great polymorphism when the morphology of fruits, seeds and leaves. In terms of: shape, color for seeds, fruits and top and base of leaves.

A large polymorphism was obtained in the shape of the bracteoles at a remarkable rate of variability estimated at 59.04%. This morphological diversity has been observed both at the inter and intra population level and even within the same individuals. We also recorded a germination rate between these sites evaluated at 64.62%. In addition, we found a fertility rate of about 72.91%. The natural ecological areas of the *A. halimus* are very large. Thus studies need to continue in order to evaluate more diversity, and therefore finding a new leaf shape variant would be an indication of the genetic diversity of local populations of *Atriplex*.

### **Key words:**

*Atriplex halimus*, morphological polymorphism, fruits, seeds, leaves, Tebessa.

## Table des matières

Titre	N°de page
المخلص	
Résumé	
Abstrat	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	<b>01</b>
<b>Chapitre1. Synthèse bibliographique</b>	
1. Présentation de l'espèce étudiée	<b>03</b>
1.1. Description de la famille de chénopodiacée	<b>03</b>
1.1.1. Distribution	<b>03</b>
1.1.2. Définition	<b>03</b>
1.1.3. Botanique	<b>03</b>
1.2. Description des <i>Atriplex</i>	<b>04</b>
1.3. Présentation de l' <i>Atriplex halimus</i>	<b>05</b>
1.3.1. Taxonomie de l'espèce	<b>05</b>
1.3.2. Nomenclature	<b>05</b>
1.3.3. Botanique d' <i>Atriplex halimus</i>	<b>06</b>
1.3.4. Physiologie et type métabolique	<b>09</b>
1.4. Ecologie et répartition des <i>Atriplex</i>	<b>09</b>
1.4.1. Dans le monde	<b>09</b>
1.4.2. En Afrique	<b>10</b>
1.4.3. En Algérie	<b>11</b>
1.5. Rôle et importance	<b>11</b>
1.5.2. Intérêt écologique	<b>12</b>
1.5.3. Propriétés médicinales et utilisations traditionnelles	<b>12</b>
1.5.4. Intérêts économiques	<b>13</b>
1.6.1. Caractéristiques génétiques	<b>14</b>

1.6.2. Germination	15
1.6.3. Croissance développement et reproduction	15
<b>Chapitre 2. Matériel et méthodes</b>	
2.1. Matériel végétal	17
2.2. Description du site d'étude	17
2.3. Échantillonnage et évaluation morphologique	18
2.4. Visualisation et photographie	18
<b>Chapitre 3. Résultats</b>	
3.1. Morphologie des semences de population d' <i>Atriplex halimus</i>	21
3.1.1. Formes des fruits	21
3.1.2. Formes des graines	36
3.1.3. Formes des feuilles	48
3.2. Taux de germination	53
3.3. Taux de fertilité	56
3.4. Analyse du dendrogramme des observations des fruits	59
3.5. Analyse dendrogramme des observations des graines	60
3.6. Analyse dendrogramme des observations des feuilles	61
3.7. Dendrogramme de 3 facteurs étudiés : forme des fruits, graines, limbe de feuilles	62
3.8. Analyse des correspondances multiple	63
<b>Chapitre 4. Discussion</b>	
4.1. Morphologie des fruits de plants d' <i>Atriplex halimus</i>	65
4.2. Morphologie des graines de plants d' <i>Atriplex halimus</i>	65
4.3. Morphologie des feuilles de plants d' <i>Atriplex halimus</i>	65
4.4. Faculté germinative	66
<b>Conclusion et perspective</b>	68
<b>Référence bibliographique</b>	70
<b>Annexes</b>	77

## *Liste des tableaux*

<b>Tableaux N°</b>	<b>TITRE</b>	<b>Page</b>
01	Classification classique et phylogénétique du genre <i>Atriplex</i>	<b>05</b>
02	Répartition numérique des espèces <i>d'Atriplex</i> dans le monde	<b>10</b>
03	Les <i>Atriplex</i> en Afrique du nord	<b>10</b>
04	Les <i>Atriplex</i> en Algérie	<b>11</b>
05	Utilisations traditionnelles et pharmaceutiques <i>d'Atriplex</i>	<b>13</b>
06	Type de carboxylation, sexualité et nombre de chromosomes des espèces natives introduites dans le bassin méditerranéen	<b>15</b>
07	Les coordonnées des sites d'échantillonnage	<b>17</b>
08	Photos des fruits de la zone 1 (Mosloula)	<b>21</b>
09	Photos des fruits de la zone 2 (Laouinet 1)	<b>24</b>
10	Photos des fruits de la zone 3 (Laouinet 2)	<b>27</b>
11	Photos des fruits de la zone 04 (intersection Boukhadra)	<b>30</b>
12	Photos des fruits de la zone 05 (Morsott)	<b>33</b>
13	Photos des graines de la zone 1 (Mosloula)	<b>36</b>
14	Photos des graines de la zone 2 (Laouinet 1)	<b>39</b>
15	Photos des graines de la zone 3 (Laouinet 2)	<b>41</b>
16	Photos des graines de la zone 04 (intersection Boukhadra)	<b>44</b>
17	Photos des graines de la zone 05 (Morsott)	<b>46</b>
18	Photos des feuilles de la zone 1 (Mosloula)	<b>48</b>
19	Photos des feuilles de la zone 2 (Laouinet 1)	<b>49</b>
20	Photos des feuilles de la zone 3 (Laouinet 2)	<b>50</b>
21	Photos des feuilles de la zone 04 (intersection Boukhadra)	<b>51</b>
22	Photos des feuilles de la zone 05 (Morsott)	<b>52</b>
23	Moyenne pourcentage taux de germination, taux de fertilité.	<b>58</b>



## Liste des figures

Figure N°	TITRE	Page
01	Les illustrations du genre <i>Atriplex</i>	<b>07</b>
02	planche botanique de l'espèce d' <i>Atriplex halimus</i>	<b>08</b>
03	Carte de localisation des sites d'échantillonnage	<b>19</b>
04	Histogramme de taux de germination de la zone1(Mesloulou)	<b>53</b>
05	Histogramme de taux de germination de la zone2 (Laouinet 1)	<b>53</b>
06	Histogramme de taux de germination de la zone3 (Laouinet 2)	<b>54</b>
07	Histogramme de taux de germination de la zone4 (Boukhadra)	<b>54</b>
08	Histogramme de taux de germination de la zone5 (Morsott)	<b>55</b>
09	Histogramme de taux de fertilité de la zone 1 (Mesloulou)	<b>56</b>
10	Histogramme de taux de fertilité de la zone 2 (Laouinet 1)	<b>56</b>
11	Histogramme de taux de fertilité de la zone3 (Laouinet 2)	<b>57</b>
12	Histogramme de taux de fertilité de la zone4 (Boukhadra)	<b>57</b>
13	Histogramme de taux de fertilité de la zone5 (Morsott)	<b>58</b>
14	Analyse hiérarchique des observations des fruits	<b>59</b>
15	Analyse hiérarchique des observations des graines	<b>60</b>
16	Analyse hiérarchique des observations des limbes de feuilles	<b>61</b>
17	Dendrogramme des facteurs étudiés : forme des fruits, graines, limbe de feuilles	<b>62</b>
18	Analyse des correspondances multiple	63

## Liste des abréviations

<b>Numéro</b>	<b>Abréviation</b>	<b>Station / Plant</b>
1	S1P1	Station 1 / Plant 1
2	S1P2	Station 1/ Plant 2
3	S1P3	Station 1/ Plant 3
4	S1P4	Station 1/ Plant 4
5	S2P1	Station 2/ Plant 1
6	S2P2	Station 2/ Plant 2
7	S2P3	Station 2/ Plant 3
8	S2P4	Station 2/ Plant 4
9	S3P1	Station 3/ Plant 1
10	S3P2	Station 3/ Plant 2
11	S3P3	Station3/ Plant 3
12	S3P4	Station 3/ Plant 4
13	S4P1	Station 4/ Plant 1
14	S4P2	Station 4/ Plant 2
15	S4P3	Station 4/ Plant 3
16	S5P1	Station 5/ Plant 1
17	S5P2	Station 5 / Plant 2
18	S5P3	Station 5/ Plant 3
19	S5P4	Station 5/ Plant 4



# *Introduction*

### Introduction :

Les steppes occupent une part considérable de la superficie du nord-africain surtout en Algérie, où elles constituent une ressource capitale en fourrage, essentiel à l'activité pastorale des régions semi-arides et arides.

En Algérie *A. halimus* est une espèce halophyte autochtone qui pousse généralement sur sols salés. Son importance fourragère s'explique par contenu élevé en azote, son adaptation à la sécheresse et à la salure, le maintien de son feuillage vert durant toute l'année et par sa tolérance au pâturage. [2]

*Atriplex halimus* est une espèce spontanée, pérenne des régions méditerranéennes arides et semi-arides. Riche en protéines brutes, elle constitue une source importante pour le cheptel en matière azotée, essentiellement en période de disette [1,3]. Dotée d'une biomasse aérienne et racinaire assez importante, elle constitue un outil efficace et relativement peu coûteux dans la lutte contre l'érosion et la désertification et dans la réhabilitation des terres dégradées. Ces caractéristiques font de *A. halimus* une excellente espèce pour la réhabilitation des zones dégradées pastorales.

*A. halimus* a été souvent citée comme une espèce très polymorphe [4,8], Cependant, peu d'études ont porté jusqu'à présent sur l'évaluation de ce polymorphisme, donnée nécessaire pour sa bonne gestion et sa valorisation. Le présent travail constitue une contribution à l'étude de cette variabilité.

Nous donc avons étudié le polymorphisme phénotypique.

Malgré que plusieurs études ont traité la botanique du genre *Atriplex* et l'espèce *A. halimus* spécialement, il reste beaucoup de point de litiges ; tel que la caractérisation de la morphologie florale, la forme des fruits et sa contenance en graine. [5]

L'objectif de ce travail consiste à l'évaluation de la diversité de populations locales d'*Atriplex halimus* à travers une caractérisation morphologique de ses fruits, graines et feuilles. Ainsi nous avons étudié 5 régions situées au nord de la wilaya de Tébessa. Ce travail comporte :

- Un premier chapitre : aperçu sur la synthèse bibliographique.
- un deuxième chapitre ou on s'intéresse aux matériel et méthodes.
- un troisième chapitre traitant les résultats trouvés et enfin un quatrième pour la discussion du travail

*Chapitre I*  
*Synthese bibliographique*

### CHAPITRE 01 : Synthèse bibliographique

#### 1. Présentation de l'espèce étudiée

##### 1.1. Description de la famille de Chénopodiacee

###### 1.1.1. Distribution

La famille de Chénopodiacee comprend environ 100 genres. Elles sont largement répandues dans les habitats salins tempérés et subtropicaux, en particulier dans les régions littorales de la mer méditerranée, de la mer caspienne et de la mer rouge, et dans les steppes arides de l'Asie centrale et orientale, aux marges du désert du Sahara, dans les prairies alcalines des Etats-Unis, dans le Karoo en Afrique méridionale, en Australie et dans les pampas argentines.

Elles poussent également comme des herbacées sur les sols riches en sel des zones habitées, surtout en présence d'écoulements d'eau et de terrains accidentés.

###### 1.1.2. Définition

Les chénopodiacees forment une vaste famille de 1400 espèces présentes partout dans le monde. Ce sont pour la plupart des plantes herbacées ou arbustives.[4]

Elles sont des plantes annuelles ou vivaces, ont une préférence marquée pour les terrains salés. Ces espèces sont des halophiles vivants surtout sous climat arides et semi-aride.ils sont xérophiles et thermophiles. Elles doivent leur résistance particulière à l'éventuel épaississement du parenchyme foliaire et à la succulence de leurs tiges, et à l'état plus ou moins charnu de leurs feuilles ou au contraire, à la réduction de leur système foliaire.[5]

###### 1.1.3. Botanique

- Plantes herbacées ou arbustes, Certaines espèces sont bisannuelles ou vivaces à rameaux souvent articulés,[6].
- Feuilles alternes, très rarement opposées, simples, sans stipules, assez souvent charnues, Périanthe simple, généralement à 5 tépales, moins souvent à 3-4, rarement à 1-2, imbriqués, persistants et parfois accrescents, généralement verdâtres, quelquefois nuls dans les fleurs unisexuées. [5]
- Inflorescence en petites cymes contractées groupées en glomérules disposés généralement en épi, interrompu ou non, simple ou composé, ou fleurs solitaires; quelquefois les épis sont composés de cymes triflores, dont les fleurs latérales sont

stériles et la centrale fertile formant des inflorescences élémentaires, comme dans les Amaranthacées, mais enfoncées dans les cavités des articulations de l'épi ou cachées dans l'aisselle des bractées axillantes des rameaux florifères.[5]

- Fleurs très petites, hermaphrodites ou unisexuées, chacune accompagnée de 2 préfeuilles adnées latérales [7]
- Les racines profondes et pénétrantes, destinées à absorber la plus grande quantité d'eau possible.[10]

### 1.2. Description des *Atriplex*

*Atriplex* signifie : n'a pas trois angles, il est composé de « a » du grec et « triplex » du latin. [13]

Les *Atriplex* sont les espèces les plus intéressantes et les plus importantes pour les régions sèches et salées. Certaines espèces sont spontanées en Algérie. [7]

Les principales régions à *Atriplex* se situent dans les étages humides, sub-humides, semi-arides, arides et sahariens. Les environnements extrêmes, comme les zones arides ou semi-arides où les précipitations sont souvent irrégulières, sont les loges écologiques préférentielles de la plupart des espèces du genre *Atriplex*. [8], [9]

Le genre *Atriplex* est natif des régions tempérées et subtropicales du monde entier [11], Il est le plus grand et le plus diversifié de la famille des Chénopodiacées[12], le nombre total des espèces d'*Atriplex* est estimé à 400 espèces.[14].

Le genre *Atriplex* s'agit de plantes herbacées annuelles ou vivaces, ou d'arbustes ou de sous-arbustes persistants.[11]. Ils présentent pour la plupart des espèces des adaptations xérophytiques.[15]. Il est associé aux sols salins ou alcalins et aux milieux arides, désertiques ou semi-désertiques.[16].

### 1.3. Présentation de l'*Atriplex halimus* L

#### 1.3.1. Taxonomie de l'espèce (L., 1753)[17].

Tableau 01 : Classification classique et Phylogénétique :

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
S/classe	Caryophyllidae
Ordre	Caryophyllales
Famille	Chénopodiacées
Genre	<i>Atriplex</i>
Nom binominal	<i>Atriplex halimus</i>

#### Classification phylogénétique :

Ordre	Caryophyllales
Famille	Amaranthaceae

#### 1.3.2. Nomenclature :

- a. Nom latin : *Atriplex halimus*.
- b. Synonyme : *Atriplex halimus* Linnaeus.
- c. Noms Communs : Épinard de mer, Arroche halime , pourpier de mer.
- d. Nom arabe : الحماسة قطف.
- e. Nom français : Arroche halim, Arroche, Pourpier de mer, Arroche marine, Fessecul.
- f. Nom anglais: Sea orach, shrubby orache tree purslane.
- g. Synonymes taxonomique: *Atriplex serrulatapau*, *Atriplex salsugin easennen pau*, *Atriplex halimides tineo*, *Atriplex candicans link ex steud*, *Atriplex assoidufour*.

→ Appelé aussi: *Schizotheca halimus* fourr, *chenopodium halimus* Thunb.[18]. [19]. [20].

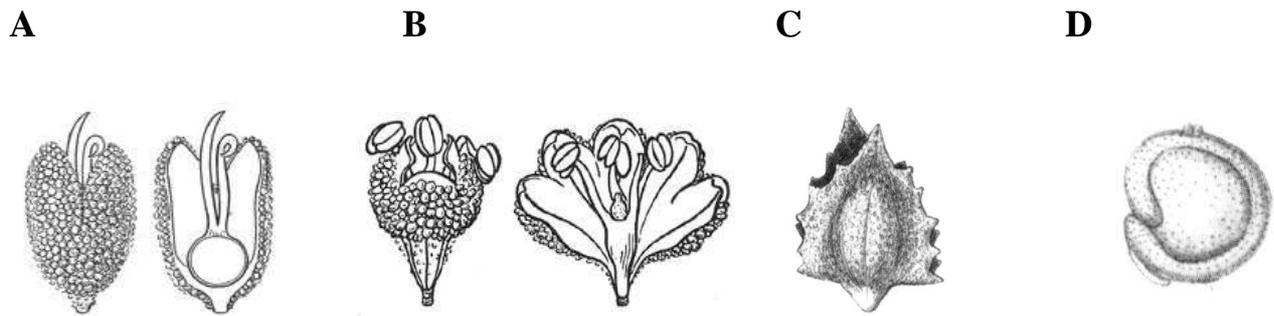
### 1.3.3. Botanique d'*Atriplex halimus*

*Atriplex halimus* est une espèce largement répandue et très polymorphe,[21] monoïque ou polygame. [22]. Il est originaire d'Afrique. Il a été acclimaté autour du bassin méditerranéen puis introduit avec succès sur le littoral atlantique. Il est actuellement réparti sur le littoral de la Méditerranée, de l'Atlantique, de la Manche. [23]

Il croît à proximité de la mer, sur les dunes fixées et les fourrés. Il est souvent planté pour former des haies et parfois subsponané.[23]

- C'est un arbuste halophyte de 1 à 3 m de diamètre très rameux, multicaule, formant des touffes pouvant atteindre 1 à 3 m de diamètre.[24].
- Tige érigé dressée,[25] ligneuse et très rameuse ; les rameaux dressés, puis étalés, arrondis ou anguleux, blanchâtre entièrement feuillées.[22]
- Les racines blanchâtres s'orientant horizontalement, pivotantes en surface, pouvant atteindre 3 à 5 fois la longueur de la tige. La croissance racinaire est souvent un indicateur de la capacité de la plante à s'adapter à la sécheresse et préciser l'âge de la plante.[23]
- Les feuilles sont assez grandes et font 2 à 5 cm de longueur et 0,5 à 1 cm de largeur, alternées, pétiolées, plus au moins charnues, couvertes de poils vésiculeux blanchâtres,[27] ovales rhomboïdales ou ovales triangulaires appelés trichomes, parfois hastées plus ou moins atténuées entières ou un peu sinuées dentées lancéolées, toutes plus ou moins trinervées à la base.[26]
- Les fleurs sont unisexuées, monoïques avec parfois quelques hermaphrodites,[28]à glomérules multiflores, formant des épis denses et court, nues, groupés en panicules terminales plus ou moins feuillettes. Les glomérules femelles à la base et les males au sommet.[29]
  - La fleur mâle présente 5 sépales presque libres, Ob- ovales, très furfuracés sur le sol, obtus, infléchis 5 étamines à filet aplatis plus ou moins côné à la base, Anthères excrètes ; jaunes et ovées.[24]
  - Les fleurs femelles comportent un seul carpelle fermé deux bractées opposées et surmonté par deux styles filiformes.[24]
- Le fruit est membraneux, composé par deux bractéoles indurées ou entières, lisse ou tuberculeuses, farineuses pubescentes ou velues, droites ou recouvertes.[21]

- Les graines à tégument, comprimées latéralement, ont un diamètre de 0.9 à 1,1 mm.[30]. La dormance apparente des graines est liée à la présence des deux bractées entourant l'ovaire qui accumulent des substances inhibitrice de la germination. [31].
- L'embryon annulaire comporte une radicule ascendante, à extrémité un peu saillante vers le milieu de la graine.[26].



**Figure 1 : Les illustrations du genre *Atriplex*[26]**

A: détail d'une fleur femelle et sa coupe longitudinale/ B: détail d'une fleur mâle et sa coupe longitudinale/ C: détail d'un fruit entouré de ses bractéoles élargies / D: détail d'un fruit.



**Figure 02: planche botanique de l'espèce d'*Atriplex halimus* [29]**

1-Parcours (plan de Tébessa) ,2- plant, 3- feuille, 4-inflorescence mâle ,5- inflorescence femelle, 6- fruits, 7-graine

### 1.3.4. Physiologie et type métabolique :

Le genre *Atriplex* appartient au groupe des plantes ayant une anatomie associée au métabolisme à haute efficacité photosynthétique, qui rend le nom de C<sub>4</sub>. [33].

L'anatomie foliaire des plantes en C<sub>4</sub> est de type « *Kranz* », présentant une gaine de cellules de grandes dimensions qui entourent les tissus vasculaires. Les plantes en C<sub>4</sub> ont une meilleure efficacité d'utilisation de l'eau que les plantes en C<sub>3</sub> en conditions de sécheresse et de température élevées. [35].

Ce type de plantes est caractérisé par une grande productivité, la résistance au déficit hydrique, la capacité particulière d'utiliser l'énergie lumineuse et le fait qu'elles exigent du sodium comme élément essentiel de leur métabolisme. [34].

### 1.4. Ecologie et Répartition des *Atriplex* :

*Atriplex halimus* est localisée dans les étages bioclimatiques méditerranéens semi-aride et aride, spontanée et cultivée dans l'étage aride et dans les variantes à hivers chauds à froids, spontanée dans les étages aride, saharien et eu-saharien. [36].

En revanche, *A. halimus* atteint l'étage humide le long du littoral, dans la zone plus ou moins affectée par les embruns marins, spontanée et cultivée dans les étages humide, subhumide, semi-aride et aride supérieur à hivers chauds à froids. *A. halimus* se développe sur les affleurements géologiques salifères ou gypsifères, et sur les sols salés à alcali. [37].

#### 1.4.1. Dans le monde :

Les *Atriplex* très polymorphe, étalée sur toutes les parties du monde de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud.

L'*Atriplex halimus* est spontanée à l'intérieur d'une aire relativement vaste, englobant les pays du nord de l'Afrique et de proche et Moyen-Orient ; de puis les îles canaries jusqu'à l'Iran. Vers le sud, l'espèce atteint le massif de l'Hoggar. En Europe, en plus de la zone méditerranéenne. [38]. Ont présenté au tableau suivant :

**Tableau 02 : Répartition numérique des espèces d'*Atriplex* dans le monde [7]**

Pays ou régions	Nombre d'espèces et /ou sous espèces	Pays ou régions	Nombre d'espèces et /ou sous espèces
Etats-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

**1.4.2. En Afrique:**

En Afrique du nord le genre *Atriplex* comprend 15 espèces spontanées, 2 espèces naturalisées et 2 espèces introduites. Ces espèces se répartissent en 9 espèces vivaces ; une biannuelle et 8 espèces annuelles.

**Tableau 03 : Les *Atriplex* en Afrique du nord :[39]**

Espèces spontanées		Espèces naturalisées		Espèces introduites	
Annuelles	Vivaces	Annuelles	Biannuelles	Vivaces	
<b>A.chenopodioides</b>	A.colorei	A.inflata	A.semibaccata	A.nummularia	
<b>A.dimorphostegia</b>	A.coriacca			A.lentifomis	
<b>A.hastata</b>	A.glauca				
<b>A.littoralis</b>	A.halimus				
<b>A.patula</b>	A.malvana				
<b>A.rosea</b>	A.mollis				
<b>A.tatarica</b>	A.portulacoides				
<b>A.tornabeni</b>					

**1.4.3. En Algérie:**

En Algérie, les nappes homogènes naturelles d'*Atriplex* sont composées principalement d'*Atriplex halimus*, *A. glauca* et *A. portilacoides* ; elles sont utilisées comme terres de parcours pour les troupeaux en particulier dans les zones arides et semi arides. [40]

Les statistiques du ministère de l'agriculture (1974 )rapportent que ces nappes en association avec les salsolacées couvrent une superficie de 1.000.000 d'ha. [41]. Ces nappes n'ont pas fait l'objet d'un inventaire cartographique précis et doivent certainement être revues à la baisse. Toutefois, les plus grandes superficies trouveraient entre les isohyètes ; ce qui correspond aux zones dites pastorales et agropastorales (Tébessa, Batna, M'sila, Boussaâda, Oum El Boughi, Biskra Djelfa, Tiaret, Saida...)

**Tableau 04 : Les *Atriplex* n Algérie[26]**

<b>Espèces</b>	<b>Nom</b>	<b>Localisation</b>
<b>Annuelles</b> (différent 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 Tell et très
	A.patula L	Assez commune dans Tell et très
	A.tatarica L	Annaba et Sétif (très rare)
	A.rosea L	Biskra et sur le littoral d'Alger
	A.dimorphostegia	Sahara septentrional
	A.tomabeni Tineo	Sahel d'Alger, Golf d'Azrew
<b>Vivaces</b> (différent généralement par la forme des feuilles)	A.portulacoides L	Assez commune dans Tell
	A.halimus L	Commune dans toutes l'Algérie
	A.mollis Desf	Biskra et Oued el Ghir (très rare)
	A.coriacea Forsk	
	A.glauca L	Commune en Algérie

**1.5. Rôle et Importance :**

**1.5.1. Importance et utilisation :**

Les *Atriplex* sont des espèces très appréciées par camélidés, supportent bien les conditions climatiques et pédologiques des régions arides et semi-arides mais leur aire de répartition se réduit de plus en plus, par suite de surpâturage et de manque de stratégie de gestions de ces parcours. [42].

Parmi ces espèces : *A.nummularia*, *A.halimus* et *A.glauca* sont très résistant à la sécheresse, productifs, de bonne valeur alimentaire et de bonne appétibilité.[43].

### 1.5.2. Intérêts écologiques :

Les *Atriplex* présentent les rôles écologique suivent : [44];[45];[46]

- Régénération des zones arides dégradées constitue une excellente solution au problème de la désertification.
- l'*Atriplex* possèdent un système racinaire très développé de former un réseau dense susceptible d'agrèger le sol et de le rendre résistant à l'érosion, et rétablit la fertilité de l'écosystème.
- les *Atriplex* ont une grande résistance à la sécheresse, à la salinité et à l'ensoleillement, ils constituent une réserve fourragère importante.
- Empêchent la réduction des surfaces cultivables.
- Aspect esthétique, ornementale, paysagisme et aménagement des territoires.

### 1.5.3. Propriétés médicinales et utilisations traditionnelles

- L'*A.halimus* est utilisé dans le traitement de l'acidité gastrique ; les graines sont ingérées comme vomitif. Les feuilles sont utilisées pour le traitement des maladies cardiovasculaires, du diabète et de l'hypertension et même pour le rhumatisme [45].
- Les feuilles sont écrasées utilisées pour assécher les plaies. [47].
- *A.halimus* est riche en fibres alimentaires (cellulose), protéines, vitamines (B et C) et sels minéraux (sodium, calcium, potassium, magnésium, phosphore). Par son contenu riche en fibres, il facilite la digestion, augmente la réplétion gastrique. Il possède également des propriétés antioxydantes et hypoglycémiantes.
- Les feuilles d'*A. halimus* utilise pour soigner les inflammations des lithiases et des voies urinaires. Draineur cutané et rénal, diurétique et dépuratif, il accompagne tout régime qui nécessite un drainage des tissus et la désincrustation des déchets.
- les feuilles d'*A. halimus* contient des flavonoïdes, qui ont des fonctions biologiques importantes chez la plante grâce à leurs propriétés anti oxydantes, certains flavonoïdes ont un effet protecteur des tissus du foie contre le cancer.
- L'*Atriplex* est également recommandé pour traiter la malaria. [35].
- La décoction de racines de l'*A. halimus* donnerait une teinture rouge utilisée au Sahara occidental, comme le henné, pour le coloriage des pieds et des mains.
- Les cendres sodées de l'*A. halimus* employées pour le dégraissage des vêtements et pour la préparation de savon et de verre. Ont présenté au tableau suivant :

**Tableau 05 : Utilisations traditionnelles et pharmaceutiques d'*Atriplex* [45]**

Nom scientifique	Utilisation traditionnelle	Partie utilisée	Mode d'utilisation	Fréquence des avis des tradithérapeutes
<i>Atriplex halimus L.</i>	Kystes	Fleur, feuilles	Poudre, infusion, décoction	09
	Douleurs dentaires	Partie aérienne	Décoction	03
	diabète	feuilles	Décoction	02
	Dermatoses	Feuilles, graines	Décoction	03
	Maladie tumorale	feuilles	Décoction	03
	Maux d'estomac	Feuille, graines	Décoction, Poudre	07

#### 1.5. 4. Intérêts économiques

- Source de fourrage, riche en azote, les plantes d'*A. halimus* sont également riches en protéines minéraux et vitamines. [49]
- En période de sécheresse, ces plantes assurent une bonne productivité. [50].
- Une bonne formation d'*Atriplex halimus* peut produire jusqu'à 5 tonnes/ha de matière sèche /an sur des sols dégradés ou salins inutilisables pour d'autres cultures. [51]
- Amélioration des productions végétale et animale dans plusieurs régions démunies. [7]

### 1.6. Biologie et Ecophysiologie

#### 1.6.1. Caractéristiques Génétiques

Les *Atriplex* sont des espèces très polymorphes, ce polymorphisme est en partie attribué à leur degré de variation d'haploïdie, c'est ainsi qu'ils ont peut constater parfois chez la même espèce des sujets diploïdes ( $2n = 2x = 18$ ), tétraploïdes et hexaploïdes. (Tableau 06)

Le nombre chromosomique de base dans le genre *Atriplex* ( $x = 9$ ). [52]. Avec des niveaux variables de ploïdie trouvés dans plusieurs espèces. Des données récentes ont montré que la sous espèce *halimus* serait diploïde alors que la sous-espèce *Schweinfurthii* est tétraploïde : ceci expliquerait l'existence de barrières non seulement géographiques mais aussi sexuelles entre ces deux groupes et l'absence de type intermédiaire malgré les inévitables échanges de matériel végétal entre les deux rives de la Méditerranée. [53]

Le polymorphisme d'*Atriplex* au niveau de la morphologie des structures végétatives et reproductrices ainsi qu'une grande variabilité au niveau du comportement physiologique des individus, ainsi que dans la production de biomasse. Ce polymorphisme semble être une caractéristique des chénopodiacées. [54]

Une variabilité intra-spécifique importante à également été enregistrée chez les *Atriplex* dans l'efficacité de la transpiration, dans l'utilisation de l'eau en condition de stress hydrique et dans l'efficacité du photosystème II (PS II). Gustafssonin Mesbah, suppose que cette variabilité serait de nature génotypique. [55].

Des études plus récentes sur les *Atriplex*, isoenzymatiques et moléculaire, [42]. Ont mis en évidence l'existante d'une large diversité génétique inter et intra spécifique, quant aux génotypes testés. Ces derniers auteurs rapportent que la variabilité phénotypique caractérisant les *Atriplex* est peut être sous le contrôle d'une base génétique. [56]

**Tableau 06: type de carboxylation, sexualité et nombre de chromosomes des espèces natives introduites dans le bassin méditerranéen [13]**

Espèces	Carboxylation	Nombre de chromosome	Sexualité
<i>Atriplex canescens subsp canescens</i>	C4	36-108	dioïque
<i>Atriplex canescens subsp canescens f.gigas</i>	C4	18	dioïque
<i>Atriplex canescens subsp linearis</i>	C4	36-54	dioïque
<i>Atriplex canescens subsp aptera</i>	C4	18-54	dioïque
<i>Atriplex halimus subsp halimus</i>	C4	18	monoïque
<i>Atriplex halimus subsp scheweinfurtii</i>	C4	18?	monoïque
<i>Atriplex nummularia subsp nummularia</i>	C4	36-72	dioïque

### 1.6.2. Germination

Les Atriplex au cours de la germination les Atriplex, se trouvent confrontés aux problèmes de salinité. Dès que la salinité du milieu augmente la vitesse et le taux de germination baissent. [31]

Les espèces halophytes germent dans leurs habitats salins natifs, où cette germination est sensiblement affectée par les relations d'eau, car le NaCl inhibe la germination en limitant l'absorption de l'eau. [57]

### 1.6.3. Croissance développement et reproduction

La croissance des plantes est affectée par le niveau de la salinité de la solution du sol. Contrairement, la croissance et le développement des halophytes exigent un niveau minimum de salinité pour être stimulés. [36]

Chez les halophytes, la reproduction végétative se présente comme un mécanisme bien adapté. En effet, il a été observé, chez plusieurs espèces d'Atriplex, tel que *A. canescens*, que la reproduction végétative a pris l'avantage sur la reproduction sexuelle, à tel point que la reproduction végétative est devenue un moyen privilégié de reproduction, [16]. La multiplication d'*A. Halimus* est réalisé par Division des rejets alors que chez *A. nummularia* elle se fait par bouturage. [58]

***Chapitre II***  
***Matériel et méthodes***

### 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 chénopodiacées.

#### 2.2. Description du site d'étude

Tébessa est une ville Algérienne située à l'est des hauts plateaux et au nord-est des zones désertiques, bordée à l'est par la République Tunisienne et au nord du Souk -Ahras et l'ouest d'Umm al-Bouaqui et Khenchela et au sud de Oued Souf. Elle a une superficie totale de 14277km<sup>2</sup>. Située à une altitude variante entre 800m et 1000m. [60]

La wilaya de Tébessa est une zone de transition météorologique, elle se distingue par quatre étages bioclimatiques : [59]

- le Sub-humide (400 à 500 mm/an), très peu étendu, il est limité aux sommets de quelques reliefs
- le Semi-aride (300 à 400 mm/an), couvre toute la partie Nord de la wilaya;
- le Sub-aride (200 à 300 mm/an), couvre les plateaux steppiques;
- l'aride ou saharien doux (inférieur à 200 mm/an), s'étend au-delà de l'Atlas saharien

**Tableau 7 : Les coordonnées des sites d'échantillonnage**

Stations	Les coordonnées
Mesloul	35° 52' 19" nord, 7° 50' 31" est
Laouinette	35° 51' 56 " nord ,7° 53' 16" est à Des superficies 411 km <sup>2</sup>
Boukhadra	35°44' 40" nord, 8° 01'57" est à des superficies 213 km <sup>2</sup>
Morsett	35° 40' 06" nord, 8° 00' 26" est à des superficies 296 km <sup>2</sup>

### 2.3. Echantillonnage et évaluation morphologique

Un échantillonnage aléatoire a été réalisé dans 5 sites différents situés dans la région nord de Tébessa. 04 plants d'*A.halimus* ont été prélevés de chaque zone et ramenés au laboratoire.

A partir de chaque plante collectée sur terrain, nous avons prélevé aléatoirement des échantillons de graines et feuilles.

A l'aide de clés de détermination morphologique nous avons caractérisé la forme du fruit, graine, limbe de feuille et son sommet ainsi que sa base.

### 2.4. Visualisation et photographie

Les feuilles, les semences et les graines ont été visualisées au moyen d'une loupe binoculaire à des agrandissements rendant l'image suffisamment claire.

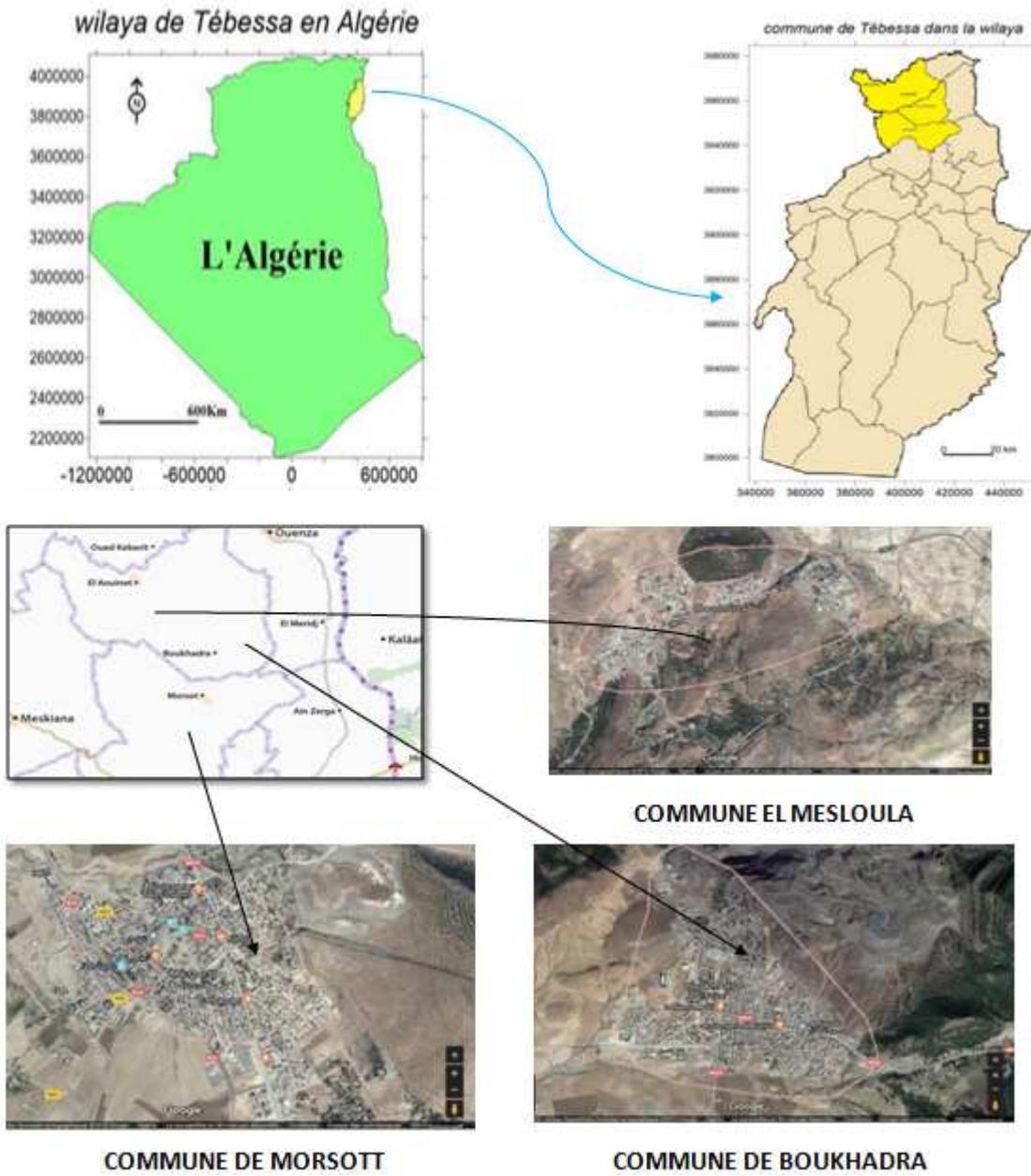
Les graines de chaque plant ont été posées dans des boîtes de pétri qui contiennent le coton imbibé par l'eau pour faire la germination.

La photographie a été réalisée au moyen d'un appareil photo de téléphone portable Samsung Galaxy S6 edge+ (16 méga pixel)

**Figure 03** : Carte de localisation des sites d'échantillonnage

**Figure 03** : Carte de localisation des sites d'échantillonnage

**Situation du terrain d'étude et sites d'échantillonnage de plants d'*Atriplex***



# *Chapitre III*

## *Résultats*

**CHAPITRE 03 : Résultats**

**3.1. Morphologie des semences de population d'*Atriplex halimus* :**

**3.1.1. Forme du fruit (bractéole) :**

L'étude de 250 semences d'*Atriplex halimus* a déterminé un important polymorphisme chez les *Atriplex* il y a une grande variabilité des formes du fruit, des couleurs et les tailles des graines.

**Tableau 08 : photos des fruits de la zone 1 (Mosloula)**

Numéro	Fruit	Photo		Forme
		Face01	Face 02	
01	12 P 01			Réniforme pointue
02	05 P 01			Réniforme tuberculée légèrement dentée
03	04 P 01			Réniforme légèrement dentée
04	16 P 01			Hastée lisse

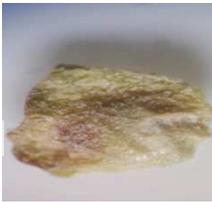
## CHAPITRE 03 : Résultats

05	09 P 02		Cordiforme inversé a la base arrondie au méristème
06	06 P 02		Arrondie dentée
07	10 P 02		Arrondie lisse.
08	11 P 02		Réniforme lisse
09	01 P03		Réniforme lisse
10	07 P 03		Réniforme lisse

**CHAPITRE 03 : Résultats**

11	11 P 03		Réniforme légèrement pointue au sommet
12	12 P 03		Orbiculaire
13	02 P 04		Réniforme légèrement dentée tuberculée
14	15 P 04		Arrondie lisse
15	13 P 04		Cordiforme tuberculé lisse
16	06 P 04		Arrondie lisse

**Tableau 09 : photos des fruits de la zone 2 (Laouinet 1)**

Numéro	Fruit	Photo		Forme
		Face 01	Face02	
01	09P 01			Cordiforme pointue lisse
02	06 P 01			Arrondie légèrement dentée
03	11 P 01			Cordiforme légèrement dentée
04	13 P 01			Cordiforme pointue légèrement dentée
05	15 P 01			Réniforme tuberculée
06	07 P 02			Cordiforme pointue légèrement lobé

## CHAPITRE 03 : Résultats

07	06 P 02		Cordiforme inversée pointue lisse
08	14 P 02		Cordiforme inversée pointue
09	08 P 03		Hastée lisse
10	04 P 03		Arrondie lisse
11	12 P 03		Arrondie lisse
12	02 P 04		Réniforme pointue légèrement dentée

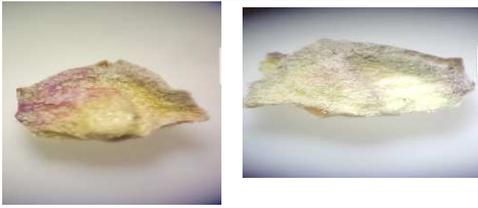
## CHAPITRE 03 : Résultats

13	10 P 04		Réniforme pointue dentée
14	14 P 04		Réniforme pointue dentée
15	15 P 04		Cordiforme hastée légèrement dentée

**Tableau 10 : photos des fruits de la zone 3 (Laouinet 2)**

Numéro	Fruit	Photo		Forme
		Face 01	Face 02	
01	04 P 01			Réniforme légèrement hastée lisse
02	07 P 01			Cordiforme hasté légèrement dentée
03	09 P 01			Cordiforme légèrement dentée
04	15 P 01			Cordiforme pointue légèrement dentée
05	01 P 02			Réniforme pointue dentée
06	02 P 02			Cordiforme pointue

## CHAPITRE 03 : Résultats

07	10 P 02		Hastée dentée
08	12 P 02		Arrondie pointue au sommet
09	13 P 02		Arrondie légèrement dentée
10	03 P 03		Réniforme légèrement dentée
11	05 P 03		Réniforme lisse pointue au sommet
12	06 P 03		Réniforme tuberculé légèrement dentée
13	07 P 03		Arrondie légèrement dentée

**CHAPITRE 03 : Résultats**

14	10 P 03		Réniforme légèrement dentée
15	01 P 04		Arrondie dentée d'un seul coté
16	02 P 04		Réniforme lisse
17	05 P 04		Réniforme lisse légèrement dentée
18	11 P 04		Réniforme pointue lisse
19	14 P 04		Réniforme lisse

**Tableau 11 : photos des fruits de la zone 04 (intersection Boukhadra)**

Numéro	Fruit	Photo		Forme
		Face 01	Face 02	
01	01 P 01			Orbiculaire
02	03 P 01			Réniforme dentée d'un seul coté
03	08 P 01			Réniforme légèrement dentée
04	11 P 01			Réniforme tuberculé
05	13 P 01			Cordiforme dentée
06	01 P 02			Arrondie dentée

## CHAPITRE 03 : Résultats

07	02 P 02		Réniforme pointue
08	07 P 02		Réniforme dentée tuberculée
09	09 P 02		Réniforme dentée
10	12P 02		Réniforme lisse
11	15 P 02		Hastée inversée
12	02 P 03		Arrondie lisse
13	03 P 03		Réniforme lisse

## CHAPITRE 03 : Résultats

14	05 P 03		Cordiforme pointue lisse
15	08 P 03		Réniforme légèrement dentée
16	10 P 03		Réniforme dentée
17	11 P 03		Réniforme pointue
18	14 P 03		Cordiforme hastée tuberculée lisse
19	15 P 03		Arrondie dentée

**Tableau 12 : photos des fruits de la zone 05 (Morsott)**

Numéro	Fruit	photo		Forme
		Face 01	Face 02	
01	01 P 01			Hasté inversé
02	02 P 01			Hasté inversé légèrement dentée
03	07 P 01			Réniforme dentée d'un seul coté
04	11 P 01			Cordiforme lobé
05	03 P 02			Cordiforme lisse
06	08 P 02			Réniforme lisse

## CHAPITRE 03 : Résultats

07	10 P 02		Hasté inversé légèrement dentée
08	01 P 03		Réniforme légèrement dentée
09	04 P 03		Hastée inversée a la base tuberculée
10	05 P 03		Cordiforme lobé
11	09 P 03		Réniforme légèrement dentée
12	14 P 03		Réniforme dentée
13	15 P 03		Lancéolé lisse

## CHAPITRE 03 : Résultats

14	01 P 04		Réniforme pointue légèrement dentée
15	02 P 04		Réniforme dentée
16	04 P 04		Cordiforme pointue
17	07 P 04		Réniforme légèrement dentée
18	10 P 04		Réniforme pointue
19	11 P 04		Réniforme légèrement dentée
20	13 P 04		Réniforme tuberculée

21	14 P 04		Cordiforme inversée a la base arrondie au méristème
----	---------	--	---

**3.1.2. Forme des graines :**

**Tableau 13 : photos des graines de la zone 1 (Mosloula)**

Numéro	Graines	Photo	Forme
01	01 P 01		Forme arrondie marron foncé
02	02 P 01		Forme Lentiforme marron claire
03	04 P 01		Forme spirale jaune lisse
04	07 P 01		Ovale marron moyen lisse
05	11 P 01		Verticale marron claire lisse
06	02 P 02		Forme ovale couleur vert
07	06 P 02		Verticale marge mate marron claire

### CHAPITRE 03 : Résultats

08	07 P 02		Forme spirale marron moyen
09	11 P 02		Lentiforme avec sillon bien distingué marron claire
10	15 P 02		Forme verticale marron claire
11	01 P 03		Forme carré marron
12	03 P 03		Forme en spirale marron moyen
13	08 P 03		Forme en spirale marron moyen avec petit sillon
14	10 P 03		Forme spirale marron moyen
15	13 P 03		Forme carré avec petit sillon marron moyen

16	07 P 04		Forme spirale avec sillon marron claire
17	11 P 04		Ovale marron moyen
18	15 P 04		Forme verticale ovale allongé marron claire

**Tableau 14 : photos des graines de la zone 2 (Laouinet 1)**

<b>Numéro</b>	<b>Graines</b>	<b>Photo</b>	<b>Forme</b>
01	01 P 01		Lentiforme marron
02	04 P 01		Forme verticale ovale allongé marron moyen
03	05 P 01		Lentiforme marron
04	12 P 01		Lentiforme marron claire marge mate
05	03 P 02		Forme spirale sillonnée marron claire
06	06 P 02		Lentiforme marron claire
07	11 P 02		Forme ovale sillonné marron claire

## CHAPITRE 03 : Résultats

08	14 P 02		Lentiforme marron claire
09	05 P 03		Lentiforme moyen
10	09 P 03		Forme arrondie marron claire
11	10 P 03		Verticale marron moyen
12	01 P 04		Forme arrondie marron claire
13	02 P 04		Spirale couleur marron claire
14	06 P 08		Lentiforme marron
15	13 P 04		Lentiforme marron marge mate

16	14 P 04		Lentiforme marron claire lisse
----	---------	---	-----------------------------------

**Tableau 15 : photos des graines de la zone 3 (Laouinet 2)**

Numéro	Graine	Photo	Forme
01	02 P 01		Lentiforme marron marge mate
02	06 P 01		Forme verticale marron moyen marge mate
03	10 P 01		Forme verticale marron moyen
04	12 P 01		Lentiforme légèrement verticale couleur marron
05	01 P 02		Forme arrondie marron claire
06	05 P 02		Lentiforme marron claire

### CHAPITRE 03 : Résultats

07	07 P 02		Forme arrondie marron claire
08	11 P 02		Forme verticale marron
09	12 P 03		Verticale noire
10	13 P 03		Lentiforme noire
11	01 P 04		Verticale ovale marron claire lisse
12	05 P 04		Lentiforme marron moyen
13	08 P 04		Forme arrondie marron marge mate
14	13 P 04		Ovale marron moyen

15	15 P 04		Lentiforme marron foncé en marge
----	---------	---	-------------------------------------

**Tableau16: photos des graines de la zone 04 (intersection Boukhadra)**

Numéro	Graine	Photo	Forme
01	01 P 01		Verticale marron claire lisse
02	02 P 01		Forme ovale verticale marge mate marron foncé
03	06 P 01		Forme ovale lisse marron claire
04	11 P 01		Forme arrondie marron moyen
05	14 P 01		Forme ovale lisse marron claire
06	03 P 02		Lentiforme marron claire légèrement sillonnée
07	07 P 02		Lentiforme marron claire marge mate

## CHAPITRE 03 : Résultats

08	09 P 02		Forme ovale verticale marge mate jaune
09	01 P 03		Lentiforme légèrement sillonné marron
10	02 P 03		Lentiforme marron foncé.
11	05 P 03		Forme arrondie marron claire
12	10 P 03		Forme arrondie marron claire
13	13 P 03		Lentiforme marron en marge mate
14	15 P 03		Lentiforme marron

**Tableau 17 : photos des graines de la zone 05 (Morsott)**

<b>Numéro</b>	<b>Graine</b>	<b>Photo</b>	<b>Forme</b>
01	03 P 01		Verticale ovale marron claire
02	04 P 01		Lentiforme marron
03	09 P 01		Lentiforme marron claire
04	11 P 01		Forme ovale marron
05	14 P 01		Lentiforme marron claire en marge mate
06	03 P 02		Forme ovale verticale marron claire en marge
07	06 P 02		Forme ovale marron

## CHAPITRE 03 : Résultats

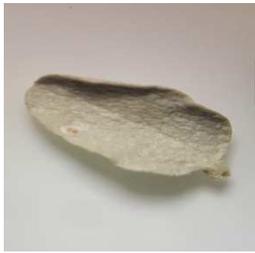
08	08 P 02		Forme ovale verticale jaune en marge
09	07 P 03		Forme spirale jaune
10	12 P 03		Lentiforme légèrement sillonnée jaune
11	01 P 04		Lentiforme légèrement verticale marron
12	03 P 04		Lentiforme marron claire
13	10 P 04		Forme arrondie marron
14	11 P 04		Forme ovale marron claire
15	15 P 04		Forme ovale verticale sillonnée marron

**3.1.3. Forme des feuilles :**

**Tableau 18 : photos des feuilles de la zone 1 (Mesloulou)**

Numéro	Feuille	Photo	Forme
01	01 P 01		Limbe deltoïde Sommet émarginé Base atténuée
02	09 P 01		Limbe asymétrique Sommet mucroné Base décurrente
03	11 P 02		Limbe spatulée hastée Sommet rétus Base hastée
04	06 P 03		Limbe hastée Sommet cuspidé Base cunée
05	02 P 04		Limbe deltoïde Sommet obtus Base décurrente
06	08 P 04		Limbe asymétrique hastée Sommet émarginé Base décroché

**Tableau 19 : photos des feuilles de la zone 2 (Laouinet 1)**

<b>Numéro</b>	<b>Feuille</b>	<b>Photo</b>	<b>Forme</b>
01	02 P 01		Limbe spatulée Sommet émarginé Base décurrent
02	06 P 02		Limbe oblongue Sommet émarginé Base cunée
03	10 P 02		Limbe lancéolé Sommet mucroné Base décurrente
04	05 P 03		Limbe ovoïde Sommet apiculé Base hastée
05	01 P 04		Limbe ovoïde Sommet cuspidé Base arrondie
06	02 P 04		Limbe hastée Sommet hastée Base tronquée

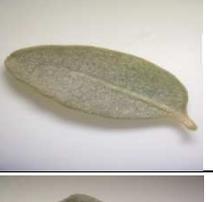
**Tableau 20 : photos des feuilles de la zone 3 (Laouinet 2)**

<b>Numéro</b>	<b>Feuille</b>	<b>Photo</b>	<b>Forme</b>
01	02 P 01		Limbe orbiculaire Sommet arrondi Base décurrente
02	03 P 01		Limbe hastée Sommet obtus Base cunée
03	07 P 02		Limbe hastée asymétrique Sommet aigu Base atténuée
04	04 P 03		Limbe falciforme Sommet pointue Base arrondie
05	06 P 03		Limbe oblongue Sommet mucroné Base cunée
06	01 P 04		Limbe oblongue Sommet aigu Base arrondie
07	03 P 04		Limbe ovale acuminé Sommet acuminé Base arrondie

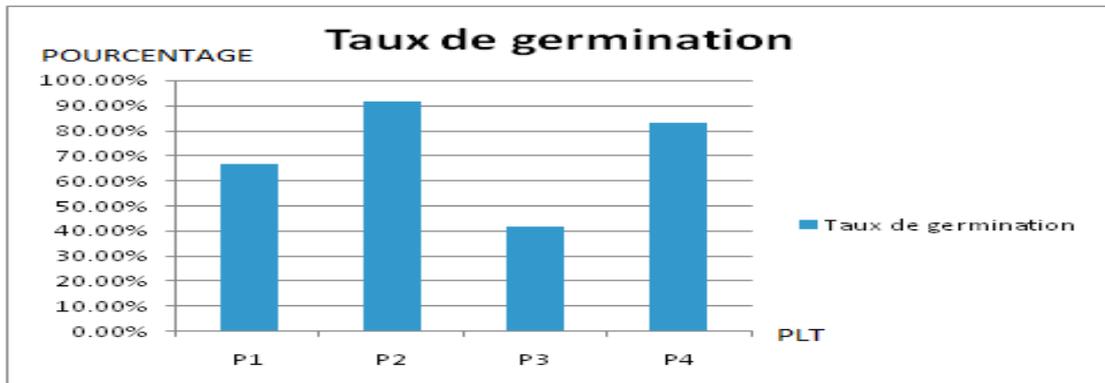
**Tableau 21: photos des feuilles de lazone 04 (intersection Boukhadra)**

Numéro	Feuille	Photo	Forme
01	01 P 01		Limbe spatulée Sommet apiculé Base atténuée
02	02 P 01		Limbe asymétrique Sommet émarginé Base dissymétrique
03	03 P 02		Limbe falciforme Sommet émarginé Base tronquée
04	05 P 02		Limbe asymétrique Sommet obtus Base tronqué
05	01 P 03		Limbe peltée Sommet arrondie Base oblique tronquée
06	02 P 03		Limbe hastée asymétrique Sommet acuminé Base décurrent
07	06 P 03		Limbe deltoïde Sommet apiculé Base tronquée
08	07 P 03		Limbe peltée Sommet tronqué Base arrondie

**Tableau 22: photos des feuilles de lazone 05 (Morsott)**

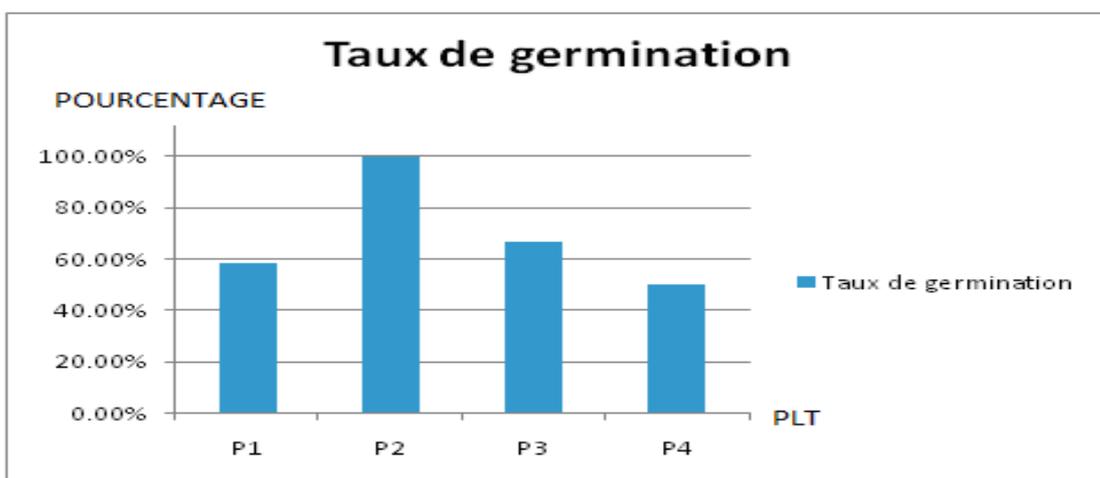
<b>Numéro</b>	<b>Feuille</b>	<b>Photo</b>	<b>Forme</b>
01	01 P 01		Limbe falciforme Sommet aigu Base atténuée
02	03 P 02		Limbe obovale Sommet apiculé Base atténuée
03	05 P 02		Limbe ovoïde Sommet tronqué Base cunéiforme asymétrique
04	02 P 03		Limbe orbiculaire Sommet arrondie Base arrondie
05	04 P 03		Limbe elliptique Sommet mucroné Base arrondie
06	03 P 04		Limbe asymétrique Sommet mucroné Base atténuée
07	06 P 04		Limbe orbiculaire Sommet arrondi Base arrondie
08	07 P 04		Limbe deltoïde Sommet tronqué Base décurrente

### 3.2. Taux de germination



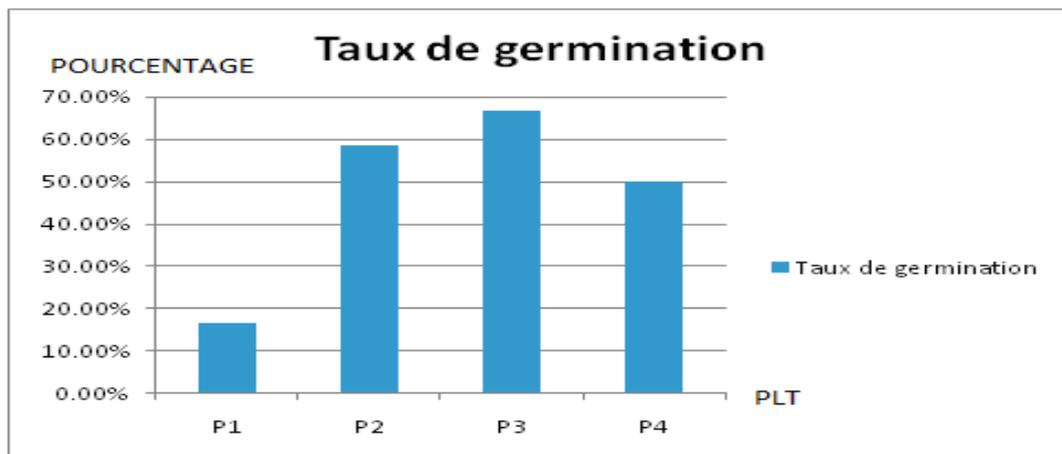
**Figure 04 : Taux de germination des graines d’*Atriplex halimus* de la zone 01 (Mesloulia)**

Les résultats montrent que le taux de germination des graines d’*Atriplex halimus* collectées à partir de la zone 1 (Mesloulia) varie d’un plant à un autre, à titre d’exemple les plants P2 et P4 où nous avons enregistré les plus grandes valeurs. Cependant, le taux de germination le plus bas correspond au plant P3. Il est noté que le pourcentage moyen calculé du taux de germination des graines dans ce site, est égale à 70,83% (Figure 04).



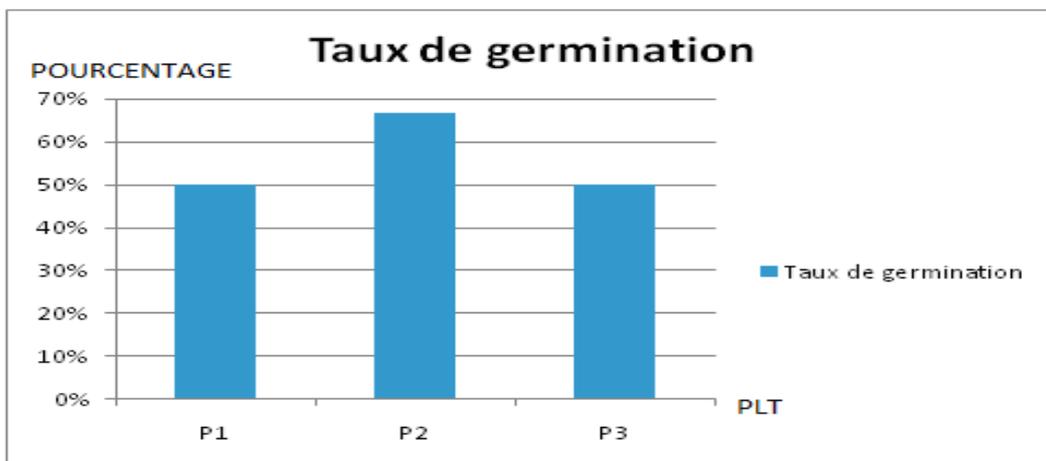
**Figure 05 : Taux de germination des graines d’*Atriplex halimus* de la zone 02 (Laouinet 01)**

Le taux de germination varie d’un plant à un autre, à titre d’exemple le plant P2 où nous avons enregistré la plus grande valeur. Cependant, le taux de germination le plus bas correspond au plant P4. Il est noté que le pourcentage moyen calculé du taux de germination des graines dans ce site, est égale à 68,75% (Figure 05).



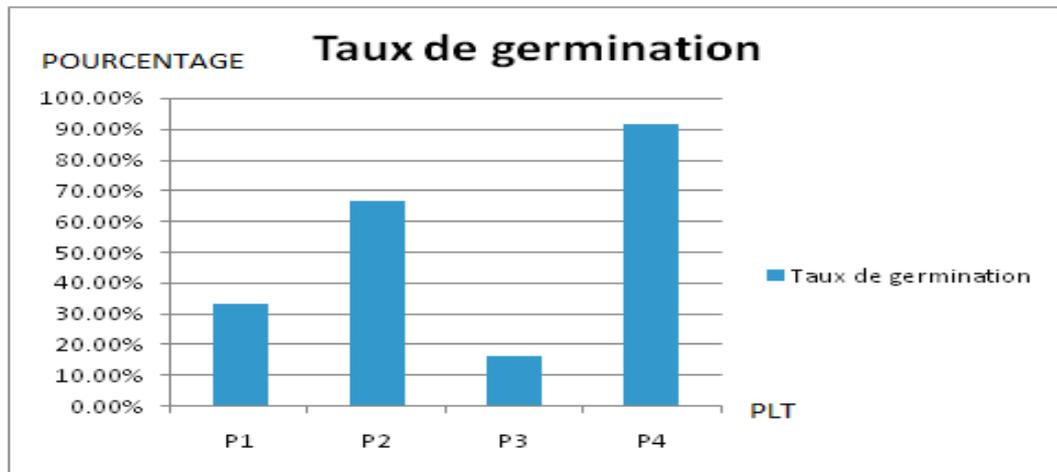
**Figure 06 : Taux de germination des graines d'*Atriplex halimus* de la zone 03 (Laouinet 02)**

Pour la zone 03 (Laouinet 02) les plants P02, P03 ont été dépassés les 50% le quatrième plant est égale 50%, sauf le premier plant qui est 16,66%. Une moyenne de 48% est enregistrée sur cet échantillon (Figure 06).



**Figure 07 : Taux de germination des graines d'*Atriplex halimus* de la zone 04 (Boukhadra)**

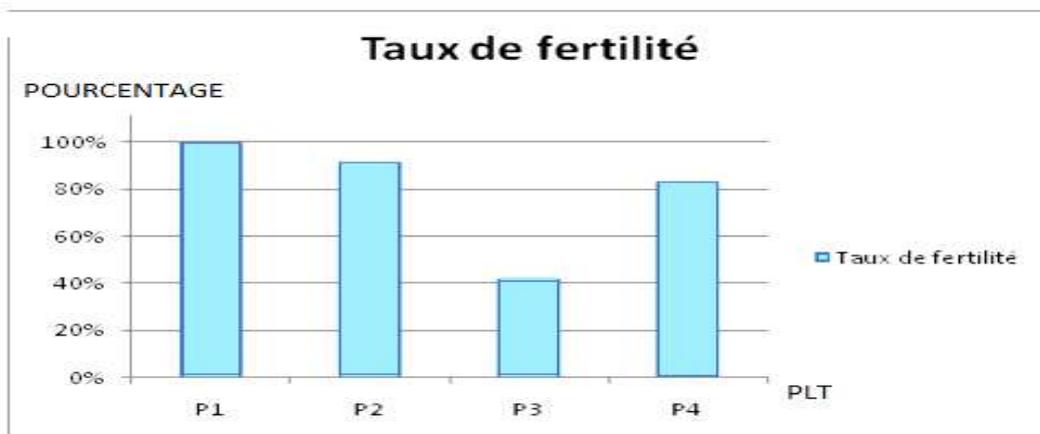
Une variabilité est discernée sur la zone 04 (Boukhadra) avec un pic de 66.66% au niveau du plant 02. Le pourcentage moyen calculé de taux de germination des graines, dans ce site est égale à 55,55% (Figure 07).



**Figure 08 : Taux de germination des graines d'*Atriplex halimus* de la zone 05 (Morsott)**

Pour la zone 05 (Morsott) les plants P02, P04 ont été dépassés les 60% avec un pic de 91,66%. Au niveau du plant P04. Le pourcentage moyen calculé di taux de germination des graines dans ce site, est égale à 52.08% (Figure 08).

### 3.3. Taux de fertilité



**Figure 09 : Taux de fertilité des fruits d’*Atriplex halimus* de la zone 01 (Mesloulou)**

Les résultats dévoilent que le taux de fertilité des fruits d’*Atriplex halimus* collectées à partir de la zone 01 (Mesloulou) vari d’un plant à un autre, à titre d’exemple le plant P1 où nous avons enregistré la valeur maximal 100%. Cependant, le taux le plus bas correspond au plant P03. Il est à noter que le pourcentage moyen calculé du taux de fertilité des fruits dans ce site, est égale 79,16% (Figure 09).



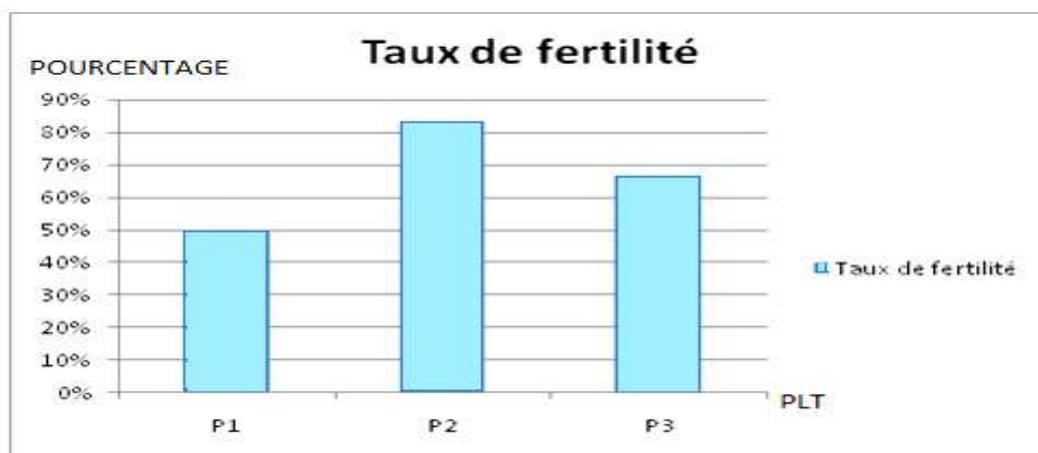
**Figure 10 : Taux de fertilité des fruits d’*Atriplex halimus* de l (Laouinet 01)**

Dans la zone de Laouinet 01. Le taux de fertilité est supérieur à 80% pour tous les plants. La moyenne générale des plants pour ce site est de 91.66% (Figure 02).



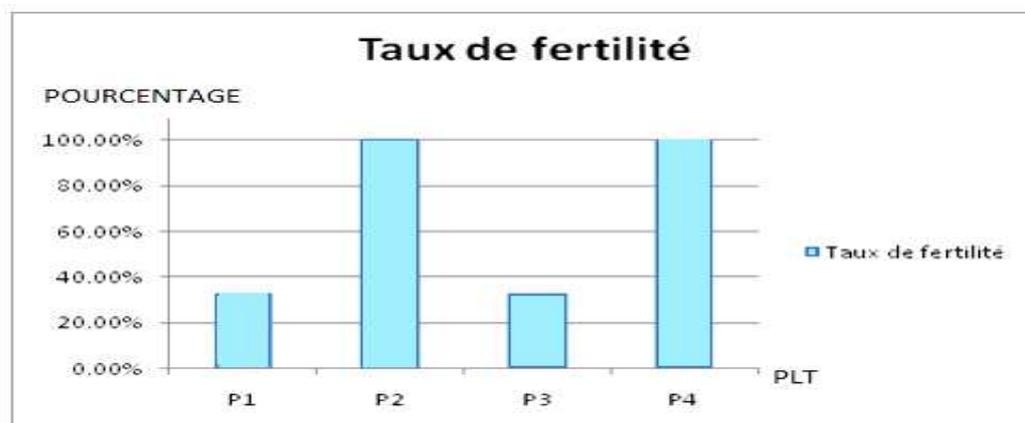
**Figure 11 : Taux de fertilité des fruits d'*Atriplex halimus* de la zone 03 (Laouinet 02)**

Une variabilité est discernée sur la zone 03 (Louinet 02) avec un pic de 100% au niveau du plant P03. Le pourcentage moyen calculé du taux de fertilité des fruits, dans ce site est égale à 60,41% (Figure 11).



**Figure 12 : Taux de fertilité des fruits d'*Atriplex halimus* de la zone 04 (Boukhadra)**

Le taux de fertilité des fruits d'*Atriplex halimus* assemblées à partir de la zone 04 (Boukhadra) vari d'un plant à un autre, nous avons distingué que le plant P2 représente le pourcentage le plus élevé. La moyenne dans ce site, est égale à 66.66% (Figure12).



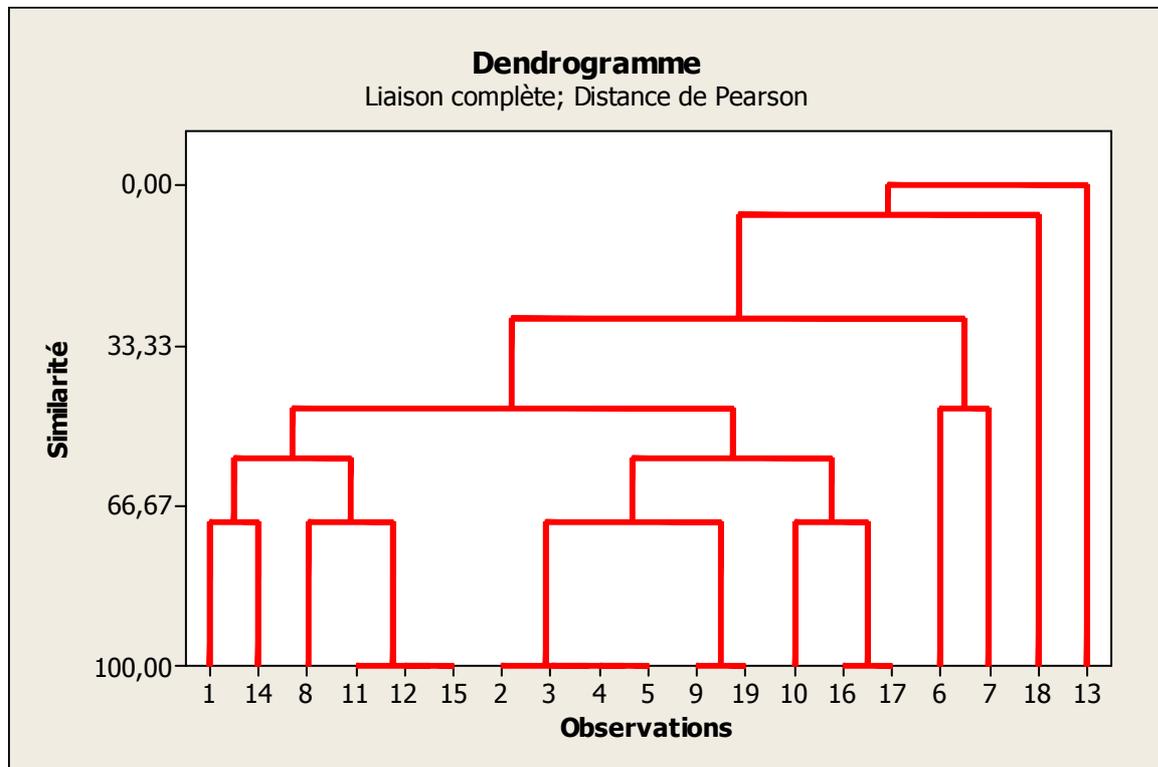
**Figure 13 : Taux de fertilité des fruits d’*Atriplex halimus* de la zone 05 (Morsott)**

Pour la zone 05 (Morsott) les plants P02, P04 ont été dépassés les 50% avec un pic de 100%. Le pourcentage moyen calculé di taux de fertilité des fruits dans ce site, est égale à 66.67% (Figure 13).

**Tableau 23 : Moyenne pourcentage taux de germination, taux de fertilité**

Les stations	Taux de germination%	Taux de fertilité %
S1 : Meslouloula	70.83 %	79.16 %
S2 : Laouinet 1	68.75%	91.66%
S3 : Laouinet 2	48%	60.41%
S4 : Boukhadra	55.55%	66.66%
S5 : Morsott	52.08%	66.67%
<b>Total</b>	59.04%	72.91%

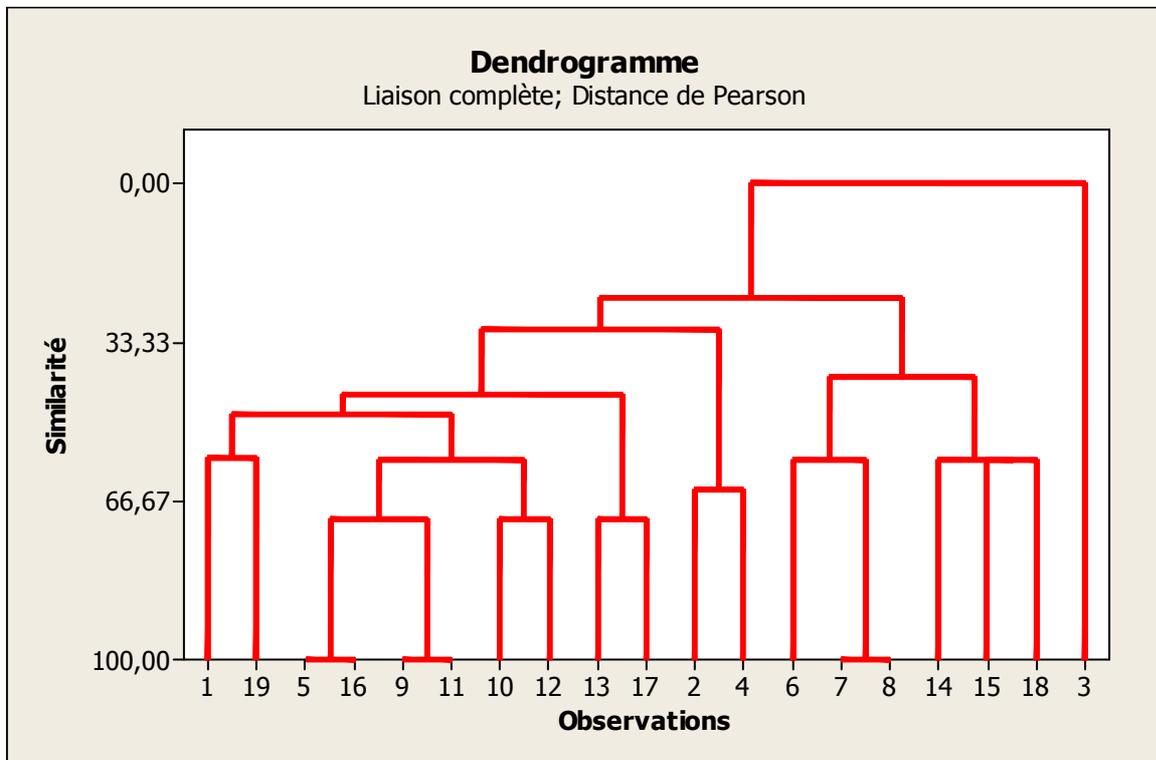
3.4. Analyse du dendrogramme des observations des fruits :(Figure 14)



Le dendrogramme montre qu'au seuil de ressemblance 46.72%,

- Nous avons un premier groupe où (1 et 14) (S1P1 et S4P2) similaires à 69.94% et formant un sous groupe, ainsi que (11,12 et 15) (S3P3, S3P4 et S4P3) qui sont similaires à 100% et qui forment avec (8) (S2P4) au seuil de ressemblance 69.94%.
- Le 2ème groupe formé par un premier sous groupe constitué de (2,3,4 et 5) (S1P2, S1P3, S1P4 et S2P1) qui sont identiques à 100%, ainsi que (9 et 19) (S3P1 et S5P4) qui sont aussi à 100% le second sous groupe formé par (16 et 17) (S5P1 et S5P2) identiques à 100% et se lieent avec (10) (S3P2) a 69.94%.
- Un troisième groupe comportant (6 et 7) (S2P2 et S2P3) qui se ressemblent au seuil 46.72% vient rejoindre les deux premiers groupes au seuil 27.68%.

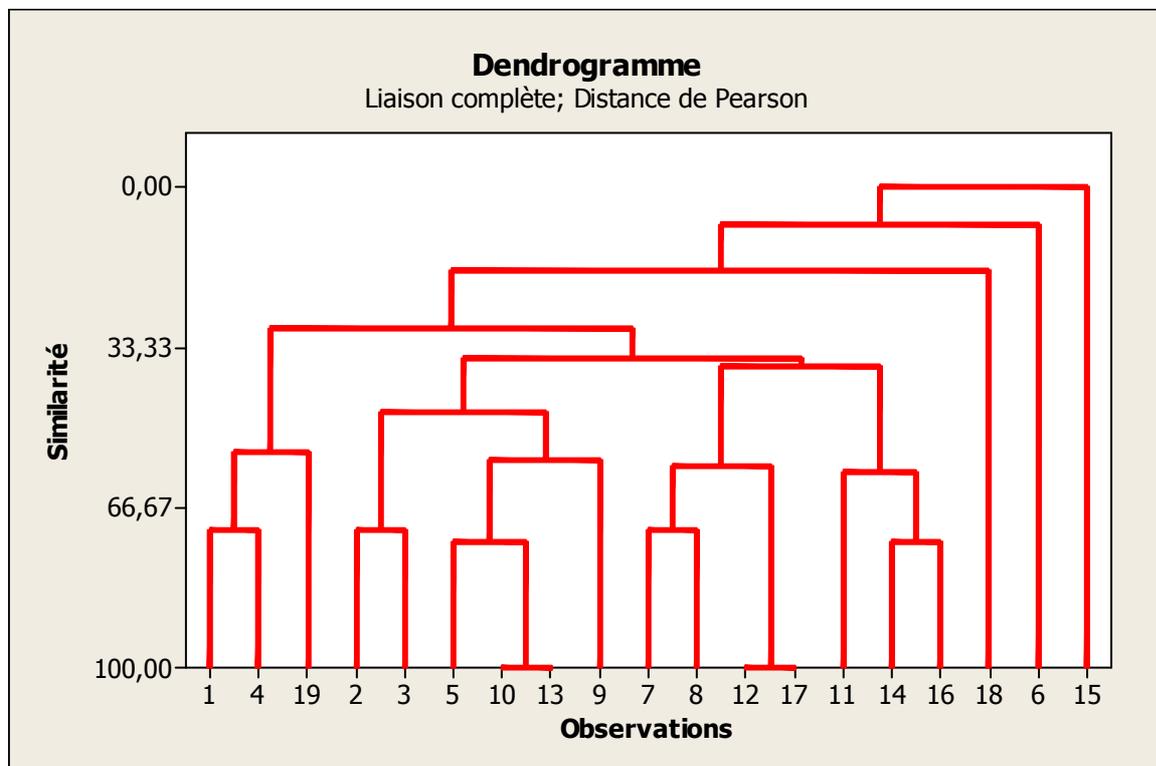
3.5. Analyse du dendrogramme des observations des graines :(Figure 15)



Le dendrogramme concernant la forme des graines montre que seuil de similarité 44.60%.

- Nous avons un premier groupe représenté par (1 et 19) (S1P1 et S5P4) qui sont similaires à 57.713% et un deuxième groupe divisé en deux sous groupes, que nous avons appelés respectivement SG1 et SG2, où le sous groupe 1 formé par (5 et 16) (S2P1 et S5P1) qui sont similaires à 100%. ainsi que (9 et 11) (S3P1 et S3P3) tandis que le sous groupe 2 formé par (10 et 12) (S3P2 et S3P4) qui sont similaires à 70.44%.
- Un autre groupe qui vient joindre les deux groupes précédent et qui est formé par (13 et 17) (S4P1 et S5P2) au seuil de ressemblance 40.60%.
- Un troisième groupe comportent (6,7 et 8) (S2P2, S2P3 et S2P4) où le taux de similarité entre (7 et 8) (S2P3 et S2P4) est de 100% tandis que entre (14, 15 et 18) (S4P2, S4P3 et S5P3) il est de 57.71%.

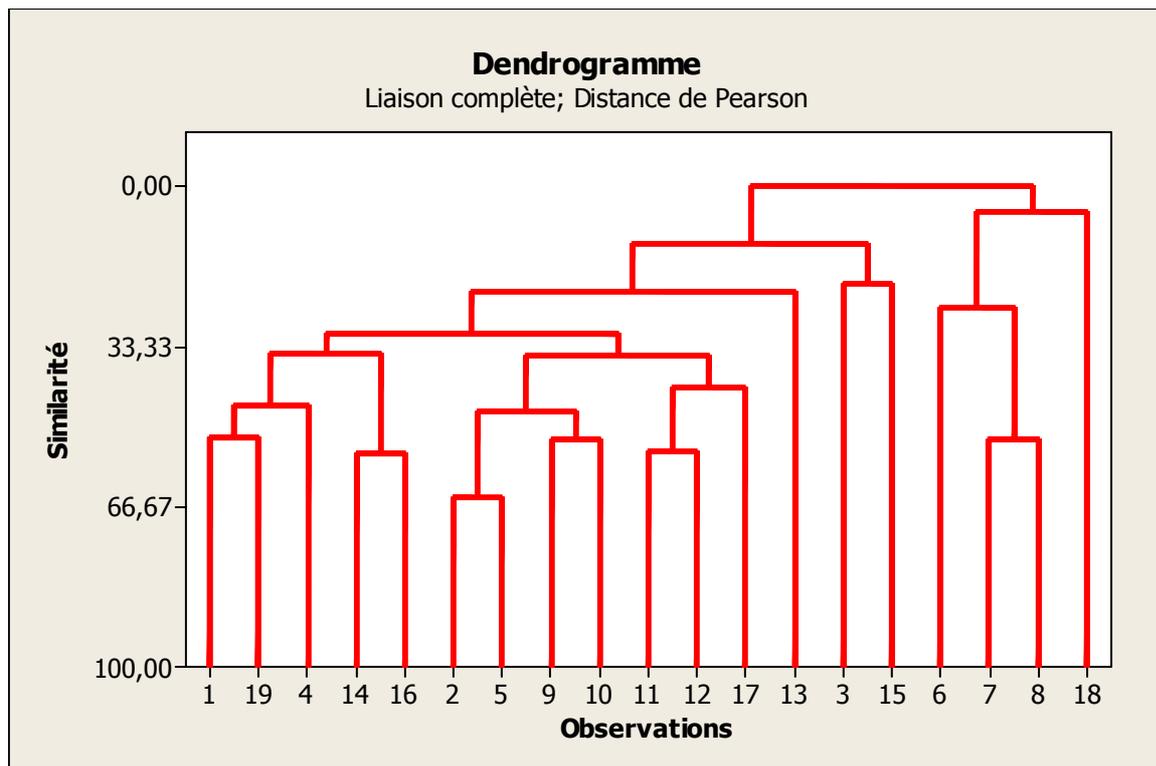
3.6. Analyse du dendrogramme des observations des limbes de feuilles : (Figure 16)



Le dendrogramme de similarité concernant la forme des feuilles montre qu'au seuil de similarité 35.54% il y'a 3 groupes.

- Le premier groupe formé par (1et 4) (S1P1 et S1P4) qui sont similaires à 71.41% et qui sont rejoint par (19) (S5P4) au pourcentage 55.17%.
- Le deuxième groupe de deux sous groupes. SG1 constitue de (2 et 3) (S1P2 et S1P3) qui sont similaires de 71.41% et le SG2 formé par (5, 10 et 13) (S2P1, S3P2 et S4P1) où (10 et 13) (S3P2et S4P1) ont le même forme de limbe de feuille et sont similaires à 100%. Ce sous est rejoinis par (9) (S3P1) au seuil 56.72%.
- Le troisième groupe qui regroupe deux sous groupe au seuil 37.42%, le premier sous groupe comprend (7 et 8) (S2P3 et S2P4) qui sont identiques à 71.41% et qui sont rejoinis à 56.72% par (12 et 17) (S3P4 et S5P2) qui sont eux même similaires à 100%, le deuxième sous groupe formé de (14 et 16) identiques à 73.90% et qui sont rejoint par (11) (S3P3) à 56.72%.

**3.7. Analyse du dendrogramme de 3 facteurs étudiés : forme des fruits, graines, limbe de feuilles :(Figure 17)**



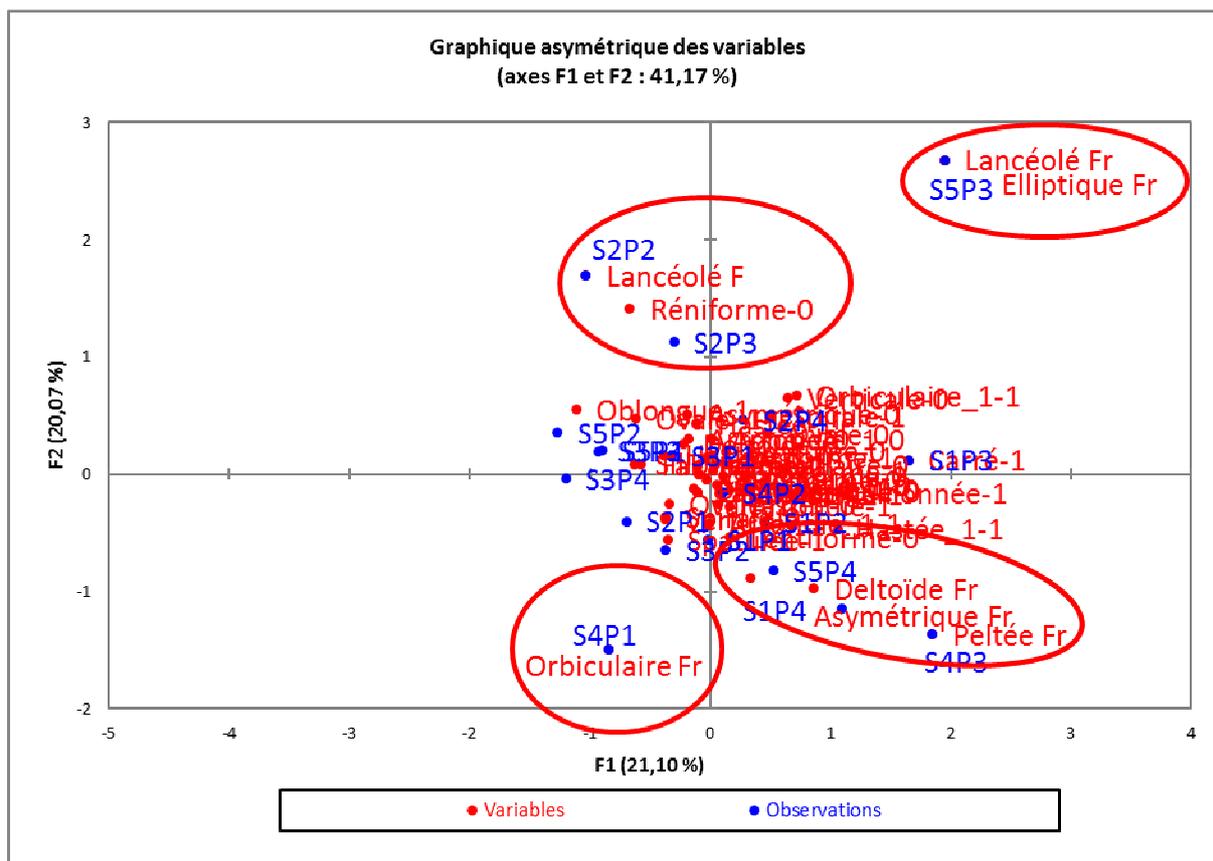
Le dendrogramme qui analyse les trois facteurs étudiés montre des résultats très intéressants et un polymorphisme important au seuil de ressemblance 30.60%.

Nous avons noté la présence de 4 groupes importants.

- Le premier compte (1, 19 et 4) (S1P1, S5P4 et S1P4) où (1, 19) (S1P1, S5P4) sont similaires à 52.43% et qui rejoint par(4) (S1P4) au seuil 47.07% forment ainsi un premier sous groupe. Le second sous groupe formé par (14 et 16) (S4P2 et S4P3) qui sont semblables à 55.20%
- Le deuxième groupe est formé de deux sous groupe le premier SG1 formé lui-même par (2 et 5) (S1P2 et S2P1) au seuil de similarité 64.62%. Ainsi que (9 et 10) (S3P1 et S3P2) semblables à 52.71%, tandis que le SG2 formé de (11 et 12) (S3P3 et S3P4) au seuil de similarité 55.20%, qui sont liés par (17) (S5P2) à 42.15%.
- Le troisième groupe formé par (3 et 15) (S1P3 et S4P3) au seuil de similarité 22.20%.

- Le quatrième groupe formé par (7 et 8) (S2P3 et S2P4) à 52.43% qui sont rejoint par (6) (S2P2) à 25.36% et le tout rejoint par (18) (S5P3) à 5.37%.

### 3.8. L'analyse des correspondances multiple ACM :(Figure 18)



L'analyse des correspondances multiple ACM montre qu'il y'a 5 groupes importants.

- Le premier groupe est (S5P3) avec le limbe de feuille lancéolé et elliptique.
- Le deuxième groupe est (S2P2) avec fruit lancéolé et réniforme.
- Le troisième groupe formé par (S5P4) avec limbe de feuille deltoïde et (S1P4) avec limbe de feuille asymétrique. Ainsi que de (S4P3) avec limbe de feuille peltée.
- Le quatrième groupe montre (S4P1) avec fruit orbiculaire.

En fin le cinquième groupe renferme le reste des variétés étudiées.



***Chapitre IV***  
***Discussion***

## **CHAPITRE 04 : Discussion**

### **4.1. Morphologie des fruits de plants d'*Atriplex halimus***

D'après les résultats que nous avons obtenus au niveau des plants d'*Atriplex halimus* appartenant à des populations locales, on ne constate que les plants d'*A.halimus* étudiés se caractérisent par une large variabilité morphologique. En ce qui concerne la forme et la couleur des fruits.

Au niveau de l'ensemble des sites parcourus, Nous avons trouvé les formes des fruits suivantes : réniforme, cordiforme, cordiforme inversée, hastée, hastée inversée, arrondie, orbiculaire, lancéolé. Comme

### **4.2. Morphologie des graines de plants d'*Atriplex halimus* :**

L'ensemble des résultats obtenus, au niveau des plants d'*Atriplex halimus* nous avons trouvé les formes des graines suivantes : Arrondie, Ovale, Spirale, Verticale, Lentiforme, Carré, Sillonnée.

Avec des différents couleurs : marron foncé, marron claire, marron moyen, vert, noire et jaune.

La couleur majoritaire est marron, les marges sont majoritairement mates. En revanche Maire dit que les graines à tégument, verticales, ovales, lenticulaires, lisses et brunâtres.

### **4.3. Morphologie des feuilles de plants d'*Atriplex halimus* :**

L'observation, aussi bien, visuelle que macroscopique et l'analyse d'ensemble des résultats des feuilles. L'*A.halimus* étudiés se caractérise par une large variabilité morphologique aussi bien, en ce qui concerne la forme du limbe, que le sommet et la base.

Le limbe de feuille consiste à des formes diverses : deltoïde, asymétrique, hastée, spatulée, orbiculaire, oblongue, lancéolée, falciforme, ovale, elliptique, peltée.

Plusieurs cas de ces formes multiples ont été signalés dans des travaux similaires aux nôtres tel que :

- Maire qui a observé des formes : rhomboïdales, triangulaires, hastée et lancéolée
- J. A. B Rossen est trouvé des formes deltoïdes.
- M .Mulas et G.Mulas on trouve des formes elliptiques.

- CASTROVIEJO S dit que les feuilles présentent un polymorphisme selon l'état physiologique de la plante et la position sur l'axe. Elles peuvent être déltéïdo-orbulaire à lancéolées avec un pétiole court.

#### **4.4. Faculté germinative :**

L'estimation de taux de germination consistait au pourcentage de graines germées. Selon Mâalem (2012) [62] « le taux de germination est environ 60% ». Met en évidence le taux de germination enregistré entre les sites estimés est de 59.04%.

# *Conclusion et perspectives*

### Conclusion et perspectives :

Les résultats obtenus lors de cette étude nous ont permis de conclure les faits suivants :

La population étudiée se caractérise par un grand polymorphisme concernant tous les Organes étudiés.

Cette grande diversité, caractérisant les plantes de l'espèce étudiée, corrobore toutes les Données bibliographiques qui parlent du grand polymorphisme caractérisant les *Atriplex* en Générale et l'espèce *A. halimus* de façon spéciale; allant de la diversité morphologique Jusqu'à celle moléculaire.

Le polymorphisme des *Atriplex* est très important pour son adaptation aux conditions difficiles telle que la salinité ou les températures extrêmes.

Nous avons constaté que ce polymorphisme est aussi important chez les graines, les fruits et les feuilles des plantes étudiés ainsi que dans tous ces critères étudiés ensemble.

En effet, nous avons noté que la ressemblance peut atteindre 64.62% dans certains cas.

Ce polymorphisme est vraisemblablement d'origine génétique d'ou la nécessité de corroborer ces résultats en effectuant des testes génétiques et moléculaires telles que les Microsatellites, les SNP, les RADP...etc., ce qui permettrait d'unir les clés morphologiques ainsi que génétiques et d'enrichir les banques de donnés.

D'autres recherches sur d'autres populations d'*Atriplex* seraient nécessaires afin de mieux cerner les gènes d'intérêts qui seraient responsable de la résistance de cette plante aux conditions extrêmes.



***Référence  
bibliographique***

### Les références bibliographiques:

- [1] - R. Choukr-Allah, The use of halophytes for the agriculture development of the south of Morocco, in : R. Choukr-Allah(Ed.), Proc. Int. Conf. Agricultural Management of Salt-Affected Areas, Agadir, Morocco, 25 April 1991, pp. 377–386.
- [2] –Le Houérou H.N., 2000. Utilization of fodder trees and shrubs in the arid and semiarid zones of west Asia and North Africa. *Arid Soil research rehabilitation* , 14: 101-135.
- [3]- M.J. El-Shatnawi, Y. Mohawesh, Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grassland of Jordan, *J. Range Manage* 53 (2000) 211–214.
- [4]- O.H. Ferchichi, H. Harzallah, S. Bouzid, N. Rejeb, Contribution à l'étude de la biologie florale chez *Atriplex halimus*: influence des facteurs environnementaux sur la phénologie de la floraison, in : Étude de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* pour le repérage *in vitro* et *in vivo* d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones, rapport annuel du projet STD 3 no TS 3 CT 940264, Paris, 1997, 6 p.
- [5]- P. Crété, Précis de botanique, systématique des Angiospermes, Ed : Masson & Cie, Tome II ; PARIS, 1965, pp 429.
- [6]- [http://portal.cybertaxonomy.org/flore-gabon/cdm\\_dataportal/taxon/5d89465c-58b8-42d5-a33c-bf7fa5a0c744](http://portal.cybertaxonomy.org/flore-gabon/cdm_dataportal/taxon/5d89465c-58b8-42d5-a33c-bf7fa5a0c744)
- [7]- H.N. Le Houérou, The role of saltbushes (*Atriplex .spp*) in arid land rehabilitation in the Mediterranean basin, *Agroforestry systems*, 1992, pp 18-107-148.
- [8]- N. Chalbi, M.A. Bezzaouia, M. El Gazzah, Résultats préliminaires sur le polymorphisme morphogénétique et la répartition des populations naturelles de l'espèce *Atriplex halimus* en Tunisie, in : Étude de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* pour le repérage *in vitro* et *in vivo* d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones, Rapport annuel du projet STD3 no TS 3 CT 940264, Paris, 1997, 12 p.
- [9]- BENREBIHA F.Z., POURRAT Y. et DUTUIT P., 1992.- induction de la callogénèse chez l'*Atriplex halimus* sur des milieux de culture dépourvus d'hormones de croissance. Rôle des éléments minéraux. *Bull. Soc. Bot. Fr*, 139, Lettres Bot ;3 :219-222.
- [10]- M.R. Rosas, El genero *Atriplex* (Chenopodiaceae) en Chile, *Gayana Bot*: 46 (1-2), 1989, pp3-82.

## Référence bibliographique

- [11]- [https://www.plantes-botanique.org/genre\\_Atriplex](https://www.plantes-botanique.org/genre_Atriplex)
- [12]- A. Kaocheki, The use of halophytes of forage production and combating desertification in Iran, Ed: Marcel Dekker Inc. New York, 1996, pp 263-275
- [13]-H.N. Le Houérou, The role of saltbushes (*Atriplex .spp*) in arid land rehabilitation in the Mediterranean basin, Agroforestry systems, 1992, pp 18-107-148.
- [14]- M .Mulas, Adaptabilité des espèces du genre *Atriplex* à la condition de salinité et d'aridité, université du sassar, 2008, pp182.
- [15]-M. Mulas, G. Mulas, 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, 2004, pp 91.
- [16]- R. Barrow et P. Osuna , Phosphorus solubilization and uptake by dark septate fungi in fourwing saltbush, *Atriplexcanescens* (Pursh) Nutt, Journal of Arid Environments: 51 ,2002,pp 449-459.
- [17]- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Atriplex\\_halimus](https://fr.wikipedia.org/wiki/Atriplex_halimus)
- [18]- <http://www.telabotanique.org>
- [19]- [http://www.plante\\_botanique.org](http://www.plante_botanique.org)
- [20]- <http://www.agris.be>
- [21]- P. Ozenda, Chénopodiacées : Flore du Sahara, Ed : Paris : CNRS, 1983, pp 221-228.
- [22]- Nègre R.1962.Petite Flore des régions arides du Maroc occidental.C.N.R.S,Tome I et Tome II,979p.
- [23]-Tela Botanica (France métró [archive]) : *Atriplexhalimus* [archive].
- [24]- R. Maire, Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara) dicotylédone, Ed : Paul Le chevalier : Paris, 1962, pp 81-84.
- [25]-H.Ben Ahmed, Physiologie de la tolérance de *l'Atriplexhalimus L.* au chlorure de sodium, Mémoire de D.E.A., Université de Tunis II, 1995, pp 1-19.

## Référence bibliographique

- [26]- Quezel et S. Santa, Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Ed :C.N.R.S, Paris, 2 vols, 1962, pp 117.
- [27]- . Z. Benrbiha, Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'*Atriplex* locales et introduites, Mémoire de magister en sciences agronomiques Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger,1987, pp 5- 20.
- [28]-A. Franclet, H. N. Le Houérou, Les *Atriplex* en Afrique du Nord, FAO, 1971, pp271.
- [29]- Mouici H. 2012. Catalogue de quelques espèces méditerranéennes d'*Atriplex*. Mémoire de licence, UniversitéTébessa, 30p.
- [30]- KHADRE FGMA., 1994- An ecological study on the regulation of seed germination of *Atriplexhalimus*.L.Egyptian journal of Botany 34, pp 49-59.
- [31]- BAJJI M., KINET JM and LUTTS S., 2002- Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seeding growth, and ion content of *Atriplexhalimus*L. Can. Journal of botany., 80.pp 297-304.
- [32]- J. Rozema, Biology of halophytes, Ed: Marcel Dekker Inc. New York, 1996, pp 17-30.
- [33]- J. Rozema, Biology of halophytes, Ed: Marcel Dekker Inc. New York, 1996, pp 17-30.
- [34]-Choukr-Allah R. (1995).Halophytes and Biosaline Agriculture.Publié par CRC Press, p 5 et 6.
- [35]-B.Nedjimi, B, Guit, M.Toumi, B, Beladel, A.Akan, Y. Daoud, *Atriplexhalimus* subsp. Schweinfurth (Chenopodiaceae) : Description, écologie et utilisations pastorales et thérapeutiques, revue fourrage, 2013, pp 333-334-336.
- [36]-Hamdi O et Ziani H. (2000). Contribution à l'estimation nutritive de trois espèces halophytes fourragères du genre *Atriplex* (*halimus*, *nummulariaetcanescens*). Mémoire d'ingénieur, université de Tébessa, p 3, 10 et 11.
- [37]-Belkhodja M et Bidai Y. (2004). La réponse des graines d'*Atriplexhalimus* L à la salinité au stade de la germination. Science et changements planétaires/ Sécheresse, vol 14 n 4 p 331-335.
- [38]- A. Franclet, H. N. Le Houérou, Les *Atriplex* en Afrique du Nord, FAO, 1971, pp271.

## Référence bibliographique

- [39]- Ajmal K M., Irwin A., Ungar A., and Showalter M 2000. Effects of salinity on growth , Water relations and ions accumulation of the subtropical perennial halophyte; *Atriplexgriffithi* var. *stocksii*. *Anal. Bot.* ;85 (2): 225-232.
- [40]- Bouzerzour H., Abbas K et Benmahammed A (2003). Les céréales, les légumineuses alimentaires, les plantes fourragères et pastorales, Recueil des Communications Atelier N°3 «Biodiversité Importante pour l'Agriculture» MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31, Alger 22-23 jan, p 10.
- [41]- Abdelguerfi A. et Abdelguerfi – Berrekia R. (1986). Réflexions sur la valorisation de quelques espèces fourragères adaptées aux zones arides et semi-arides, séminaire international sur la stratégie générale d'aménagement et de développement de la steppe. Tébessa 26 au 30 Avril p 71.
- [42]- Rahmoune C., Maâlem S et Bennaceur M. (2004). Etude comparative de rendement en matière sèche et en matière azotée totale de trois espèces de plantes steppiques du genre *Atriplex*, CIHEAM - Options Méditerranéennes, p 219-221.
- [43]- Le Houérou H. N. (1975). Problèmes et potentialités des terres arides de l'Afrique du Nord. CIHEAM Options méditerranéennes N° 26 p 17-35.
- [44]- Edward, P. Glenn A. J. and Brown, J. 1998. Effect of soil salt levels on the growth and water use efficiency of *Atriplex canescens* (Chenopodiaceae) varieties in drying soil. *American Journal of Botany* ; 85 (1): 10-16.
- [45]- Bellakhdar J, la pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoirs populaires, Ibis Press, Ed : Paris .
- [46]- ELLERN S J ., SAMISH Y B. Et LACHOVER D ., 1974- salt and oxalic acid content of leaves of the salbush *Atriplex halimus* L. In the Northern Negev. *J Range Management* 27 , pp 267- 271.
- [47]- <http://users.skynet.be/marchal/site/deaatri.html>
- [48]- [http://manifeste.univ\\_ouargla.dz](http://manifeste.univ_ouargla.dz)
- [49]- Michael, K. et Allen, D. A. 1993. Energetics of lactation and growth in the fat sand Rat (*Psammomys obesus*) : New Perspectives of Resource Partitioning and the Effect of Litter Size. *Journal of Theoretical Biology*; 162 (3) : 353 – 369.
- [50]- Essafi. 2007. Effets de stress hydrique sur la valeur nutritive d'*Atriplex halimus* L., *Sécheresse* ; 18(2) ; 123-8.
- [51]- Aronson, J. 1985. Economic halophytes: a global review. *Plants for arid lands*; 12: 177-188.
- [52]- Nobs M. A. (1975). Chromosome numbers in *Atriplex*. *Carnegie Institute of Washington yearbook*, p 74 et 762.

## Référence bibliographique

- [53]- Ben Ahmed H. 1995. Physiologie de la tolérance de l'*Atriplexhalimus*L. au chlorure de sodium. M émoire de D.E.A., Université de TunisII. Pp : 1- 19.
- [54]- Kinet J. M., Benrebiha F., Bouzid S., Lailhacar S et Dutuit P. (1998). Le réseau *Atriplex* ou comment allier biotechnologies et écologie pour une sécurité alimentaire accrue en régions semi-arides et arides, Cahier d'agriculture, 7 : 505- 509.
- [55]- Abbad A., Cherkaoui M., Wahid N., El HadramiA et Benchaabane A. (2004). Variabilités phénotypique et génétique de trois populations naturelles d'*Atriplexhalimus*. C. R. Biologies 327 p 371–380.
- [56]- Borrueal, N capos, C.M. Giannosi S.M. and Borghi C.E. 1998.Effects of herbivorous rodents (cavies and tuco-tucos) on a shrub community in the Monte desert, Argentina. Journal of Arid Environments; 39 (1) : 33- 37.
- [57]- Bouzid S.M. Papanastasis V P.1996. Effects of seeding rate and fertilizer on establishment and growth of *Atriplexhalimus* and *Medicagoariborea*. Journal of arid environments; 33(1): 109- 115.
- [58]- Osmond C. B., Björkman O and Anderson D. J. (1980). Physiological Processes in Plant Ecology.Towards a Synthesis with *Atriplex*. Springer Verlag, Berlin.
- [59]- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya\\_de\\_Tébessa](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tébessa)
- [60]-<http://www.liberte-algerie.com/actualite/plus-de-5-milliards-de-m3-deau-des-barrages-deverses-en-mer-219053>
- [61]- CASTROVIEJO S.,LAINZ M., LOPEZ GONZALEZ G., MONTSERRAT P., MUNOZ GARMENDIA F ., PAIVA J. and VILLAR, L., 1990- in: Flora IbercaPlantanaceae-Plumbaginaceae (party), vol.2, Real Jardinbotanico, Ed,CSIC, Madrid, pp.503-513.
- [62]- Mâalem.2012.
- [63]- J. A. B Rossen, P. Sarruzin, Histoire des arbres et arbrisseaux sur le sol de la France de la région d'Honneur de l'institut de France, n°.9, 1809

### Référence des ANNEXE :

- [1]- [https://sajf.ujf-grenoble.fr/botanique/ressources-pedagogiques/analyse-dun-echantillon-floral/analyse-l'appareil-vegetatif Destination=node/1020](https://sajf.ujf-grenoble.fr/botanique/ressources-pedagogiques/analyse-dun-echantillon-floral/analyse-l'appareil-vegetatif-Destination=node/1020)
- [2]- <http://www.lesbeauxjardins.com/cours/botanique/8-Anatomie/feuille.htm>
- [3- ] [www.infovisual.info](http://www.infovisual.info)
- [4] [http://www.afd-ld.org/~fdp\\_bio/content.php?page=limbe&skin=modiia](http://www.afd-ld.org/~fdp_bio/content.php?page=limbe&skin=modiia)
- [5]- [http://www.afd-ld.org/~fdp\\_bio/index.php?rub=principaux-phylums-vegetaux&pg=les-angiospermes&spg=a2-le-limbe](http://www.afd-ld.org/~fdp_bio/index.php?rub=principaux-phylums-vegetaux&pg=les-angiospermes&spg=a2-le-limbe)



*Annexe*

Annexe (1) :

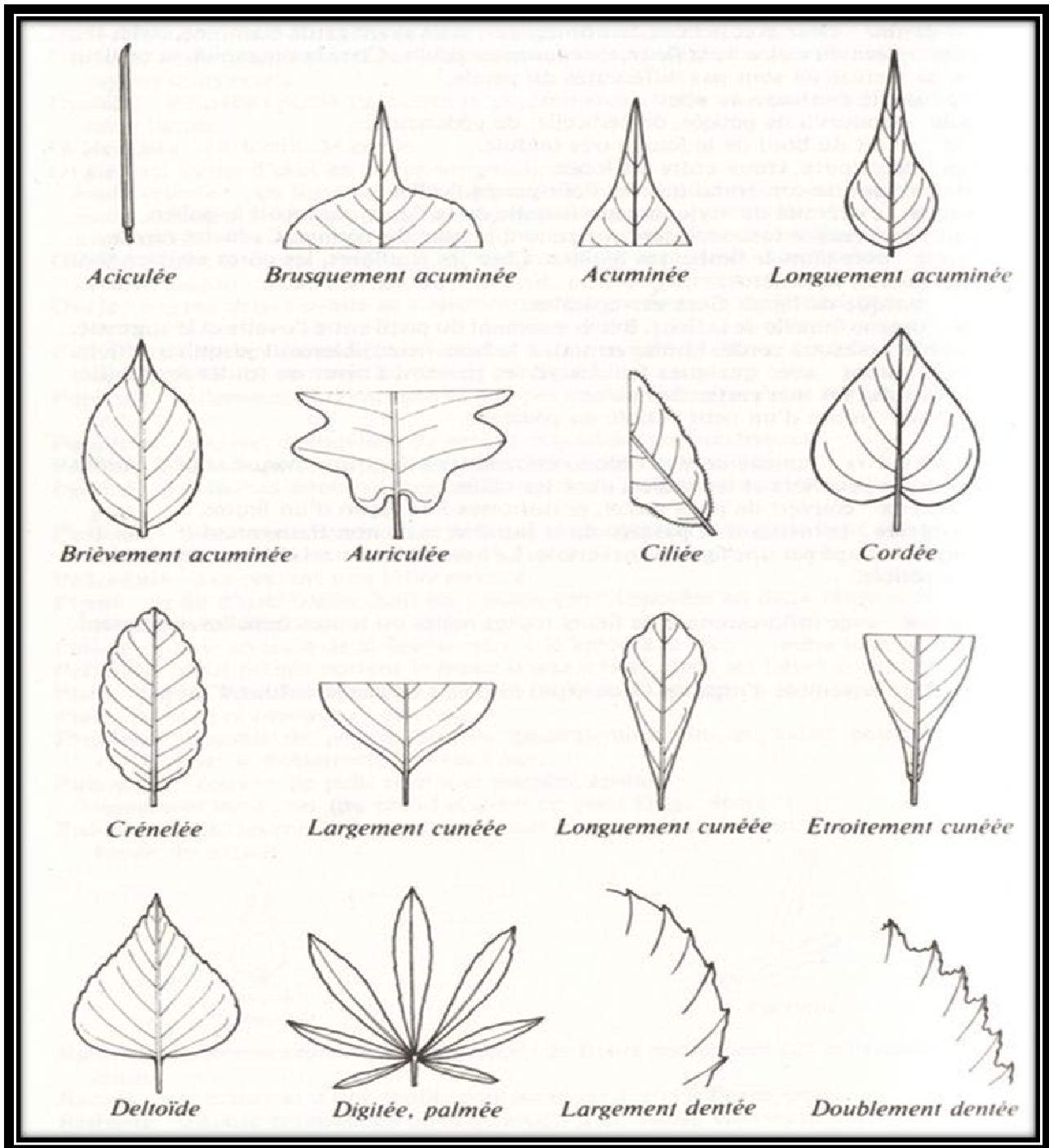


Figure 01 : Clés de détermination morphologiques foliaire

Annexe (2) :

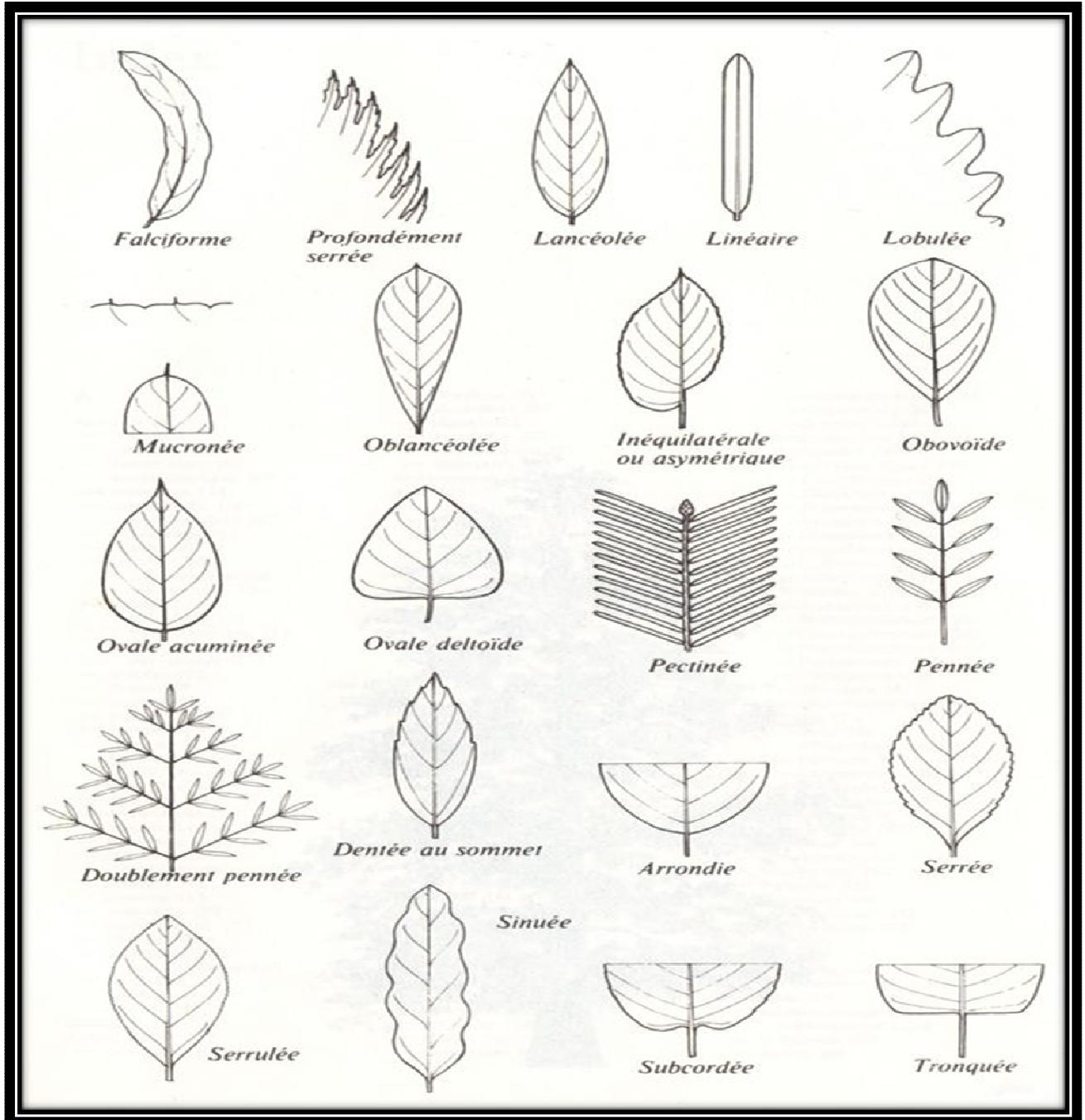


Figure 02 : Clés de détermination morphologiques foliaire

Annexe (3) :

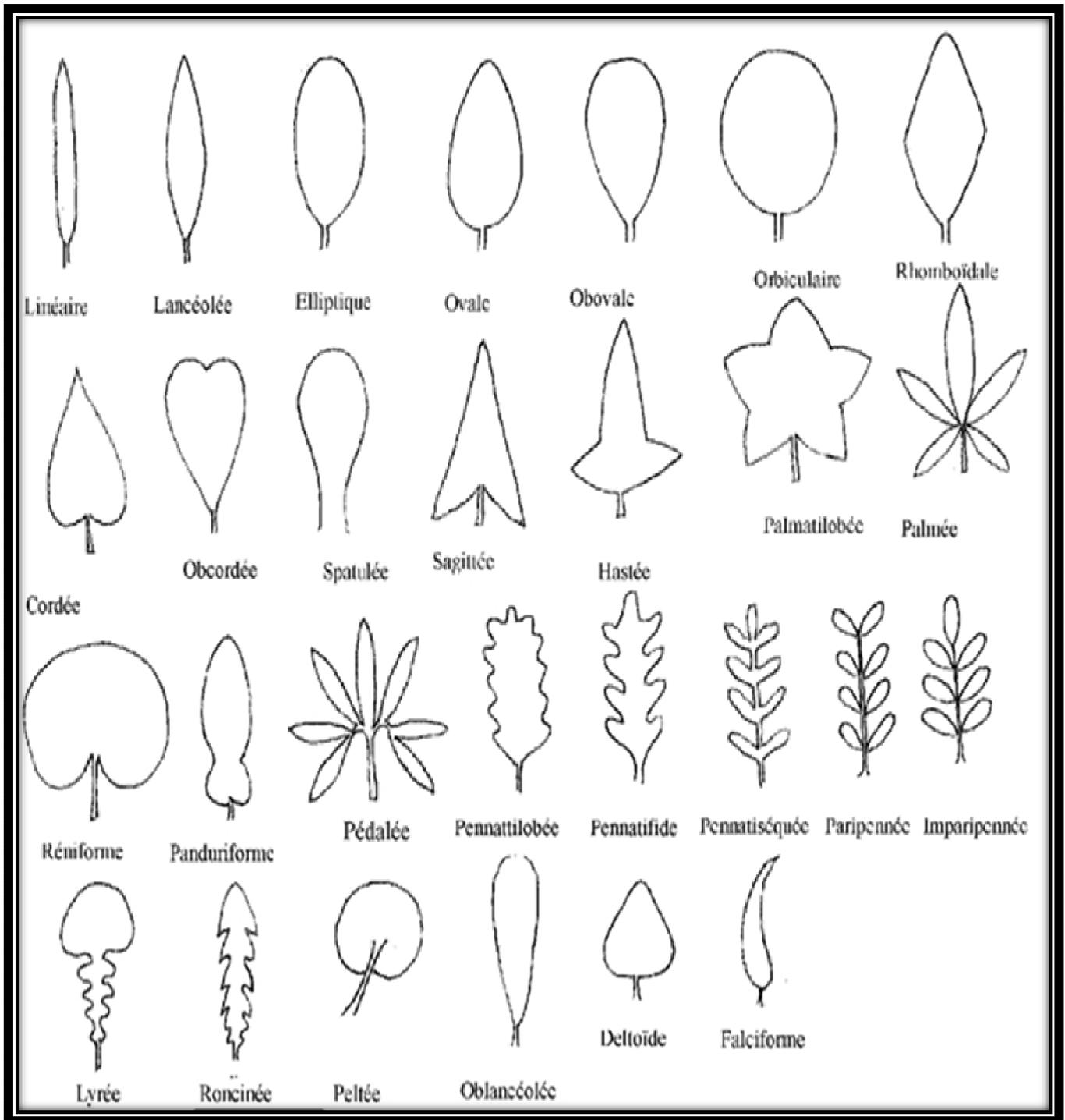


Figure 03 : Clés de détermination morphologiques foliaire

Annexe (4) :

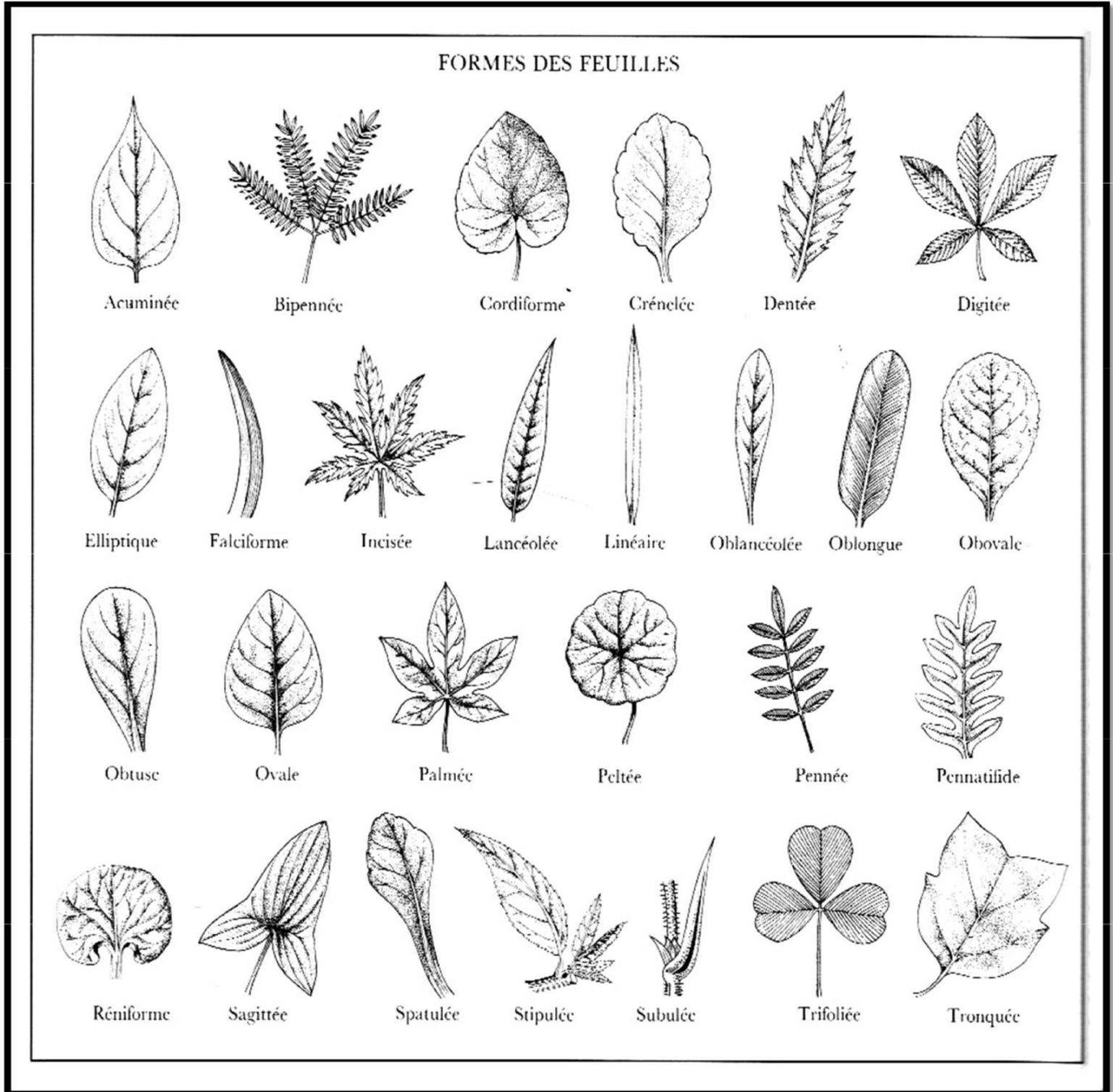


Figure 04: Clés de détermination morphologiques foliaire

Annexe (5) :

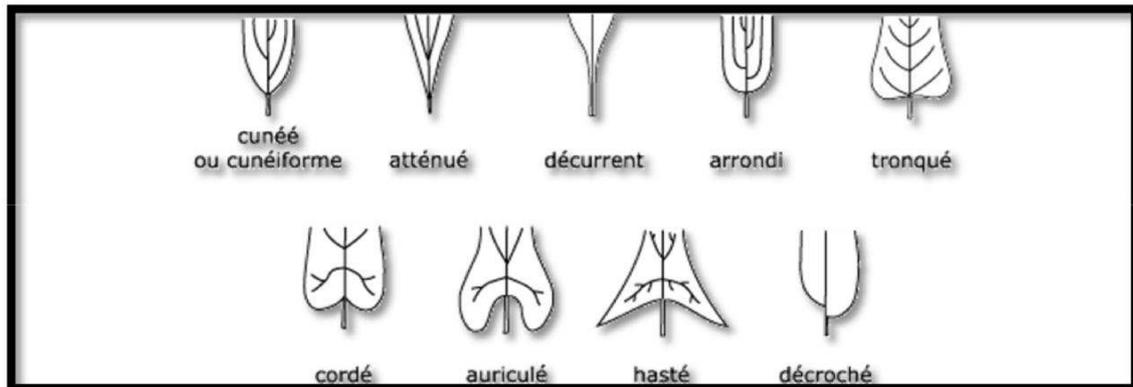


Figure 06: Clés de détermination morphologiques foliaire : la base de limbe

Annexe (6) : tableau dichotomique

S / P	Les formes																						
	Fruits						Graines							Limbe de feuille									
	Réniforme	Cordiforme	Hastée	Arrondie	Orbiculaire	Lancéolé	Arrondie	Ovale	Spirale	Verticale	Lentiforme	Carré	Sillonnée	Deltaïde	Asymétrique	Hastée	Spatulée	Orbiculaire	Oblongue	Lancéolé	Falciforme	Ovale	Elliptique
S1P1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S1P2	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
S1P3	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
S1P4	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
S2P1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
S2P2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
S2P3	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
S2P4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
S3P1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
S3P2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
S3P3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
S3P4	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
S4P1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
S4P2	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
S4P3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
S5P1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
S5P2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
S5P3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

## Annexe

S5P4	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Annexe(08) :

CAH FRUITS

**Analyse hiérarchique des observations : Réniforme; Cordiforme; Hastée; ...**

Distance de Pearson, Liaison complète  
Etapes de fusion

Etape	d'obs. dans Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes		Nouveau groupe	Nombre le nouveau groupe
				liés			
1	18	100,000	0,00000	9	19	9	2
2	17	100,000	0,00000	16	17	16	2
3	16	100,000	0,00000	12	15	12	2
4	15	100,000	0,00000	11	12	11	3
5	14	100,000	0,00000	4	5	4	2
6	13	100,000	0,00000	3	4	3	3
7	12	100,000	0,00000	2	3	2	4
8	11	69,946	1,94936	10	16	10	3
9	10	69,946	1,94936	1	14	1	2
10	9	69,946	1,94936	8	11	8	4
11	8	69,946	1,94936	2	9	2	6
12	7	56,745	2,80561	2	10	2	9
13	6	56,745	2,80561	1	8	1	6
14	5	46,720	3,45584	6	7	6	2
15	4	46,720	3,45584	1	2	1	15
16	3	27,684	4,69059	1	6	1	17
17	2	6,309	6,07703	1	18	1	18
18	1	0,000	6,48625	1	13	1	19

Annexe(09) :

CAH Graine

**Analyse hiérarchique des observations : Arrondie\_1; Ovale; Spirale; ...**

Distance de Pearson, Liaison complète  
Etapes de fusion

Etape	d'obs. dans Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes		Nouveau groupe	Nombre le nouveau groupe
				liés			
1	18	100,000	0,00000	5	16	5	2
2	17	100,000	0,00000	9	11	9	2
3	16	100,000	0,00000	7	8	7	2
4	15	70,448	1,97139	13	17	13	2
5	14	70,448	1,97139	10	12	10	2
6	13	70,448	1,97139	5	9	5	4
7	12	64,211	2,38747	2	4	2	2
8	11	58,208	2,78796	15	18	15	2
9	10	58,208	2,78796	14	15	14	3
10	9	58,208	2,78796	5	10	5	6
11	8	58,208	2,78796	6	7	6	3
12	7	57,713	2,82096	1	19	1	2

## Annexe

13	6	48,410	3,44153	1	5	1	8
14	5	44,601	3,69565	1	13	1	10
15	4	40,546	3,96617	6	14	6	6
16	3	30,605	4,62931	1	2	1	12

Annexe (10) :

CAH LIMBE DE FEUILLE

### Analyse hiérarchique des observations : Deltoïde; Asymétrique; Hastée\_1; ...

Distance de Pearson, Liaison complète  
Etapes de fusion

d'obs. dans							Nombre
Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés		Nouveau groupe	le nouveau groupe
1	18	100,000	0,00000	12	17	12	2
2	17	100,000	0,00000	10	13	10	2
3	16	73,903	2,01778	14	16	14	2
4	15	73,903	2,01778	5	10	5	3
5	14	71,412	2,21037	7	8	7	2
6	13	71,412	2,21037	1	4	1	2
7	12	71,412	2,21037	2	3	2	2
8	11	59,571	3,12593	11	14	11	3
9	10	57,920	3,25357	7	12	7	4
10	9	56,723	3,34611	5	9	5	4
11	8	55,177	3,46565	1	19	1	3
12	7	46,837	4,11053	2	5	2	6
13	6	37,422	4,83846	7	11	7	7
14	5	35,546	4,98354	2	7	2	13
15	4	29,490	5,45174	1	2	1	16
16	3	17,406	6,38609	1	18	1	17
17	2	7,795	7,12917	1	6	1	18
18	1	0,000	7,73189	1	15	1	19

Annexe (11) :

CAH trois facteurs

### Analyse hiérarchique des observations : Réniforme; Cordiforme; Hastée; ...

Distance de Pearson, Liaison complète  
Etapes de fusion

d'obs. dans							Nombre
Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés		Nouveau groupe	le nouveau groupe
1	18	64,6287	3,5838	2	5	2	2
2	17	55,7664	4,4817	14	16	14	2
3	16	55,2061	4,5385	11	12	11	2
4	15	52,8558	4,7766	7	8	7	2
5	14	52,7132	4,7911	9	10	9	2
6	13	52,4344	4,8193	1	19	1	2
7	12	47,0707	5,3628	2	9	2	4
8	11	45,5044	5,5214	1	4	1	3
9	10	42,1506	5,8612	11	17	11	3
10	9	35,5050	6,5346	2	11	2	7
11	8	35,0454	6,5811	1	14	1	5
12	7	30,6039	7,0311	1	2	1	12
13	6	25,3613	7,5623	6	7	6	3
14	5	22,2059	7,8820	1	13	1	13

# Annexe

15	4	20,2341	8,0818	3	15	3	2
16	3	12,2352	8,8922	1	3	1	1
18	1	0,0000	10,1319	1	6	1	19

**Tableau n° 01 : Photos des fruits de station 01 et 02 (Masloulou / Laouinet 1)**

			
S01 P01 F01	S01 P01 F02	S01 P02 01	S01 P02 F02
			
S01 P03 F01	S01 P03 F02	S01 P04 F01	S01 P04 F02
			
S02 P01 F01	S02 P01 F02	S02 P02 F01	S02 P02 F02
			
S02 P03 F01	S02 P03 F02	S02 P04 F01	S02 P04 F02

S02 P03 F01	S02 P03 F02	S02 P04 F01	S02 P04 F02
-------------	-------------	-------------	-------------

**Tableau n° 02** : Photos des fruits de station 03 (Laouinet 2)

			
S03 P01 F01	S03 P01 F02	S03 P01 F03	S03 P02 F01
			
S03 P02 F03	S03 P02 F03	S03 P03 F01	S03 P03 F02
			
S03 P03 F03	S03 P04 F01	S03 P04 F02	S03 P04 F02

**Tableau n° 03 : Photos des fruits de station 04 (Boukhadra)**

			
S04 P01 F01	S04 P01 F02	S04 P01 F03	S04 P01 F04
			
S04 P02 F01	S04 P02 F02	S04 P02 F03	S04 P02 F04
			
S04 P03 F01	S04 P03 F02	S04 P03 F03	S04 P03 F04

Tableau n° 04 : Photos des fruits de station 05 (Morsott)

			
S05 P01 F01	S05 P01 F02	S05 P01 F03	S05 P02 F01
			
S05 P02 F02	S05 P03 F01	S05 P03 F02	S05 P03 F03
			

## Annexe

S05 P04 F01	S05 P04 F02	S05 P04 F03
-------------	-------------	-------------

**Tableau n° 05 : Photos des graines de tout les stations**

				
S01 P01 G01	S01 P02 G01	S01 P03 G02	S01 P04 G01	S01 P04 G01
				
S02 P01 G01	S02 P02 G01	S02 P03 G01	S02 P03 G02	S02 P04 G01
				
S03 P01 G01	S03 P01 G02	S03 P02 G01	S03 P03 G01	S03 P04 G01
				
S04 P01 G01	S04 P01 G02	S04 P02 G01	S04 P03 G01	S04 P03 G02

*Annexe*

				
S05 P01 G01	S05 P02 G01	S05 P03 G01	S05 P04 G01	S05 P04 G02