



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

## MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**Ahmed Islam ZAIDANE**

Le : mercredi 10 juillet 2019

### Thème

**Caractérisation phénotypique de quelques  
variétés de figuier (*Ficus carica* L.) cultivés au  
niveau d'Ouled djellal (Biskra)**

---

#### Jury :

M.	Nasser BELOUCIF	MAA	Université de Biskra	Président
M.	Ziane LAIADI	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme.	Rima ABSI	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2018 - 2019

## Remerciements

*Il me serait impossible de commencer la rédaction de mon mémoire sans rendre grâce à Allah, le tout puissant, le miséricordieux, de m'avoir donné la chance de réussir.*

*Je tiens à exprimer toute ma gratitude et mon profond respect à mon encadreur « Dr. LAIADI Ziane » et « Mr. Rekis abdelkarim » pour avoir dirigé ce travail, pour leurs encouragements, leurs compétences, leurs disponibilités ainsi que leurs patiences.*

*Il m'est très agréable de remercier M. BELOUCIF Nacer vous qui me faites le grand honneur de présider le jury de ce mémoire.*

*Je voudrais remercier également le membre du jury, M<sup>me</sup> ABSI Rima pour avoir acceptée d'examiner ce travail ; mes sincères reconnaissances et remerciements et mes respectueuses gratitude.*

*A toutes les personnes de la bibliothèque du département des sciences de la nature et de la vie pour leur disponibilité sans oublier tous les travailleurs.*

*Mes remerciements s'adressent à tout ma famille et mes amis surtout à mon père « Zidane Mohamed »*

*Finalement, un grand remerciement s'adresse à tous ceux qui ont répondu au questionnaire et tous ceux qui ont contribué à l'achèvement de ce travail.*

**Merci....**

## Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes chers parents qui m'ont éclairé le chemin de la vie  
par leur grand soutien et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires  
et les énormes sacrifices qu'ils m'ont consentis durant mes études  
et qui ont toujours aimé me voire réussir.*

*Je les remercie beaucoup :*

*A mes chers frères : Mahieddine, Salaheddine, Djameleddine.*

*A mes sœurs : Belkisse, Djihane, Sirine, Narimane et Rania.*

*A toute ma famille de « **Zidane** », à mes grands-parents, mes oncles, mes tentes avec  
leurs petites familles.*

*A mes chers copains : Aimen, Oussama kassoussi, Youcef, Bouzid, Azzeddine,  
Yacine et Hicham.*

*A ma deuxième famille de l'université Mohamed Kheider - Biskra - mes frères et mes  
sœurs de la promotion 2018-2019, notamment de biotechnologie et valorisation des  
plantes.*

# Sommaire

**Remerciements**

**Dédicaces**

<b>Liste des Tableaux</b> .....	I
<b>Liste des Figures</b> .....	II
<b>Liste des abréviations</b> .....	III
<b>Introduction</b> .....	1

## **Première partie : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **Chapitre 1. GENERALITE SUR LE FIGUIER**

<b>1.1. Historique</b> .....	3
<b>1.2. Origine et répartition</b> .....	3
<b>1.3. Position systématique</b> .....	4
<b>1.4. Caractères morphologiques du figuier</b> .....	4
1.4.1. L'écorce .....	4
1.4.2. Les bourgeons.....	4
1.4.3. La ramification.....	5
1.4.4. Les feuilles.....	5
1.4.5. L'inflorescence et la fleur.....	6
1.4.6. Le fruit .....	7
1.4.7. Les racines .....	9
<b>1.5. L'importance de la culture du figuier</b> .....	9
1.5.1. Dans le monde.....	9
1.5.2. En Algérie.....	9

## **Chapitre 2. RESSOURCES ET DIVERSITE**

<b>2.1. La diversité génétique</b> .....	10
2.1.1. Polymorphisme morphologique .....	10
2.1.2. Polymorphisme agronomique.....	10

## **Deuxième Partie : PARTIE EXPERIMENTALE**

### **Chapitre 3. MATERIELS ET METHODES**

<b>3.1. Présentation de la région d'étude selon (APC, 2018)</b> .....	11
3.1.1. La situation géographique de la région d'Ouled Djellal.....	11
3.1.2. Climat.....	11
3.1.3. Température .....	11
3.1.4. Pluviométrie .....	12
3.1.5. Evaporation .....	12
3.1.6. Le vent .....	12
3.1.7. Le sol .....	12
<b>3.2. Matériels</b> .....	12
3.2.1. Matériel végétal .....	12
3.2.2. Matériel utilisé .....	13
<b>3.3. Méthode et paramètres d'étude</b> .....	13
3.3.1. Échantillonnage .....	13
3.3.2. Le scanne des feuilles .....	14
3.3.3. Le programme Image Tool (IT) .....	14
<b>3.4. Caractérisation phénotypique des parties végétatives (feuilles)</b> .....	15
3.4.1. Caractéristiques quantitatives étudiées de la feuille adulte .....	15
<b>3.5. Analyse statistique</b> .....	17
3.5.1. Définition de logiciel XLSTAT.....	17
3.5.2. Caractères quantitatifs .....	17
3.5.2.1. L'analyse de la composante principale (ACP) .....	17
3.5.2.2. L'analyse de la variance.....	17

## **Chapitre 4. RESULTATS ET DISCUSSIONS**

<b>4.1. Résultat de l'ACP pour les caractères étudiés</b> .....	18
4.1.1. Choix des axes .....	18
4.1.2. Cercle de corrélations .....	19
4.1.3. Les meilleurs caractères (Variables) .....	21
4.1.4. Matrice de corrélation.....	23
4.1.5. Etude des variétés (observations) .....	28
4.1.5.1. Les meilleures variétés .....	28
<b>4.3. Test d'ANOVA</b> .....	31
<b>Conclusion</b> .....	32
<b>Références Bibliographique</b> .....	33

**Annexes**

**Résumés**

# Liste des Tableaux

<b>Tableau 1.</b> La position systématique du figuier ( <i>Ficus carica</i> L.).....	4
<b>Tableau 2.</b> Production du top cinq producteurs du figuier en 2013 .....	9
<b>Tableau 3.</b> Les variétés étudiées.....	13
<b>Tableau 4.</b> Les caractères étudiés .....	16
<b>Tableau 5.</b> Les valeurs propres .....	18
<b>Tableau 6.</b> Cosinus au carré des observations (variables) .....	22
<b>Tableau 7.</b> La matrice de corrélation entre l'ensemble des paramètres mesurables .....	24
<b>Tableau 8.</b> Cosinus carrés des observations (variétés) .....	28
<b>Tableau 9.</b> Synthèse pour tous les Y .....	31

# Liste des Figures

<b>Figure 1.</b> Organisation d'une pousse (unité de croissance) (Vidaud, 1997) .....	5
<b>Figure 2.</b> Types de feuilles (Condit, 1955). .....	6
<b>Figure 3.</b> Différences entre les fleurs femelles chez le caprifiquier et le figuier femelle (Vidaud, 1997) .....	7
<b>Figure 4.</b> Morphologie de figue (Auteur, 2019).....	8
<b>Figure 5.</b> Coupe d'une figue (Azzi, 2013).....	8
<b>Figure 6.</b> La carte géographique d'ouled Djellal (APC, 2018).....	11
<b>Figure 7.</b> Photo d'une feuille sous le scanner .....	14
<b>Figure 8.</b> Paramètres mesuré au niveau de chaque feuille (Ben charif, 2011).....	15
<b>Figure 9.</b> Choix des axes .....	18
<b>Figure 10.</b> Cercle de corrélation des variables quantitatives.....	19



# Liste des abréviations

**%** : Pourcent

**C°** : Degré celsius

**L**: Linné

**FAO**: Food and agriculture organization

**ONM** : Office nation l météorologique

**MADR** : Ministère de l'agriculture et développement rural

**DSA** : Direction des services agricoles

**T= (M+m) /2** : Température moyenne mensuelle (°C)

**TM** : Température maximale moyenne de chaque mois en C°

**Tm** : Température minimale moyenne de chaque mois en C°

**H** : humidité relative en %

**P** : pluviométrie en mm

**P** : précipitations mensuelles (mm)

**M** : Moyenne des maximas du mois le plus chaud en degrés Kelvin

**m** : Moyenne des minimas du mois le plus froid en degrés Kelvin

**IPGRI** : International plant genetic ressources institute

**ACP** : Analyse de la composante principale

**CAH** : Classification ascendante hiérarchique

**Cos2** : Cosinus carré

**H%** : Humidité

**I.N.R.A** : Institut national de la recherche agronomique d'Algérie

**ANOVA** : Analyse de la variance

**OIV** : Office Internationale de Vigne

**UPOV** : Union international de la protection des obtention végétales

**PPDS** : La plus petite différence significative

**SSR** : Séquences simples répétées

**IT** : Image tool

**PB** : Paires de base

**ADN** : Acide désoxyribonucléique

**TIF** : Tag (ged) image file format

**GIF** : Graphics interchange format

# **Introduction**

Le figuier (*Ficus carica* L.) est l'une des espèces fruitières les plus anciennement cultivée dans le monde. Cette espèce est bien adaptée au climat méditerranéen, c'est la seule espèce de cette famille cultivée pour ses fruits comestibles (Vidaud *et al.*, 1997).

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et social de l'Algérie. Ce grand pays, de sa position géographique et ses diverses conditions pédoclimatiques et ses diverses a en effet le privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières et de produire des fruits frais tout au long l'année (Bachi, 2012).

Le figuier est une des cinq plantes mentionnées dans le sain Quran avec l'Olivier, le raisin, le grenadier et le palmier (Allahyari *et al.*, 2014).

La figue est un aliment très nourrissant. Elle est riche en vitamines, éléments minéraux, l'eau, graisses et elle est l'une des sources végétales les plus élevées de calcium et de fibres (Azzi, 2013).

Le figuier se présente comme une espèce diploïde. Cette dernière comporte le figuier male ou caprifiguier (*caprificus*), avec deux à trois générations et le figuier femelle (*domestica*) à une ou deux génération (figuier unifères ou bifères) (Fateh et Ali, 2009).

L'arbre est probablement originaire du sud Arabique où le figuier sauvage et les caprifiguiers se retrouvent encore. Cette espèce a été cultivée par les Phéniciens, les Syriens, les Egyptiens et les Grecs dans tout le bassin méditerrané au point où l'on pense que c'est une plante indigène à ces milieux. Elle appartient au genre *Ficus* qui comprend 700 espèces, reconnaissables toutes par la présence d'une figue ou sycone et dont certaines sont à usage ornementale. La seule espèce cultivée pour ses fruits comestibles est *Ficus carica* (Oukabli, 2003).

Cette espèce présente une diversité assez importante avec plus de 26 cultivars du figuier et plus 17 cultivars du caprifiguier qui ont été recensés et décrite par leur monographie (Condit, 1955).

En Algérie, le figuier est l'une des espèces fruitières les plus importantes sur le plan économique et social, il compte parmi les trois productions fruitières principales du pays d'après (Chouaki *et al.*, 2006).

La culture du figuier est ancestrale ; Cette espèce fruitière s'accommode presque à tous les étages bioclimatiques algériens. Elle occupe ainsi une superficie de 47 300 ha (FAO, 2007). La majorité de la production est fournie par les régions de montagne de Kabylie

(Bejaia, Tizi-Ouzou et Sétif) qui détiennent respectivement : 34%, 23% et 13% de l'effectif total des arbres. Selon les statistiques de la FAO (2007), l'Algérie détient 11% de la superficie mondiale et occupe la cinquième place concernant la production avec 70 000 tonnes de figes.

La description morphologique continue d'être la première étape dans le processus de préservation de la diversité génétique des plantes cultivées. L'inventaire des plantes basée sur la description morphologique des feuilles permet d'aborder des mesures sur la diversité phénotypique.

Le document est présenté selon le plan suivant et qui comprend :

- Une première partie à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier est : généralité sur le figuier, la deuxième présente ressources et diversité.
- Une deuxième partie expérimentale comprenant deux chapitres dont le premier : présente la situation de région d'étude, le matériel végétal utilisé, la collecte des données et les méthodes d'analyse statistique, le deuxième concerne les résultats obtenus et la discussion.
- Enfin, une conclusion générale résumant les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

# **Synthèse Bibliographique**

**- Chapitre 1 -**  
**Généralité sur le figuier**

### 1.1. Historique

Le figuier (*Ficus carica* L.) est l'une des espèces fruitières les plus anciennement cultivées. Il a été cultivé des 5000 ans avant Jésus Christ dans le moyen orient. Les Egyptiens pratiquaient la culture du figuier depuis 2000 ans l'ère Chrétienne (Ferchichi et Aljan, 2007).

La figue est le fruit du figuier commun nommé le (*Ficus carica*). Son nom français est empreinté à l'occitan « figa », dialecte du sud français (Jeddi, 2009).

Le *ficus carica* a un qualificatif générique qui signifie « le lait du figuier pour soigner la verrue » pour *ficus* et *carica* fait allusion à une région en Turquie (Oukabli, 2003).

Des empreintes de feuilles et de fruits relevées sur des fossiles de l'ère quaternaire montrent que cette espèce était déjà présente, à cette époque, dans le Bassin parisien. Les principales appellations de cette espèce sont : le « Mgyz » chez les Perses, « l'Erineos » chez les Grecs, le « Teb », chez les Égyptiens, le « Caprificus » chez les Romanis et « Ettine » Arabes (Ferchichi et Aljan, 2007).

### 1.2. Origine et répartition

Le figuier appartient, comme le mûrier, à la famille des Moracées, toute l'année caractérisée par la présence de latex blanc sur toutes ses parties. Parmi les 700 espèces que compte le genre *Ficus*, le figuier (*Ficus carica* L.) fait bande à part, c'est le seul qui soit cultivé en zone tempérée. Tous les autres *Ficus* poussent en zones tropicale ou subtropicales (Baud, 2008).

L'origine du figuier reste un peu confuse. Il serait originaire d'Asie occidentale, d'Afrique du nord ou des Canaries. (Bachi, 2011).

La figue, s'est répandue progressivement le long de la côte méditerranéenne avant d'être introduite en Afrique du nord par les arabes. (Solabia, 1998).

Le figuier est probablement originaire du Sud Arabique où le figuier sauvage et les caprifigiers se retrouvent encore. Cette espèce a été cultivée par les phéniciens, les syriens, les égyptiens et les grecs dans tout le bassin méditerranéen au point où l'on pense que c'est une plante indigène à ces milieux. (Oukabli, 2003).



### 1.3. Position systématique

Le figuier (*Ficus carica* L.) est une dicotylédone de la famille des Moracées. Du point de vue systématique. La classification botanique du figuier telle qu'elle a décrit Ferchichi et Aljan (2007) est configure dans le (Tableau 1).

**Tableau 1.** La position systématique du figuier (*Ficus carica* L.)  
Ferchichi et Aljan, (2007).

Règne	Végétale
Embranchement	Phanérogames
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Apétales
Ordre	Urticales
Famille	Moracées
Genre	<i>Ficus</i>
Espèce	<i>Ficus carica</i> L.

### 1.4. Caractères morphologiques du figuier

#### 1.4.1. L'écorce

Au fur à mesure de sa croissance, la plante revêt une texture spécifique, une écorce gris clair conservent longtemps les trace d'insertion des feuilles et la cicatrice annulaire caractéristique laissée par les stipules. Cette écorce se manifeste sur les parties âgées de deux à trois ans, les parties plus jeunes passant d'un épiderme vert tendre à un brun vernissé ornementé nombreuses lenticelles de grande taille. Il est à noter que l'écorce de certains figuier tropicaux est utilisé comme textile appelé tapas (Vidaud, 1997).

#### 1.4.2. Les bourgeons

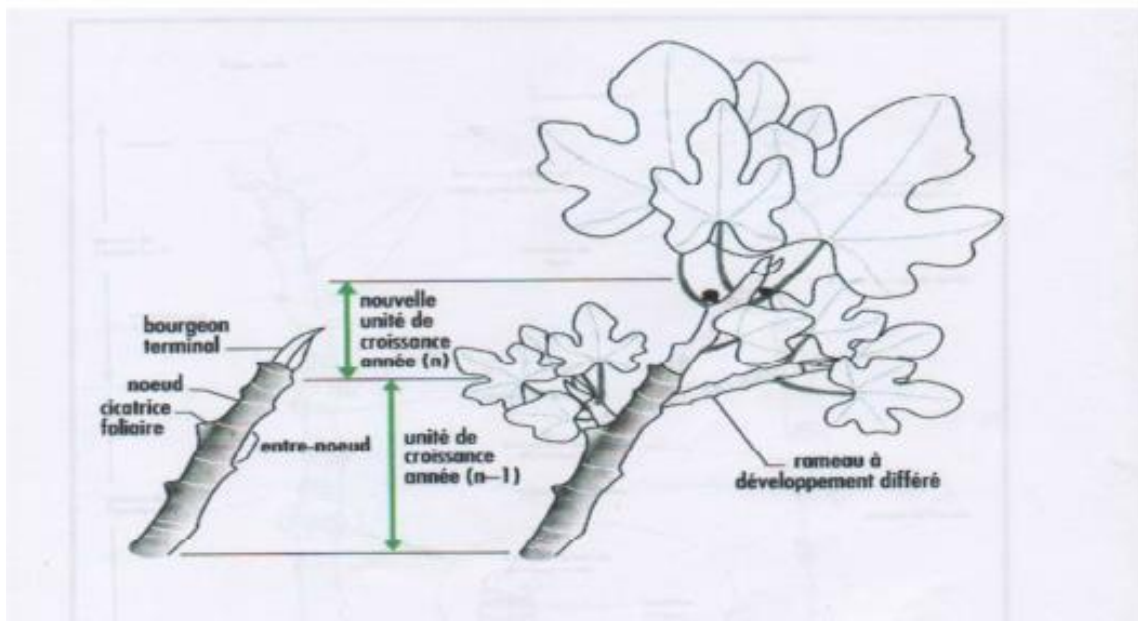
L'extrémité de toutes tiges présentées un bourgeon terminal qui contient tous les éléments de la future tige, ainsi que le méristème terminal qui assure la fabrication des nouvelles parties de la plante. A l'aisselle de chaque feuille, ou de la cicatrice qu'elle laisse

après sa chute, il existe un bourgeon qualifié de latéral ou axillaire. Un examen plus minutieux montre l'existence en fait de deux bourgeons. L'un est pointu et à densité végétative (œil à bois), l'autre est arrondi et à devenir florale. Parfois, deux bourgeons arrondis sont présents de part et d'autre du bourgeon végétatif. L'analyse précise de cet ensemble de bourgeons nous révèle en fait qu'il s'agit d'un rameau végétatif très court portant latéralement, à l'aisselle de ses deux premières feuilles (pré feuilles), des boutons à figes (Vidaud, 1997).

### 1.4.3. La ramification (greffage)

La tige se ramifie latéralement à partir de bourgeons dormants qui ont été mis en place l'année précédente : les rameaux (Figure 1) ont alors un développement qualifié de différé. Ces rameaux se situent généralement vers le haut de la portion de tige mis en place chaque année (encore appelée unité de croissance), et ils présentent aussi un gradient de développement acrofuge.

Ainsi, au cours du temps, la croissance du figuier se traduit par la construction d'un tronc portant chaque année des branches à port dressé. Ces branches elles-mêmes portent des rameaux en petit nombre qui sont généralement peu ou pas ramifiés (Vidaud, 1997).



**Figure 1.** Organisation d'un pousse (unité de croissance) (Vidaud, 1997)

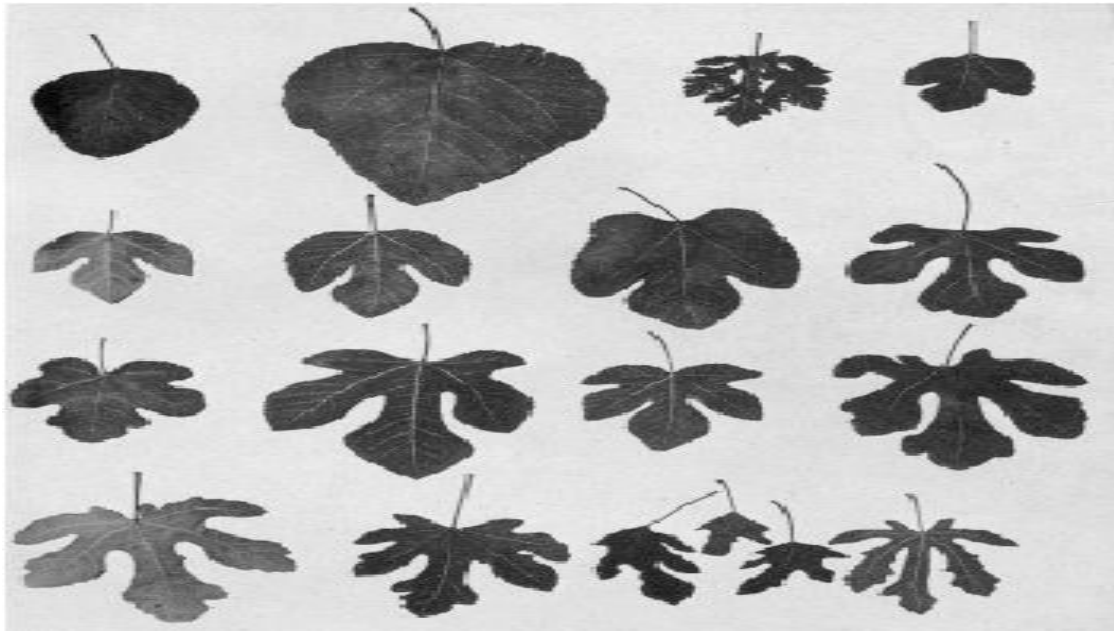
### 1.4.4. Les feuilles

Les feuilles (Figure 2) présentent une grande diversité de forme, et sur un même arbre, on peut retrouver un polymorphisme important, les feuilles plus jeunes étant souvent plus découpées. La grandeur de la feuille n'est généralement pas représentative de la variété mais

du milieu dans lequel pousse la plante. Plus les conditions sont difficiles, plus les feuilles sont petites (Baud ,2008).

Les feuilles grandes (jusqu'à 25 à 28cm) alternes, pétiolées, sont découpées en 3 à 5 (-7) lobes palmés, plus ou moins larges et profonds, grossièrement sinués ou sous-lobés ; souvent variables sur le même arbre, elles sont parfois presque entières ; la face supérieure du limbe, d'un beau vert, est rendue rugueuse par la présence de très courts poils raides ; la face inférieure, où les nervures saillent fortement, est vert pâle, finement velue-veloutée ; la feuille froissée exhale l'odeur douce, particulière (Pierre, 2004).

Feuilles caduques grande de 10 à 25 cm, alterne simple, profondément découpées en 3 à 5 lobes inégaux, longuement pétiolées, épaisses, values, rugueuses, vert sombre dessus, plus claire dessous, toxiques (Marie, 2010).

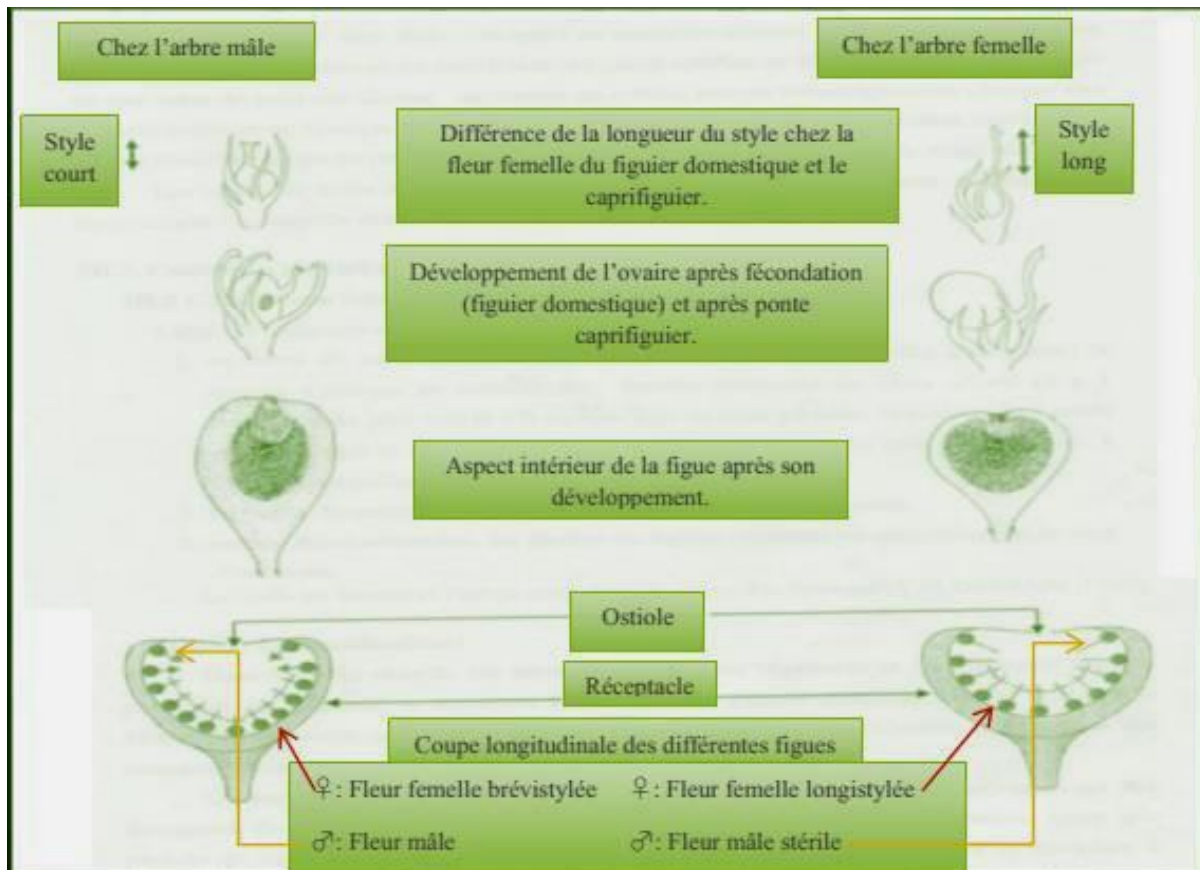


**Figure 2.** Types de feuilles (Condit, 1955)

#### **1.4.5. L'inflorescence et la fleur**

Les fleurs de la fige sont donc à l'intérieur du fruit. La paroi est couverte de petites fibres qui constituent, selon le sexe, des étamines ou des pistils. Chaque fleur se situe au bout d'une petite tige et elle est donc mâle ou femelle (Figure 3). Les fleurs mâles sont constituées de trois petites étamines et d'un pistil incomplet entouré de trois feuilles lancéolées droites, qui forment les sépales. Les fleurs femelles contiennent cinq sépales pointus entourent un carpelle ovoïde, surmonté d'un pistil courbé avec deux ouvertures orientées vers l'extérieur et dans lequel se trouve l'ovule rond et plat (Bauwens, 2008).

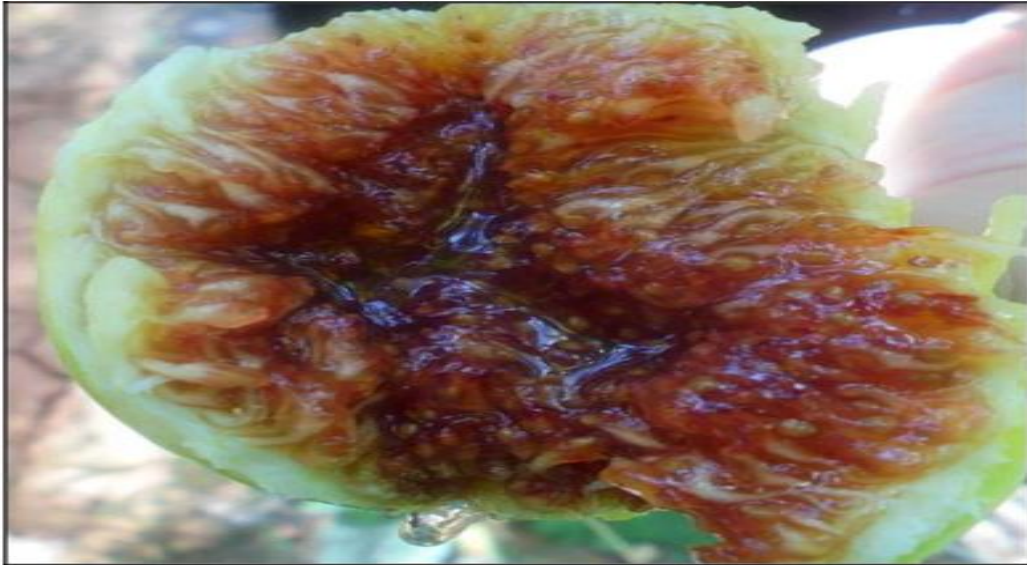
Les fleurs mâles sont les moins nombreuses et elles sont situées en haut dans la figue, Les fleurs femelles sont en bas, ce qui facilite la fécondation, Le réceptacle contient une ouverture, qu'on appelle ostiole. Il est fermé par des écailles protectrices qui empêchent l'entrée d'insectes indésirables. La guêpe des figuiers (*Blastophaga psenes*), qui effectue la pollinisation (ou caprification), est la seule à être admise. Les blastophages ne vivent pas au nord d'une ligne allant de Bordeaux à Lyon. C'est pour cette raison que nous ne pouvons pas y cultiver les variétés de figues qui ont besoin de pollinisation (Bauwens, 2008).



**Figure 3.** Différences entre les fleurs femelles chez le caprifuier et le figuier femelle (Vidaud, 1997)

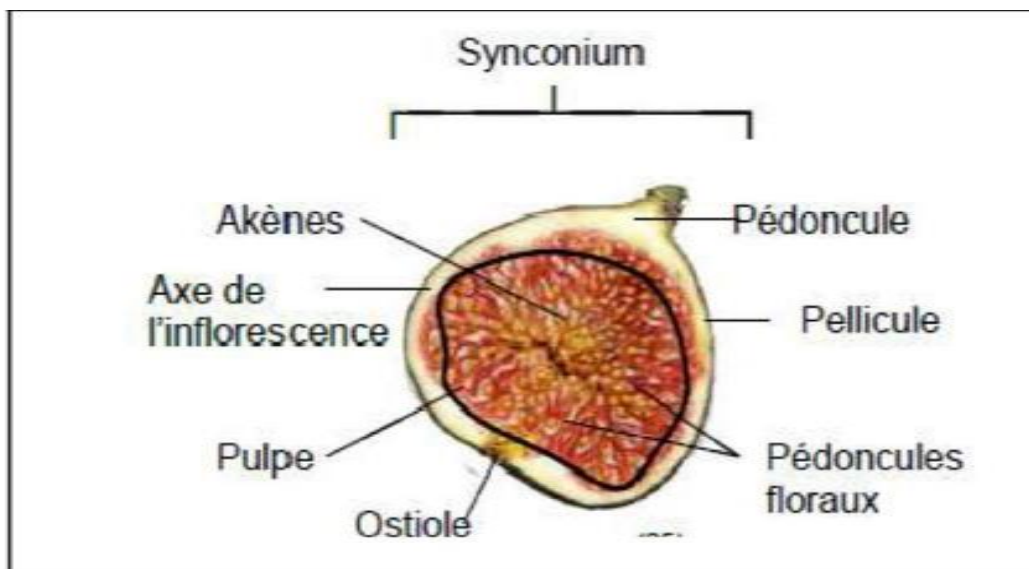
#### 1.4.6. Le fruit

Le fruit de figuier s'appelle un syconium, c'est un réceptacle de fleur agrandi, charnu et creux. Ce syconium porte à l'intérieur une masse de fleurs (Figure 4).



**Figure 4.** Morphologie de figue (Photo originale, 2018)

Les fruits sont en fait de tous petits akènes (Figure 5) qui se développent à partir de ces fleurs. Nous mangeons donc, dans le cas de la figue, une sorte d'enveloppe qui contient les fruits.



**Figure 5.** Coupe d'une figue (Azzi, 2013)

La fleur de la figue se comporte de manière diamétralement opposée à celle des fraises dont la base florale se développe avec les fruits à l'extérieur (Bauwens, 2008).

### 1.4.7. Les racines

L'activité racinaire est un des points forts dans l'écologie du figuier. Outre son grand développement (qui n'est pas sans rappeler sa parenté avec les figuiers tropicaux qui ont des racines aériennes et parfois étrangleuse, la densité extraordinaire du chevelu racinaire lui permet une exploitation optimale de l'eau disponible dans le sol, c'est cela qui explique sa persistante dans des situations apparemment très sèche (Vidaud, 1997).

## 1.5. L'importance de la culture du figuier

### 1.5.1. Dans le monde

Le figuier est très anciennement cultivé dans le monde. Le pourtour du bassin méditerranéen fournit l'essentiel de la production mondiale estimée à 1.117.452 de tonnes, en 2013 (Tableau 2).

**Tableau 2.** Production du top cinq producteurs du figuier en 2013

Pays	Production (tonnes)
Turquie	298,91
Égypte	153,09
Algérie	117,10
Maroc	101,99
Iran	78,392
Totale	749,484
Monde	1.117.452

(FAOSTAT, 2015)

### 1.5.2. En Algérie

Le figuier compte parmi les trois productions fruitières principales de l'Algérie : Olivier, Fiquier et Agrumes. La grande majorité des plantations se trouve en Kabylie (Chouaki, *et al.*, 2006). Le figuier cultivé occupe d'après une superficie de 44.608 Ha FAOSTAT (2015).

**- Chapitre 2 -**  
**Ressources et diversité**

## **2.1. La diversité génétique**

La variabilité génétique dans les populations naturelles est représentée par le nombre des gènes et de leurs associations, or, elle est précisément, à l'existence d'états allyliques différents sur de nombreux loci. En effet, elle est qualifiée de polymorphisme, ce terme de polymorphisme a été introduit par FORD en 1940 pour désigner la coexistence dans une population de deux formes discontinues ou davantage. De ce fait, Les individus d'une même espèce vont donc présenter des variations qualitatives ou quantitatives, continues ou discontinues se traduisant par des phénotypes différents ou morphes (Aouane, 2015).

La diversité génétique est la source des capacités d'évolution des espèces. De plus, celle des espèces cultivées constitue, en partie, la matière première indispensable pour l'amélioration des plantes. Par ailleurs, pour gérer nos ressources génétiques, il est nécessaire de maîtriser la diversité génétique en se basant sur la compréhension de sa structure et de son évolution. Les variations génétiques peuvent être observées au sein et entre les populations, à tous les niveaux à savoir, celui de la morphologie externe, biochimique, chromosomique et jusqu'au nucléotidique (Aouane, 2015).

### **2.1.1. Polymorphisme morphologique**

Traditionnellement, la diversité génétique est évaluée en mesurant la variation de traits phénotypiques (la couleur et la forme de la graine, la couleur de la fleur, etc.). Par ailleurs, l'analyse de diverses données morphologiques permet d'identifier et de caractériser des groupes de diversité et de préciser leur constitution (Aouane, 2015).

### **2.1.2. Polymorphisme agronomique**

Les caractères agronomiques ont un intérêt majeur. Ils sont généralement quantitatifs, contrôlés par plusieurs gènes et à manipulation complexe. Ils sont souvent soumis aux besoins et choix commerciaux et peuvent être regroupés en plusieurs catégories : caractères liés à la production (précocité, rendement), la vigueur de plante, la qualité de fruit, la résistance aux stress biotiques (maladies et parasites) et abiotiques (stress hydrique, thermique, salinité) (Aouane,2015).



# **Partie Expérimentale**

**- Chapitre 3 -**  
**Matériels et méthodes**

### 3.1. Présentation de la région d'étude selon (APC, 2018)

#### 3.1.1. La situation géographique de la région d'Ouled Djellal

Ouled Djellal est une ville, située au sud-ouest du massif des Aurès en Algérie plus exactement dans les Zibans. C'est une zone qui s'étend sur le largueur de 30 km d'est en Ouest et 20 miles du nord vers sud en dehors du siège de la wilaya de Biskra à environ 100Km, se trouve dans une région de superficie de 320,90 Km<sup>2</sup> bordée au nord par El Doucen, au sud-ouest par Sidi Khaled, et de l'est par El Besbes (Figure 6) (APC, 2018)

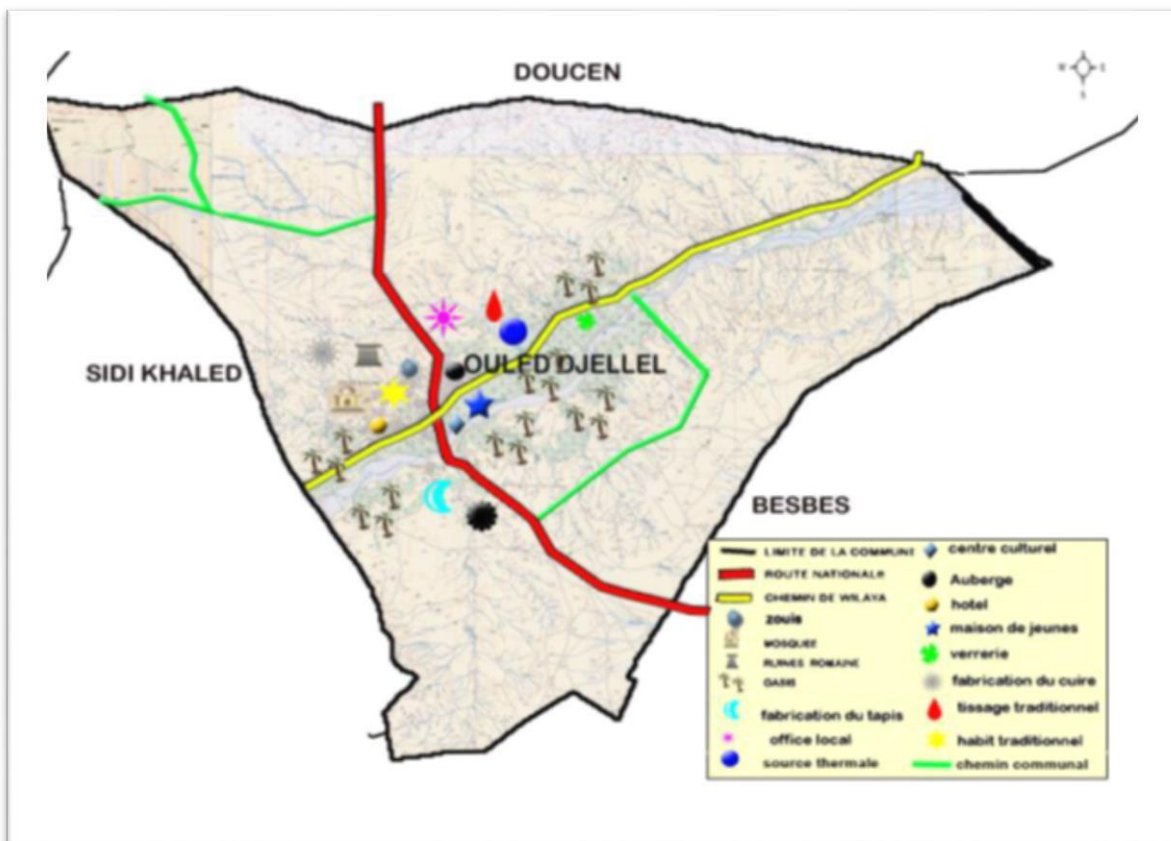


Figure 6. La carte géographique d'Ouled Djellal (APC, 2018)

#### 3.1.2. Climat

Ouled Djellal est une zone soumise à un climat aride avec des tendances franchement sahariennes et désertique donc le climat est chaud et sec en été, froid sec en hiver (APC, 2018)

#### 3.1.3. Température

Le climat est sec et chaud en été avec une température moyenne 32,3°C le jour, et entre 25 et 35°C la nuit, il est sec et froid en hiver (température entre 10 et 20° C le jour, et entre -2 et 5 °C la nuit) (APC, 2018)

#### **3.1.4. Pluviométrie**

Selon ce tableau, on peut noter que le mois plus humide est Octobre et le plus sèche est Juillet. La région est caractérisée par une faible précipitation en hiver et un été chaud et sec avec une précipitation exceptionnelle en automne. La quantité moyenne de précipitation est estimée 132 mm par année (APC, 2018)

#### **3.1.5. Evaporation**

Il y a une augmentation significative de la quantité d'évaporation à la suite de la hausse de la température, le taux annuel atteint 301 mm (APC, 2018)

#### **3.1.6. Le vent**

Le vent souffle dans la région :

- En été, du sud vers le nord
- En hiver de la direction nord sud

Durant toute la période estivale et principalement en Juillet – Aout les vents sont nuls, leur paroxysme se situe en mars et Avril (APC, 2018)

#### **3.1.7. Le sol**

La région d'Ouled Djellal est caractérisée généralement par des steppiques fourragères.

Il est composé de :

- 75 % de terre sont des steppes.
- 25 % sont des altitudes moyennes (APC, 2018)

### **3.2. Matériels**

#### **3.2.1. Matériel végétal**

Pour la réalisation de ce travail, on s'est intéressé à huit variétés de *Ficus carica* L. (Tableau 3) existent dans les palmeraies d'Ouled Djellal, dont sept sont de type communs unifères et bifères (femelles) et un caprifiquier (male) ; Cette étude a porté sur une description des caractères quantitatifs de la feuille.

Toutes les observations sur les feuilles doivent être effectuées sur des feuilles complètement développées de la partie médiane des rameaux en pleine croissance ; Les feuilles doivent être saines et indemnes de tous parasites ou maladies.

**Tableau 3.** Les variétés étudiées (originale, 2018).

Symbole	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>	<b>V4</b>
Variété	Badsie	Saifi	Kharfi	Dokkar
Symbole	<b>V5</b>	<b>V6</b>	<b>V7</b>	<b>V8</b>
Variété	Bouhrag	Garaie	Kahlley	Bakour

Généralement prennent leurs noms par rapport leurs formes, couleurs et les régions dont ils sont cultivés le plus.

### 3.2.2. Matériel utilisé

Sur le terrain dans la palmeraie de la région de Ouled Djellal on a utilisé le matériel suivant :

- Sécateur pour prélèvement des échantillons (feuilles)
- Marqueur
- Appareil photo numérique
- Carnet de notes
- Scanner
- Papier Millimétré
- Logiciel de mesure « Image Tool »

### 3.3. Méthodes et paramètres d'étude

#### 3.3.1. Échantillonnage

Sur chacune de ces 8 variétés de figuier, 30 feuilles adultes ont été prélevées durant l'année 2018, les feuilles adultes ont été recueillies à la fin du mois d'août, les feuilles prélevées sont celles qui sont situées en partie moyenne de la tige (voir annexe 1). Le nombre de répétition est de trente feuilles pour chaque variété, ont été choisi pour leur caractérisation phénotypique ; Le choix des variétés a été basé sur l'âge d'arbre premièrement et la couleur des fruits deuxièmement.

Les échantillons foliaires sont transportés et conservés à l'intérieure de sacs en papier enveloppés dans un linge humide.

### 3.3.2. Le scanne des feuilles

A l'aide d'un appareil photo numérique nous avons pris des photos des feuilles (dont le cas les feuilles sont bien visibles).

Les feuilles sont scannées (Figure 7) pour obtenir une uniformité plus grande de l'échantillon. Sur chaque image, nous avons procédé aux mesures morphologiques avec un logiciel libre d'analyse et de traitement d'image (UTHSCSA Image Tool (IT) version 3.00) en utilisant un calibrage bien précis (Ben charif, 2011)



**Figure 7.** Photo d'une feuille sous le scanner (Photo originale, 2018)

### 3.3.3. Le programme Image Tool (IT)

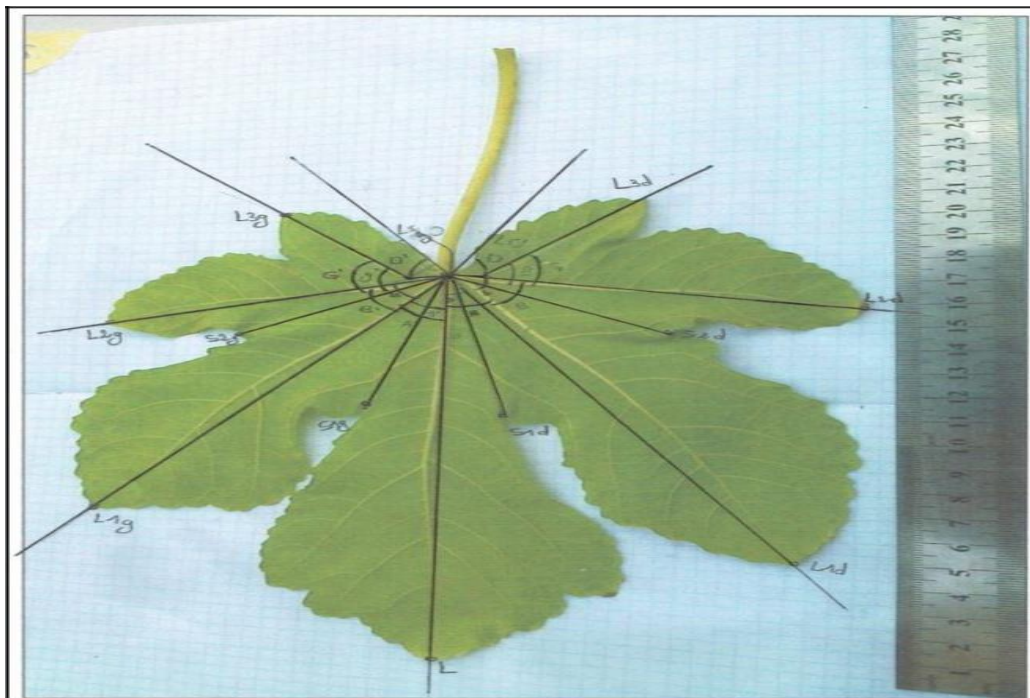
Le programme Image Tool (IT) fonctionne sous Microsoft Windows. Il permet d'acquérir, d'afficher, de modifier, d'analyser, de traiter, de compresser, de sauvegarder et d'imprimer des images sur une échelle de gris ou de couleur. Il permet aussi de lire et écrire plus de 22 formats de fichiers, y compris TIF, GIF, et JPEG. Les fonctions d'analyse des images incluent les dimensions (distance, angle, périmètre, surface) et les mesures d'échelle de gris (point, linge et histogramme). Image Tool prend en charge les fonctions de traitement d'images telles que la manipulation de contraste, la netteté, le lissage et la détection des contours. Il dispose également de scripts qui permettent à l'utilisateur d'enregistrer des tâches répétitives et la lecture des scripts enregistrés pour automatiser l'analyse d'image (Site web 1).

Finalement pour reconstruire l'architecture de la feuille moyenne, on doit au préalable calculer les valeurs moyennes de chaque paramètre afin d'avoir un résultat représentatif de chaque variété. Et à la fin on a utilisé le logiciel XLSTAT 2015 pour le traitement statistique avec L'analyse de la composante principale (ACP), Classification ascendante hiérarchique (CAH) et L'analyse de la variance (ANOVA).

### 3.4. Caractérisation phénotypique des parties végétatives (feuilles)

Pour la caractérisation primaire des variétés de figuiers, la méthode recommandée pour étudier les paramètres des feuilles adultes réaliser dans cette étude basée premièrement sur :

Mesures biométriques : Quantitatifs qui fondée sur tous les mesures tel que la longueur, largeur, rapport longueur/ largeur...etc. (IPGRI, 2003 et UPOV, 2009) selon la figure (8).



**Figure 8.** Paramètres mesurés au niveau de chaque feuille (Ben charif, 2011).

#### 3.7.1. Caractéristiques quantitatives étudiées de la feuille adulte

Les caractéristiques quantitatives étudiées concernant les paramètres phénotypiques mesurés sur chaque feuille sont indiqués dans le (Tableau 4).

**Tableau 4.** Les caractères étudiés (originale, 2018).

Les caractères quantitatifs			
OIV 1	Longueur de la nervure N1	OIV 18	Largeur de la dent de N4 droite
OIV 2	Longueur de la nervure N2 droite	OIV 19	Largeur de la dent de N4 gauche
OIV 3	Longueur de la nervure N2 gauche	OIV 20	Distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 droite
OIV 4	Longueur de la nervure N3 droite	OIV 21	Distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 gauche
OIV 5	Longueur de la nervure N3 gauche	OIV 22	Ouverture/superposition du sinus pétiolaire
OIV 6	Longueur de la nervure N4 droite	OIV 23	Angle entre N1 et N2 1) mesuré à la première bifurcation droit
OIV 7	Longueur de la nervure N4 gauche	OIV 24	Angle entre N1 et N2 1) mesuré à la première bifurcation gauche
OIV 8	Longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral supérieur droit	OIV 25	Angle entre N2 et N3 1) mesuré à la première bifurcation droite
OIV 9	Longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral supérieur gauche	OIV 26	Angle entre N2 et N3 1) mesuré à la première bifurcation gauche
OIV 10	Longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral inférieur droite	OIV 27	Angle entre N3 et N4 1) mesuré à la première bifurcation droite
OIV 11	Longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral inférieur gauche	OIV 28	Angle entre N3 et N4 1) mesuré à la première bifurcation gauche
OIV 12	Longueur de la dent de N2 droite	OIV 29	Angle entre N3 1) et la tangente entre le point pétiolaire droite
OIV 13	Longueur de la dent de N2 gauche	OIV 30	Angle entre N3 1) et la tangente entre le point pétiolaire gauche
OIV 14	Largeur de la dent de N2 droite	EPIGRI 1	Larguer de la feuille
OIV 15	Largeur de la dent de N2 gauche	EPIGRI 2	Longueur de la feuille
OIV 16	Longueur de la dent de N4 droite	EPIGRI 3	Longueur du lobe central
OIV 17	Longueur de la dent de N4 gauche	EPIGRI 4	Surface de la feuille



### **3.5. Analyse statistique**

#### **3.5.1. Définition de logiciel XLSTAT**

XLSTAT est un programme statistique et d'analyses de données compatibles avec le logiciel Microsoft Excel. Il offre de nombreuses fonctionnalités et des utilitaires pour faciliter la manipulation de vos données sous Excel.

#### **3.5.2. Caractères quantitatifs**

Une analyse statistique va être réalisée sur les variables quantitatives de la feuille moyenne de chaque cultivar. On a utilisé l'analyse de la composante principale et l'analyse de la variance.

##### **3.5.2.1. L'analyse de la composante principale (ACP)**

L'ACP est une analyse multi variée qui cherche à identifier les axes principaux qui expliquent le mieux des corrélations entre variables descriptives ; son objectif est de présenter sous une forme graphique, le maximum d'informations contenues dans un tableau de données, sa phase essentielle consiste à transformer les variables quantitatives initiales, toutes plus au moins corrélées entre elles, en nouvelles variables quantitatives, non corrélées appelées composantes principales.

L'ACP est utilisé pour savoir :

- Comment se structurent nos variables (celles qui sont associées et celle qui ne le sont pas, et celles qui vont vers le même sens et celles qui s'opposent).
- Comment se présentent les individus (ceux qui se ressemblent et ceux qui sont dissemblables).

##### **3.5.2.2. L'analyse de la variance**

L'analyse de la variance est une technique statistique fondamentale qui vise à comparer des moyennes de variables sur plusieurs échantillons.

Une analyse de la variance selon un facteur a été effectué pour savoir s'il existe des différences significatives entre les cultivars en question avec un  $\alpha = 0.05$  en utilisant la plus petite différence significative PPDS (LDS) avec la teste de Fisher  $p \leq 0.05$ .

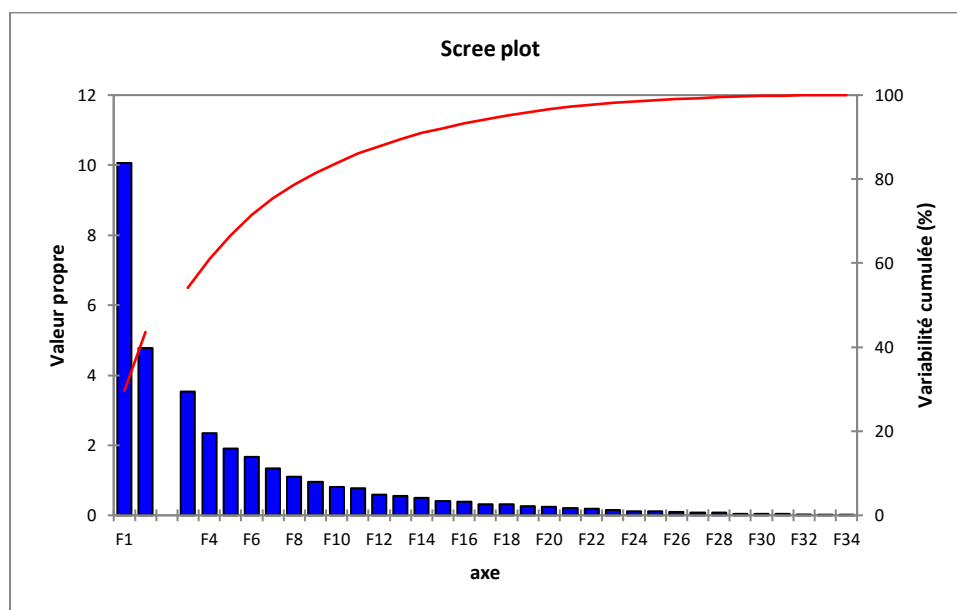
Le but de notre analyse statistique est de faire déceler des similitudes et/ou des différences entre les différentes variétés étudiées, pour ensuite, faire ressortir les variables les plus discriminantes dont les niveaux d'expression bien observés permettent de les classées.

**- Chapitre 4 -**  
**Résultats et discussions**

## 4.1. Résultat de l'ACP pour les caractères étudiés

### 4.1.1. Choix des axes

Choisir le nombre  $q$  d'axes factoriels (ou de composantes principales) à retenir pour obtenir un résumé suffisamment précis de l'information contenue dans le tableau initial (Figure 9).



**Figure 9.** Choix des axes

L'analyse en composante principale a été représentée par le cercle de corrélation (Figure 10) exprimée par les deux composante F1 et F2 avec un pourcentage de 29.616% et 14.062% successivement, ainsi que dans le (Tableau 5) de variabilité.

**Tableau 5.** Les valeurs propres

	F1	F2
Valeur propre	10.069	4.781
Variabilité (%)	29.616	14.062
% cumulé	29.616	43.678

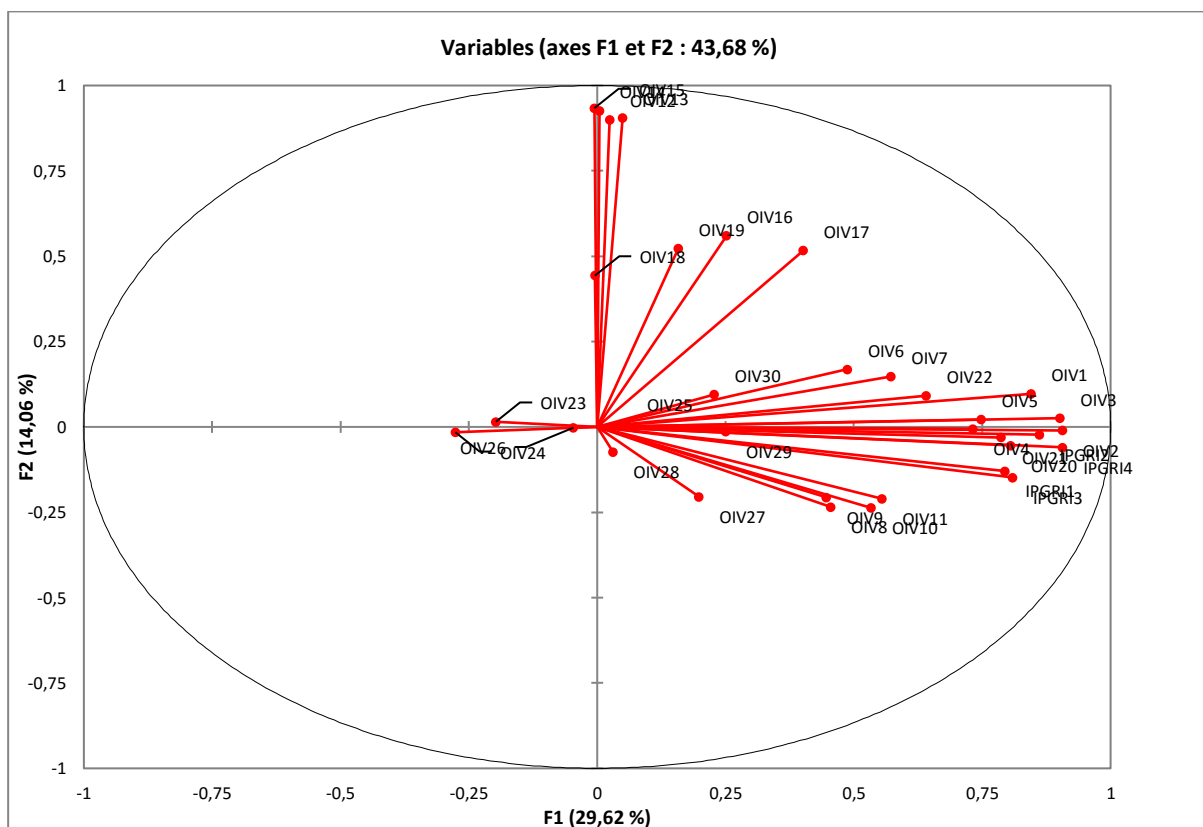
Nous remarquons à travers le Tableau 6, que le pourcentage de variabilité que nous avons obtenu est de 43.678% associé respectivement aux axes F1 et F2. Ceci indique une variabilité entre les variétés. L'axe F1 qui donne une valeur de 29.616 % de la variabilité a été

observée sur les variables suivants : longueur de la nervure N1(OIV1), longueur de la nervure N2 droite (OIV2), longueur de la nervure N2 gauche (OIV3) , longueur de la feuille (EPIGRI 2), surface de la feuille (EPIGRI 4) et l'axe F2 qui a une valeur de 14.062% de la variabilité a été observé sur les variables suivants : longueur de la dent de N2 droite (OIV12), longueur de la dent de N2 gauche (OIV13), largeur de la dent de N2 droite (OIV14), largeur de la dent de N2 gauche (OIV15).

Ainsi, nous considérons ces axes pour rendre compte de la distribution des variables (paramètres phénotypiques) et des individus (variété).

#### 4.1.2. Cercle de corrélations

Concernant la représentation des variables sur le cercle des corrélations, une variable sera bien représentée sur un plan si elle est proche du bord du cercle des corrélations (Duby et Robin, 2006). Le cercle de corrélation est donné le groupe de variable de la même relation entre elles :



**Figure 10.** Cercle de corrélation des variables quantitatives

OIV 1 : longueur de la nervure N1, OIV 2 : longueur de la nervure N2 droite, OIV 3 : longueur de la nervure N2 gauche, OIV 4 : longueur de la nervure N3 droite, OIV 5 : longueur de la nervure N3 gauche, OIV 6 : longueur de la nervure N4 droite, OIV 7 : longueur de la nervure N4 gauche, OIV 8 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral supérieur droite, OIV 9 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral supérieur gauche, OIV 10 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral inférieur droite, OIV 11 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral inférieur gauche, OIV 12 : longueur de la dent de N2 droite, OIV 13 : longueur de la dent de N2 gauche, OIV 14 : largeur de la dent de N2 droite, OIV 15 : largeur de la dent de N2 gauche, OIV 16 : longueur de la dent de N4 droite, OIV 17 : longueur de la dent de N4 gauche, OIV 18 : largeur de la dent de N4 droite, OIV 19 : largeur de la dent de N4 gauche, OIV 20 : distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 droite, OIV 21 : distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 gauche, OIV 22 : ouverture/superposition du sinus pétiolaire, OIV 23 : angle entre N1 et N2 1) mesuré à la première bifurcation droite, OIV 24 : angle entre N1 et N2 1) mesuré à la première bifurcation gauche, OIV 25 : angle entre N2 et N3 1) mesuré à la première bifurcation droite, OIV 26 : angle entre N2 et N3 1) mesuré à la première bifurcation gauche, OIV 27 : angle entre N3 et N4 1) mesuré à la première bifurcation droite, OIV 28 : angle entre N3 et N4 1) mesuré à la première bifurcation gauche, OIV 29 : angle entre N3 1) et la tangente entre le point pétiolaire droite, OIV 30 : angle entre N3 1) et la tangente entre le point pétiolaire gauche, EPIGRI 1 : larguer de la feuille, EPIGRI 2 : longueur de la feuille, EPIGRI 3 : longueur de la lobe central, EPIGRI 4 : surface de la feuille.

Les résultats présentés dans la Figure 10 montrent que le cercle des corrélations entre les différentes variables sur le plan factoriel F1- F2 et permet de repérer rapidement les groupes de variables liées entre elles et celles opposées.

- ❖ Le premier quartile dans l'extrémité positive, est formé par les paramètres dont la corrélation est importante : OIV1, OIV3, OIV5, OIV12, OIV13, OIV14, OIV15, OIV22.
- ❖ Le deuxième quartile de l'autre extrémité de l'axe, comprend les caractères : OIV2, OIV4, OIV20, OIV21, EPIGRI 1, EPIGRI 2, EPIGRI 3, EPIGRI 4.
- ❖ Le troisième quartile dans l'extrémité positive, est formé par les paramètres dont la corrélation est importante : OIV24, OIV26.

- ❖ Le quatrième quartile dans l'extrémité positive, est formé par les paramètres dont la corrélation est importante : OIV23.

#### 4.1.3. Les meilleurs caractères (Variables)

On choisit les cosinus aux carrés des variables (tableau 6) qui sont  $\geq 0,8$  et qui montrent les très biens représentation dans plan 1 (F1, F2) sont déterminer par la somme des cosinus au carré des paramètres trouvent dans l'axe 1 et l'axe2 et on peut les notés comme suit :

- Longueur de la feuille avec  $\cos^2 = 0.821$
- Longueur de la nervure N2 gauche avec  $\cos^2 = 0.814$
- Longueur de la dent de N2 droite avec  $\cos^2 = 0.811$
- Longueur de la dent de N2 gauche avec  $\cos^2 = 0.821$
- Largeur de la dent de N2 droite avec  $\cos^2 = 0.859$
- Largeur de la dent de N2 gauche avec  $\cos^2 = 0.872$
- Surface de la feuille avec  $\cos^2 = 0.826$

**Tableau 6.** Cosinus au carré des observations (variables) sur les axes principaux

	Contributions des variables			Cosinus carré		
	F1	F2	F1+F2	F1	F2	F1+F2
OIV1	7.092	0.196	7.288	0.714	0.009	0.723
OIV2	8.155	0.002	8.157	0.821	0	<b>0.821</b>
OIV3	8.079	0.014	8.092	0.813	0.001	<b>0.814</b>
OIV4	5.329	0.001	5.33	0.537	0	0.537
OIV5	5.564	0.01	5.574	0.56	0	0.561
OIV6	2.365	0.6	2.966	0.238	0.029	0.267
OIV7	3.259	0.457	3.716	0.328	0.022	0.35
OIV8	2.06	1.15	3.21	0.207	0.055	0.262
OIV9	1.983	0.891	2.873	0.2	0.043	0.242
OIV10	2.835	1.179	4.013	0.285	0.056	0.342
OIV11	3.053	0.924	3.976	0.307	0.044	0.352
OIV12	0.006	16.945	16.951	0.001	0.81	<b>0.811</b>
OIV13	0.024	17.12	17.144	0.002	0.819	<b>0.821</b>
OIV14	0	17.966	17.966	0	0.859	<b>0.859</b>
OIV15	0	18.235	18.236	0	0.872	<b>0.872</b>
OIV16	0.631	6.554	7.185	0.064	0.313	0.377
OIV17	1.601	5.58	7.181	0.161	0.267	0.428
OIV18	0	4.109	4.109	0	0.196	0.196
OIV19	0.249	5.728	5.977	0.025	0.274	0.299
OIV20	6.441	0.061	6.502	0.649	0.003	0.652
OIV21	6.158	0.02	6.178	0.62	0.001	0.621
OIV22	4.082	0.175	4.257	0.411	0.008	0.419
OIV23	0.387	0.005	0.392	0.039	0	0.039
OIV24	0.758	0.005	0.763	0.076	0	0.077
OIV25	0.033	0.002	0.034	0.003	0	0.003
OIV26	0.021	0	0.021	0.002	0	0.002
OIV27	0.391	0.874	1.266	0.039	0.042	0.081
OIV28	0.01	0.113	0.123	0.001	0.005	0.006
OIV29	0.622	0.004	0.626	0.063	0	0.063
OIV30	0.518	0.189	0.707	0.052	0.009	0.061
IPGRI1	6.262	0.349	6.611	0.631	0.017	0.647
IPGRI2	7.367	0.011	7.378	0.742	0.001	0.742
IPGRI3	6.5	0.457	6.957	0.655	0.022	0.676
IPGRI4	8.166	0.074	8.241	0.822	0.004	<b>0.826</b>

#### 4.1.4. Matrice de corrélation

OIV 1 : longueur de la nervure N1, OIV 2 : longueur de la nervure N2 droite, OIV 3 : longueur de la nervure N2 gauche, OIV 4 : longueur de la nervure N3 droite, OIV 5 : longueur de la nervure N3 gauche, OIV 6 : longueur de la nervure N4 droite, OIV 7 : longueur de la nervure N4 gauche, OIV 8 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral supérieur droite, OIV 9 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral supérieur gauche, OIV 10 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral inférieur droite, OIV 11 : longueur du point pétiolaire au fond du sinus latéral inférieur gauche, OIV 12 : longueur de la dent de N2 droite, OIV 13 : longueur de la dent de N2 gauche, OIV 14 : largeur de la dent de N2 droite, OIV 15 : largeur de la dent de N2 gauche, OIV 16 : longueur de la dent de N4 droite, OIV 17 : longueur de la dent de N4 gauche, OIV 18 : largeur de la dent de N4 droite, OIV 19 : largeur de la dent de N4 gauche, OIV 20 : distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 droite, OIV 21 : distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 gauche, OIV 22 : ouverture/superposition du sinus pétiolaire, OIV 23 : angle entre N1 et N2 1) mesuré à la première bifurcation droite, OIV 24 : angle entre N1 et N2 1) mesuré à la première bifurcation gauche, OIV 25 : angle entre N2 et N3 1) mesuré à la première bifurcation droite, OIV 26 : angle entre N2 et N3 1) mesuré à la première bifurcation gauche, OIV 27 : angle entre N3 et N4 1) mesuré à la première bifurcation droite, OIV 28 : angle entre N3 et N4 1) mesuré à la première bifurcation gauche, OIV 29 : angle entre N3 1) et la tangente entre le point pétiolaire droite, OIV 30 : angle entre N3 1) et la tangente entre le point pétiolaire gauche, EPIGRI 1 : largeur de la feuille, EPIGRI 2 : longueur de la feuille, EPIGRI 3 : longueur de la lobe central, EPIGRI 4 : surface de la feuille.



**Tableau 7.** La matrice de corrélation entre l'ensemble des paramètres mesurables

Variable	OIV1	OIV2	OIV3	OIV4	OIV5	OIV6	OIV7	OIV8	OIV9	OIV10	OIV11	OIV12	OIV13	OIV14	OIV15	OIV16	OIV17	OIV18	OIV19	OIV20	OIV21	OIV22	OIV23	OIV24	OIV25	OIV26	OIV27	OIV28	OIV29	OIV30	IPGR11	IPGR12	IPGR13	IPGR14
OIV1	1	0.789	0.789	0.445	0.473	0.242	0.310	0.571	0.536	0.452	0.468	0.171	0.153	0.185	0.098	0.277	0.270	0.181	0.086	0.659	0.644	0.564	-0.201	-0.256	-0.033	-0.084	0.000	-0.174	-0.083	-0.110	0.608	0.840	0.806	0.816
OIV2	0.789	1	0.845	0.671	0.634	0.403	0.463	0.354	0.309	0.480	0.419	0.046	0.040	0.028	-0.018	0.198	0.302	-0.048	0.046	0.874	0.698	0.508	-0.230	-0.426	0.112	-0.129	0.099	-0.038	0.101	0.112	0.715	0.771	0.727	0.824
OIV3	0.789	0.845	1	0.610	0.695	0.363	0.487	0.330	0.341	0.390	0.458	0.052	0.056	0.044	0.008	0.258	0.298	0.031	0.113	0.706	0.837	0.528	-0.358	-0.290	-0.022	0.005	0.137	-0.011	0.150	0.139	0.710	0.758	0.711	0.824
OIV4	0.445	0.671	0.610	1	0.789	0.561	0.573	0.209	0.193	0.357	0.329	-0.027	-0.012	-0.030	-0.014	0.182	0.312	-0.075	0.101	0.571	0.484	0.377	-0.184	-0.288	-0.092	-0.191	0.364	0.156	0.500	0.455	0.491	0.494	0.444	0.545
OIV5	0.473	0.634	0.695	0.789	1	0.512	0.606	0.163	0.204	0.310	0.404	-0.008	0.014	-0.027	0.003	0.206	0.259	-0.008	0.155	0.555	0.557	0.392	-0.242	-0.313	-0.027	-0.146	0.258	0.190	0.402	0.465	0.473	0.529	0.496	0.556
OIV6	0.242	0.403	0.363	0.561	0.512	1	0.757	0.003	0.013	0.065	0.063	0.027	0.049	0.070	0.056	0.163	0.313	0.070	0.236	0.437	0.383	0.287	-0.045	-0.121	0.139	0.136	0.022	0.014	0.457	0.458	0.276	0.271	0.226	0.305
OIV7	0.310	0.463	0.487	0.573	0.606	0.757	1	-0.005	0.038	0.080	0.087	0.030	0.041	0.053	0.027	0.258	0.291	0.072	0.178	0.443	0.459	0.358	-0.058	-0.093	0.044	0.029	0.139	0.009	0.357	0.434	0.412	0.384	0.313	0.442
OIV8	0.571	0.354	0.330	0.209	0.163	0.003	-0.005	1	0.875	0.630	0.554	-0.203	-0.176	-0.092	-0.152	0.046	0.035	0.189	0.061	0.238	0.215	0.381	-0.047	-0.139	-0.123	-0.121	-0.010	-0.121	-0.094	-0.119	0.225	0.370	0.342	0.364
OIV9	0.536	0.309	0.341	0.193	0.204	0.013	0.038	0.875	1	0.576	0.524	-0.183	-0.159	-0.080	-0.128	0.068	0.030	0.196	0.083	0.228	0.269	0.391	-0.105	-0.099	-0.063	-0.067	-0.037	-0.053	-0.076	-0.080	0.191	0.363	0.299	0.343
OIV10	0.452	0.480	0.390	0.357	0.310	0.065	0.080	0.630	0.576	1	0.749	-0.203	-0.165	-0.134	-0.121	0.014	0.144	0.056	0.104	0.297	0.257	0.387	-0.061	-0.216	0.034	-0.160	0.104	0.006	0.037	-0.021	0.347	0.386	0.373	0.415
OIV11	0.468	0.419	0.458	0.329	0.404	0.063	0.087	0.554	0.524	0.749	1	-0.191	-0.138	-0.151	-0.102	0.065	0.184	-0.001	0.184	0.290	0.292	0.356	-0.103	-0.118	-0.005	0.020	0.075	0.011	0.128	0.027	0.392	0.411	0.423	0.460
OIV12	0.171	0.046	0.052	-0.027	-0.008	0.027	0.030	-0.203	-0.183	-0.203	-0.191	1	0.963	0.923	0.916	0.328	0.347	0.229	0.229	-0.002	-0.014	0.041	-0.028	-0.029	-0.011	-0.053	-0.162	-0.050	-0.106	-0.017	-0.030	0.097	0.015	0.033
OIV13	0.153	0.040	0.056	-0.012	0.014	0.049	0.041	-0.176	-0.159	-0.165	-0.138	0.963	1	0.887	0.939	0.321	0.432	0.181	0.326	-0.005	0.006	0.069	0.011	-0.002	0.030	-0.018	-0.112	-0.001	-0.032	0.053	0.005	0.107	0.000	0.054
OIV14	0.185	0.028	0.044	-0.030	-0.027	0.070	0.053	-0.092	-0.080	-0.134	-0.151	0.923	0.887	1	0.926	0.427	0.333	0.413	0.324	-0.052	-0.031	0.095	-0.007	-0.034	-0.036	-0.061	-0.225	-0.130	-0.113	-0.032	-0.149	-0.004	-0.095	-0.050
OIV15	0.098	-0.018	0.008	-0.014	0.003	0.056	0.027	-0.152	-0.128	-0.121	-0.102	0.916	0.939	0.926	1	0.366	0.431	0.291	0.435	-0.091	-0.054	0.046	0.010	0.015	-0.018	-0.032	-0.134	-0.043	-0.003	0.059	-0.102	0.002	-0.116	-0.039
OIV16	0.277	0.198	0.258	0.182	0.206	0.163	0.258	0.046	0.068	0.014	0.065	0.328	0.321	0.427	0.366	1	0.450	0.512	0.473	0.117	0.135	0.272	-0.034	-0.107	-0.100	-0.059	-0.142	-0.051	0.004	0.088	0.055	0.143	0.051	0.160
OIV17	0.270	0.302	0.298	0.312	0.259	0.313	0.291	0.035	0.030	0.144	0.184	0.347	0.432	0.333	0.431	0.450	1	0.107	0.534	0.275	0.243	0.317	-0.050	-0.039	0.076	-0.014	0.054	0.071	0.206	0.222	0.292	0.303	0.204	0.306
OIV18	0.181	-0.048	0.031	-0.075	-0.008	0.070	0.072	0.189	0.196	0.056	-0.001	0.229	0.181	0.413	0.291	0.512	0.107	1	0.443	-0.108	-0.056	0.154	-0.015	-0.049	-0.120	-0.018	-0.181	-0.205	-0.141	-0.087	-0.254	-0.095	-0.178	-0.117
OIV19	0.086	0.046	0.113	0.101	0.155	0.236	0.178	0.061	0.083	0.104	0.184	0.229	0.326	0.324	0.435	0.473	0.534	0.443	1	0.003	0.077	0.215	0.092	0.001	0.088	0.088	0.027	0.072	0.208	0.273	0.012	0.004	-0.154	0.048
OIV20	0.659	0.874	0.706	0.571	0.555	0.437	0.443	0.238	0.228	0.297	0.290	-0.002	-0.005	-0.052	-0.091	0.117	0.275	-0.108	0.003	1	0.696	0.451	-0.156	-0.367	0.378	0.005	0.074	-0.014	0.127	0.148	0.648	0.676	0.650	0.721
OIV21	0.644	0.698	0.837	0.484	0.557	0.383	0.459	0.215	0.269	0.257	0.292	-0.014	0.006	-0.031	-0.054	0.135	0.243	-0.056	0.077	0.696	1	0.501	-0.253	-0.200	0.152	0.280	0.126	-0.066	0.197	0.127	0.636	0.663	0.644	0.712
OIV22	0.564	0.508	0.528	0.377	0.392	0.287	0.358	0.381	0.391	0.387	0.356	0.041	0.069	0.095	0.046	0.272	0.317	0.154	0.215	0.451	0.501	1	0.085	0.014	0.160	0.106	0.025	-0.011	0.093	0.086	0.522	0.469	0.456	0.578
OIV23	-0.201	-0.230	-0.358	-0.184	-0.242	-0.045	-0.058	-0.047	-0.105	-0.061	-0.103	-0.028	0.011	-0.007	0.010	-0.034	-0.050	-0.015	0.092	-0.156	-0.253	0.085	1	0.112	0.106	0.062	-0.055	-0.006	-0.065	0.021	0.096	-0.175	-0.118	-0.062
OIV24	-0.256	-0.426	-0.290	-0.288	-0.313	-0.121	-0.093	-0.139	-0.099	-0.216	-0.118	-0.029	-0.002	-0.034	0.015	-0.107	-0.039	-0.049	0.001	-0.367	-0.200	0.014	0.112	1	-0.111	0.041	0.047	0.152	0.015	-0.037	0.083	-0.190	-0.163	-0.064

Variable	OIV1	OIV2	OIV3	OIV4	OIV5	OIV6	OIV7	OIV8	OIV9	OIV10	OIV11	OIV12	OIV13	OIV14	OIV15	OIV16	OIV17	OIV18	OIV19	OIV20	OIV21	OIV22	OIV23	OIV24	OIV25	OIV26	OIV27	OIV28	OIV29	OIV30	IPGR11	IPGR12	IPGR13	IPGR14
OIV25	-0.033	0.112	-0.022	-0.092	-0.027	0.139	0.044	-0.123	-0.063	0.034	-0.005	-0.011	0.030	-0.036	-0.018	-0.100	0.076	-0.120	0.088	0.378	0.152	0.160	0.106	-0.111	1	0.392	-0.168	0.028	0.026	0.096	0.028	-0.023	0.008	-0.014
OIV26	-0.084	-0.129	0.005	-0.191	-0.146	0.136	0.029	-0.121	-0.067	-0.160	0.020	-0.053	-0.018	-0.061	-0.032	-0.059	-0.014	-0.018	0.088	0.005	0.280	0.106	0.062	0.041	0.392	1	-0.113	-0.097	0.106	0.019	-0.023	-0.100	-0.034	-0.072
OIV27	0.000	0.099	0.137	0.364	0.258	0.022	0.139	-0.010	-0.037	0.104	0.075	-0.162	-0.112	-0.225	-0.134	-0.142	0.054	-0.181	0.027	0.074	0.126	0.025	-0.055	0.047	-0.168	-0.113	1	0.451	0.571	0.400	0.217	0.145	0.143	0.165
OIV28	-0.174	-0.038	-0.011	0.156	0.190	0.014	0.009	-0.121	-0.053	0.006	0.011	-0.050	-0.001	-0.130	-0.043	-0.051	0.071	-0.205	0.072	-0.014	-0.066	-0.011	-0.006	0.152	0.028	-0.097	0.451	1	0.338	0.547	0.114	-0.023	-0.058	0.032
OIV29	-0.083	0.101	0.150	0.500	0.402	0.457	0.357	-0.094	-0.076	0.037	0.128	-0.106	-0.032	-0.113	-0.003	0.004	0.206	-0.141	0.208	0.127	0.197	0.093	-0.065	0.015	0.026	0.106	0.571	0.338	1	0.720	0.153	0.051	0.031	0.101
OIV30	-0.110	0.112	0.139	0.455	0.465	0.458	0.434	-0.119	-0.080	-0.021	0.027	-0.017	0.053	-0.032	0.059	0.088	0.222	-0.087	0.273	0.148	0.127	0.086	0.021	-0.037	0.096	0.019	0.400	0.547	0.720	1	0.137	0.013	-0.036	0.066
IPGR11	0.608	0.715	0.710	0.491	0.473	0.276	0.412	0.225	0.191	0.347	0.392	-0.030	0.005	-0.149	-0.102	0.055	0.292	-0.254	0.012	0.648	0.636	0.522	0.096	0.083	0.028	-0.023	0.217	0.114	0.153	0.137	1	0.791	0.778	0.935
IPGR12	0.840	0.771	0.758	0.494	0.529	0.271	0.384	0.370	0.363	0.386	0.411	0.097	0.107	-0.004	0.002	0.143	0.303	-0.095	0.004	0.676	0.663	0.469	-0.175	-0.190	-0.023	-0.100	0.145	-0.023	0.051	0.013	0.791	1	0.877	0.926
IPGR13	0.806	0.727	0.711	0.444	0.496	0.226	0.313	0.342	0.299	0.373	0.423	0.015	0.000	-0.095	-0.116	0.051	0.204	-0.178	-0.154	0.650	0.644	0.456	-0.118	-0.163	0.008	-0.034	0.143	-0.058	0.031	-0.036	0.778	0.877	1	0.863
IPGR14	0.816	0.824	0.824	0.545	0.556	0.305	0.442	0.364	0.343	0.415	0.460	0.033	0.054	-0.050	-0.039	0.160	0.306	-0.117	0.048	0.721	0.712	0.578	-0.062	-0.064	-0.014	-0.072	0.165	0.032	0.101	0.066	0.935	0.926	0.863	1

L'examen des résultats de l'analyse en composantes principales à donner une matrice de corrélation (tableau 7) cette matrice donné la corrélation (relation) entre les caractères (variables) soit positive (croissante) ou soit négative (décroissante).

Pour le coefficient de corrélation égale à :

$0.7 < R < 0.8$  donc la corrélation bien corrélée positive.

$R > 0.8$  donc la corrélation très bien positive.

Ce tableau montre les corrélations entre les caractères étudiés à savoir :

**La corrélation bien corrélée positive :**

- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.789 entre la longueur de la nervure N1 (OIV1) et la longueur de la feuille (OIV2).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.789 entre la longueur de la nervure N1 (OIV1) et longueur de la nervure N2 gauche (OIV3).
- ❖ La corrélation est positive 0.715 entre longueur de la feuille (OIV2) et larguer de la feuille (EPIGRI 1), aussi qu'une corrélation 0.771 entre la longueur de la feuille (OIV2) et la longueur de la feuille (EPIGRI 2).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.727 entre la longueur de la feuille (OIV2) et la longueur du lobe central (EPIGRI 3), aussi qu'une corrélation positive 0.706 entre la longueur de la nervure N2 gauche (OIV3) et la distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 droite (OIV20).
- ❖ La nervure N2 gauche (OIV3) à une corrélation positive (relation croissante) 0.710 avec la larguer de la feuille (EPIGRI 1).
- ❖ La nervure N2 gauche (OIV3) fait une corrélation positive (relation croissante) 0.758 avec la longueur de la feuille (EPIGRI 2), aussi qu'une corrélation positive 0.711 entre la (OIV3) avec la longueur du lobe central (EPIGRI 3).
- ❖ La corrélation est positive 0.789 entre la longueur de la nervure N3 droite (OIV4) et la longueur de la nervure N3 gauche (OIV5).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.757 entre (OIV6) et (OIV7).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.749 entre (OIV10) et (OIV11).

- ❖ La corrélation est positive 0.721 entre (OIV20) et (EPIGRI 4), aussi qu'une corrélation 0.712 entre (OIV21) et (EPIGRI 4).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.720 entre (OIV29) et (OIV30).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.791 entre (EPIGRI 1) et (EPIGRI 2).
- ❖ La corrélation est positive (relation croissante) 0.778 entre (EPIGRI 1) et (EPIGRI 3).

**La corrélation très bien :**

- ❖ La longueur de la nervure N1 (OIV1) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.840 avec la longueur du feuille (EPIGRI 2).
- ❖ La longueur de la nervure N1 (OIV1) fait une forte corrélation positive (relation croissante) 0.806 avec la longueur de la lobe central (EIGRI 3).
- ❖ La corrélation est aussi positive (relation croissante) 0.816 entre la longueur de la nervure N1 (OIV1) et la surface de la feuille (EPIGRI 4).
- ❖ La longueur de la feuille (OIV2) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.845 avec la nervure N2 gauche (OIV3).
- ❖ La longueur de la feuille (OIV2) à une corrélation positive 0.874 avec la distance entre l'extrémité de N2 et l'extrémité de la première nervure secondaire de N2 droite (OIV20) fait une forte corrélation positive (relation croissante) 0.824 avec la longueur de la feuille (OIV2) et la surface de la feuille (EPIGRI 4).
- ❖ (OIV3) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.837 avec (OIV21).
- ❖ (OIV3) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.824 avec (EPIGRI 4).
- ❖ La corrélation est aussi positive (relation croissante) 0.875 entre la (OIV8) et (EPIGRI 4).
- ❖ (OIV8) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.875 avec (OIV9).
- ❖ (OIV12) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.963 avec (OIV13).
- ❖ (OIV12) à une corrélation positive 0.916 avec (OIV15).
- ❖ (OIV13) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.887 avec (OIV14).
- ❖ (OIV13) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.939 avec (OIV15).
- ❖ (OIV14) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.926 avec (OIV15).

- ❖ Largeur de la feuille (EPIGRI 1) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.935 avec surface de la feuille (EPIGRI 4).
- ❖ Longueur de la lobe central (EIGRI 3) à une forte corrélation positive (relation croissante) 0.863 avec surface de la feuille (EPIGRI 4).

#### 4.1.5. Etude des variétés (observations)

##### 4.1.5.1. Les meilleures variétés

Chaque nuage de points (variétés) est construit en projection sur les plans factoriels : un plan factoriel est un repère du plan défini par deux des  $q$  axes factoriels retenus. L'examen des plans factoriels permettra de visualiser les corrélations entre les variables et d'identifier les groupes d'individus ayant pris des valeurs proches sur certaines variables (Tableau 8).

**Tableau 8.** Cosinus carrés des observations (variétés) sur les axes principaux

	F1	F2	F1+F2		F1	F2	F1+F2
V1F1	0.225	0.164	0.390	V5F4	0.002	0.152	0.154
V1F2	0.155	0.135	0.290	V5F5	0.145	0.014	0.159
V1F3	0.155	0.030	0.184	V5F6	0.245	0.036	0.281
V1F4	0.263	0.069	0.332	V5F7	0.004	0.032	0.036
V1F5	0.503	0.038	0.541	V5F8	0.088	0.234	0.323
V1F6	0.191	0.102	0.293	V5F9	0.010	0.027	0.037
V1F7	0.002	0.032	0.033	V5F10	0.327	0.001	0.327
V1F8	0.000	0.135	0.135	V5F11	0.049	0.011	0.059
V1F9	0.002	0.073	0.075	V5F12	0.003	0.052	0.055
V1F10	0.001	0.882	0.883	V5F13	0.186	0.040	0.226
V1F11	0.624	0.021	0.645	V5F14	0.092	0.162	0.255
V1F12	0.084	0.275	0.359	V5F15	0.080	0.047	0.126
V1F13	0.358	0.023	0.381	V5F16	0.013	0.167	0.180
V1F14	0.070	0.192	0.262	V5F17	0.448	0.078	0.526
V1F15	0.029	0.026	0.055	V5F18	0.667	0.057	0.724
V1F16	0.242	0.123	0.365	V5F19	0.015	0.015	0.030
V1F17	0.513	0.000	0.513	V5F20	0.092	0.122	0.214
V1F18	0.631	0.034	0.665	V5F21	0.674	0.005	0.679
V1F19	0.042	0.127	0.169	V5F22	0.398	0.060	0.458
V1F20	0.002	0.197	0.198	V5F23	0.126	0.045	0.171
V1F21	0.012	0.166	0.178	V5F24	0.501	0.013	0.514
V1F22	0.104	0.103	0.207	V5F25	0.082	0.141	0.223
V1F23	0.256	0.246	0.502	V5F26	0.029	0.016	0.045
V1F24	0.058	0.285	0.343	V5F27	0.190	0.054	0.243
V1F25	0.680	0.000	0.680	V6F1	0.715	0.000	0.716
V1F26	0.558	0.082	0.641	V6F2	0.539	0.031	0.570
V1F27	0.027	0.097	0.124	V6F3	0.020	0.145	0.164
V1F28	0.120	0.229	0.349	V6F4	0.667	0.004	0.671
V1F29	0.006	0.110	0.116	V6F5	0.093	0.049	0.143

V1F30	0.209	0.013	0.222	V6F6	0.165	0.052	0.217
V1F31	0.561	0.055	0.616	V6F7	0.238	0.003	0.241
V1F32	0.119	0.108	0.227	V6F8	0.726	0.003	0.730
V2F1	0.604	0.000	0.604	V6F9	0.037	0.028	0.065
V2F2	0.030	0.106	0.135	V6F10	0.764	0.033	0.797
V2F3	0.260	0.075	0.335	V6F11	0.343	0.007	0.350
V2F4	0.731	0.001	0.732	V6F12	0.403	0.123	0.527
V2F5	0.130	0.001	0.131	V6F13	0.012	0.047	0.059
V2F6	0.456	0.008	0.464	V6F14	0.604	0.004	0.608
V2F7	0.182	0.109	0.292	V6F15	0.393	0.007	0.401
V2F8	0.002	0.013	0.015	V6F16	0.216	0.137	0.353
V2F9	0.078	0.038	0.116	V6F17	0.422	0.059	0.482
V2F10	0.017	0.060	0.077	V6F18	0.196	0.030	0.226
V2F11	0.034	0.025	0.059	V6F19	0.417	0.002	0.419
V2F12	0.260	0.071	0.331	V6F20	0.158	0.038	0.196
V2F13	0.356	0.173	0.530	V6F21	0.257	0.003	0.260
V2F14	0.803	0.023	0.826	V6F22	0.579	0.009	0.588
V2F15	0.635	0.070	0.705	V6F23	0.017	0.009	0.026
V2F16	0.373	0.003	0.376	V6F24	0.048	0.000	0.048
V2F17	0.752	0.003	0.756	V6F25	0.008	0.028	0.036
V2F18	0.468	0.046	0.514	V6F26	0.058	0.000	0.058
V2F19	0.082	0.005	0.086	V6F27	0.634	0.004	0.638
V2F20	0.460	0.017	0.477	V6F28	0.007	0.107	0.114
V2F21	0.561	0.010	0.572	V6F29	0.463	0.001	0.464
V2F22	0.148	0.046	0.194	V7F1	0.856	0.016	0.872
V2F23	0.304	0.050	0.354	V7F2	0.628	0.039	0.667
V2F24	0.055	0.004	0.060	V7F3	0.040	0.031	0.071
V2F25	0.352	0.015	0.367	V7F4	0.023	0.048	0.071
V2F26	0.145	0.001	0.146	V7F5	0.723	0.007	0.730
V2F27	0.490	0.012	0.502	V7F6	0.092	0.057	0.149
V2F28	0.230	0.058	0.288	V7F7	0.045	0.040	0.084
V2F29	0.331	0.015	0.345	V7F8	0.666	0.010	0.677
V2F30	0.496	0.134	0.630	V7F9	0.000	0.113	0.113
V2F31	0.573	0.085	0.658	V7F10	0.070	0.069	0.139
V2F32	0.600	0.002	0.602	V7F11	0.333	0.115	0.447
V2F33	0.132	0.088	0.220	V7F12	0.557	0.038	0.595
V3F1	0.072	0.089	0.161	V7F13	0.568	0.006	0.574
V3F2	0.077	0.114	0.190	V7F14	0.321	0.061	0.382
V3F3	0.559	0.000	0.560	V7F15	0.661	0.015	0.676
V3F4	0.281	0.025	0.306	V7F16	0.408	0.025	0.433
V3F5	0.617	0.012	0.629	V7F17	0.057	0.211	0.267
V3F6	0.148	0.087	0.235	V7F18	0.107	0.000	0.107
V3F7	0.294	0.019	0.313	V7F19	0.642	0.055	0.697
V3F8	0.614	0.059	0.672	V7F20	0.024	0.024	0.048
V3F9	0.671	0.021	0.692	V7F21	0.032	0.047	0.079
V3F10	0.014	0.000	0.014	V7F22	0.380	0.019	0.399
V3F11	0.372	0.003	0.376	V7F23	0.081	0.008	0.089

V3F12	0.444	0.015	0.459	V7F24	0.763	0.019	0.782
V3F13	0.399	0.000	0.400	V7F25	0.505	0.000	0.505
V3F14	0.122	0.152	0.274	V7F26	0.852	0.035	0.887
V3F15	0.111	0.168	0.279	V7F27	0.224	0.019	0.243
V3F16	0.045	0.051	0.096	V7F28	0.052	0.013	0.065
V3F17	0.012	0.101	0.113	V7F29	0.081	0.000	0.081
V3F18	0.101	0.047	0.148	V7F30	0.071	0.000	0.071
V3F19	0.012	0.051	0.062	V7F31	0.205	0.017	0.222
V3F20	0.015	0.043	0.058	V8F1	0.511	0.026	0.538
V3F21	0.023	0.209	0.233	V8F2	0.608	0.001	0.609
V4F1	0.294	0.050	0.344	V8F3	0.507	0.011	0.518
V4F2	0.210	0.132	0.342	V8F4	0.070	0.064	0.135
V4F3	0.332	0.001	0.333	V8F5	0.502	0.006	0.509
V4F4	0.492	0.028	0.520	V8F6	0.595	0.011	0.606
V4F5	0.408	0.089	0.497	V8F7	0.560	0.019	0.580
V4F6	0.374	0.031	0.405	V8F8	0.592	0.029	0.621
V4F7	0.338	0.014	0.352	V8F9	0.112	0.048	0.161
V4F8	0.542	0.121	0.663	V8F10	0.390	0.008	0.399
V4F9	0.213	0.103	0.316	V8F11	0.655	0.015	0.670
V4F10	0.189	0.110	0.298	V8F12	0.009	0.001	0.011
V4F11	0.271	0.053	0.324	V8F13	0.247	0.014	0.261
V4F12	0.083	0.005	0.088	V8F14	0.540	0.002	0.542
V4F13	0.172	0.009	0.181	V8F15	0.537	0.000	0.537
V4F14	0.003	0.054	0.057	V8F16	0.430	0.002	0.431
V4F15	0.016	0.032	0.047	V8F17	0.006	0.020	0.026
V4F16	0.064	0.084	0.148	V8F18	0.252	0.009	0.261
V4F17	0.010	0.002	0.012	V8F19	0.592	0.001	0.593
V4F18	0.064	0.070	0.134	V8F20	0.201	0.002	0.203
V4F19	0.571	0.005	0.576	V8F21	0.647	0.003	0.650
V4F20	0.083	0.163	0.247	V8F22	0.549	0.002	0.551
V4F21	0.470	0.000	0.470	V8F23	0.357	0.011	0.369
V4F22	0.051	0.001	0.051	V8F24	0.425	0.003	0.428
V5F1	0.023	0.058	0.081	V8F25	0.444	0.002	0.446
V5F2	0.001	0.010	0.012	V8F26	0.572	0.015	0.586
V5F3	0.003	0.016	0.019	V8F27	0.452	0.004	0.455

Pour la détermination des meilleures variétés nous avons pris la plus grande somme des cosinus au carré des variétés trouvent dans l'axe F1 et l'axe F2 et on peut les noter comme suit :

**Variété 1 :**

- Feuille 10 avec  $\cos^2 = 0.883$
- Feuille 25 avec  $\cos^2 = 0.716$

**Variété 2 :**

- Feuille 4 avec  $\cos^2 = 0.732$
- Feuille 14 avec  $\cos^2 = 0.732$
- Feuille 15 avec  $\cos^2 = 0.883$
- F17 avec  $\cos^2 = 0.756$
- Feuille 22 avec  $\cos^2 = 0.872$
- Feuille 26 avec  $\cos^2 = 0.730$

**Variété 3 :**

- Feuille 12 avec  $\cos^2 = 0.782$
- Feuille 14 avec  $\cos^2 = 0.887$

**4.3. Test d'ANOVA**

Nous avons pris les meilleurs caractères (variables) : longueur de la nervure N2 droite (OIV2), longueur de la nervure N2 gauche (OIV3), longueur de la dent de N2 droite (OIV12), longueur de la dent de N2 gauche (OIV13), largeur de la dent de N2 droite (OIV14), largeur de la dent de N2 gauche (OIV15), surface du feuille (ERIGRI 4) ; et appliquer l'analyse de la variance, ils ont donné un résultat non significatif (Tableau 9).

**Tableau 9.** Synthèse pour tous les Y (Résultat non significatif).

	OIV2	OIV3	OIV12	OIV13	OIV14	OIV15	IPGRI4
R <sup>2</sup>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F							
Pr > F							



# **Conclusion**

Notre travail consiste à une contribution pour l'étude de la diversité génétique du figuier, basée sur la diversité morphologique et qui vise l'évaluation et la caractérisation phénotypiques, de quelques variétés de notre patrimoine végétal.

L'étude expérimentale que nous avons menée au niveau de la région d'Ouled djellal avait comme un objectif la réalisation d'une caractérisation phénotypique des huit Variétés : Badsie - Saifi - Kharfi - Dokkar - Bouhrag - Garaie - Kahlley - Bakour.

On a choisi 34 caractères quantitatifs chez les feuilles. (30 pour la vigne et 4 pour le figuier) En utilisant le logiciel « Image Tool » pour mesurer les caractères quantitatifs et de mesurer la variabilité entre les variétés.

L'analyse statistique des résultats obtenue a montré une légère différence entre les caractères et les variétés.

Après l'analyse des composantes principales (ACP) sur les caractères étudiés, nous avons trouvés que les meilleurs caractères sont : la longueur de la feuille (OIV2), la longueur de la nervure N2 gauche (OIV3), longueur de la dent de N2 droite (OIV12), longueur de la dent de N2 gauche (OIV13), largeur de la dent de N2 droite (OIV14), largeur de la dent de N2 gauche (OIV15), et la surface de la feuille (EPIGRI 4), présentent un grand intérêt pour la discrimination des variétés.

Du cercle de corrélation on notera la présence d'une symétrie dans la longueur de dent de la N2 droite et la longueur de dent de la N2 gauche, largeur de dent de la N2 droite et largeur de dent de la N2 gauche dans les feuilles des variétés.

Le présent travail, de type descriptif ne constitue qu'une première tentative basée sur l'étude morphologique quantitative des feuilles. Il sera intéressé d'élargir cette étude dans cette région avec les autres organes de la plante.

# **Références bibliographiques**

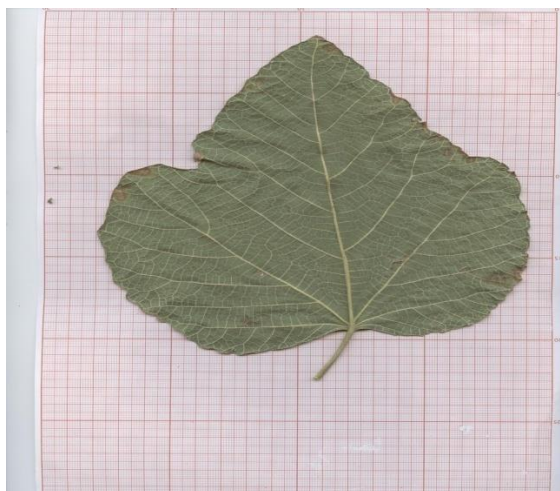
- 1) Allahyari S., Delazar A., Najafi M. 2014. Evaluation of general toxicity, anti-oxidant activity and effects of *Ficus carica* leaves extract on ischemia/ reperfusion injuries in isolated heart of rat. *Advanced pharmaceutical bulletin* 4 (2) : 577-582.
- 2) Aljan F et Ferchichi A, 2009. Assessment of genetic diversity among some southern Tunisian fig (*Ficus carica* L.) Cultivars based on morphological descriptors. *Jordan journal of agricultural sciences*. 5 : 1-16.
- 3) Aouane A, 2015, Contribution au génotype par marqueur moléculaire et caractérisation morphologique de quelques cultivars locaux de figuier (*Ficus carica* L.). Thèse de magistère, Université Hadj Lakhdar, Batna, 97 pages.
- 4) APCA, 2018 : Plan de développement et d'aménagement urbain
- 5) Azzi R. 2013, Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien : enquête ethnopharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis*) chez le rat Wistar. Thèse de doctorat, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 153 pages.
- 6) Bachi. K, (2012). Etude de l'infestation de différentes variétés de figuier (*Ficus carica* L.) par la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis Capitata* (Diptera, trypetidae). Effets des huiles essentielles sur la longévité des adultes. Thèse de magistère, Tizi-Ouzou.
- 7) Baud P, 2008. Le figuier pas à pas. Edition d'EDISUD. Lesse. P 4-15.
- 8) Bauwens P, 2008. Figuier de tous les pays. Éditions d'EDISUD. P 16-18.

- 9) Ben charif S, 2011. Contribution à l'ampelométrie automatique par analyse d'image pour la caractérisation et l'identification des variétés de vignes locales. 92 pages.
- 10) Chouaki S., Bessedik F., Chebouti A., Maamri F., Oumata S., Kheldoun S., Kheldoun A. (2006). Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétique. INRAA.
- 11) Condit IJ, 1955. Fig Variétés : A Monograph. Hilgardia à journal of agricultural science. p 323-538.
- 12) Duby C et Robin S, (2006) Analyse en composantes principales. Institut National Agronomique Paris – Grignon. Work document, 54 p. [En ligne]. <http://math.univ-lyon1.fr/~okra/2010-Mass41-Algebre/ACP.pdf>
- 13) Faostat, (2015, MAI 26). Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Récupéré sur <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/F>.
- 14) Fateh A et Ali F, 2009. Caractérisation et évaluation de six cultivars du caprifiquier (*Ficus carica* L.) en Tunisie. Édition. P 22.
- 15) IPIGRI, 2003. Descriptor for Fig. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- 16) Jean-Marie P, 2010. Arbres et Arbustes de Méditerranée. Éditions d'EDISUD. Lesse, Aix-en-Provence. P 38.
- 17) Jeddi L, (2009). Valorisation des figues de Taounate, potentiel, Modes, et stratégies proposées. Industries Agricoles et Alimentaires, Direction provinciale d'agriculture de Taounate, Maroc, 4-29.

- 18) O.N.M. 2018. Office National de la Météorologie
  
  - 19) Oukabli A, (2003). Le figuier, Un patrimoine génétique diversifié à exploiter. Unité de recherche sur l'amélioration des plantes et conservation des ressources phyto-génétiques INRA. Centre régionaux de Meknès. 1-4. R
  
  - 20) Pierre L, 2004. Le livre des arbres, arbuste & arbrisseaux. ACTES SUD. P 587.
  
  - 21) Solabia, 1998. Il était une fois la figue de Turquie. Clin d'œil ethnobotanique, N°6.
  
  - 22) UPOV, 2009. Descriptor for Fig. Union internationale pour la protection des obtentions végétales. Espagne.
  
  - 23) Vidaud J, 1997. Le figuier monographie du CTIFL. Edition de centre technique interprofessionnel des fruits et légumes). P 35-36.
- Site web 1: <http://ddsdx.uthscsa.edu/dig/itdesc.html>)

# **Annexes**

**Annexe 01.** Echantillonnage des feuilles



Badsie (Photo originale, 2018)



Saifi (Photo originale, 2018)



Kharfi (Photo originale, 2018)



Kahlley (Photo originale, 2018)

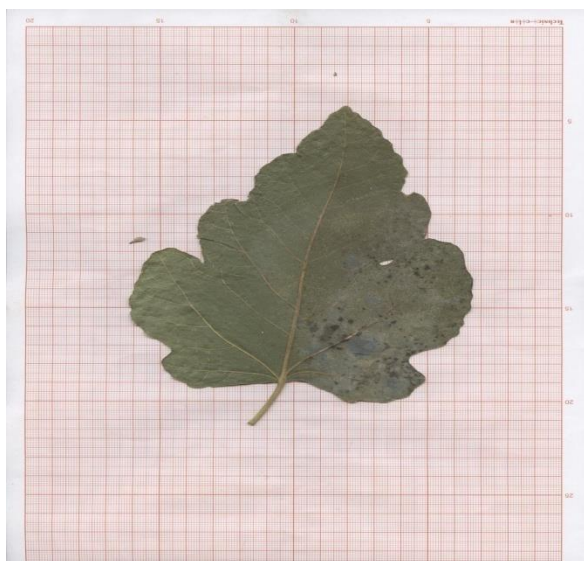




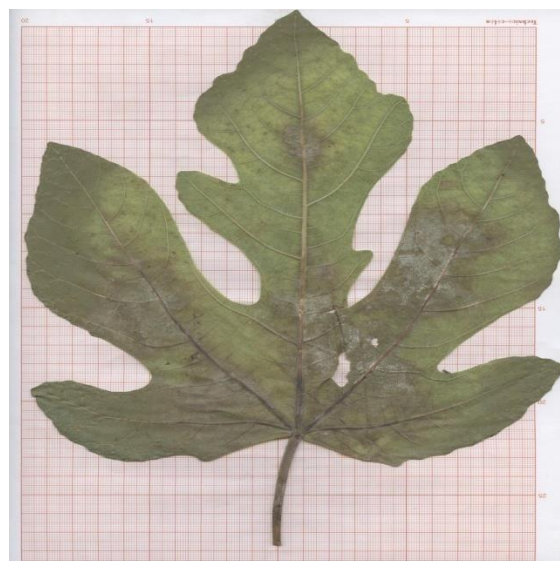
Dokkar (Photo originale, 2018)



Bakour (Photo originale, 2018)



Garaie (Photo originale, 2018)



Bouhrag (Photo originale, 2018)

## Annexe 02. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 1 (Badsie)

	OIV1	OIV2	OIV3	OIV4	OIV5	OIV6	OIV7	OIV8	OIV9	OIV10	OIV11	OIV12	OIV13	OIV14	OIV15	OIV16	OIV17	OIV18	OIV19	OIV20	OIV21	OIV22	OIV23	OIV24	OIV25	OIV26	OIV27	OIV28	OIV29	OIV30	IPGRI1	IPGRI2	IPGRI3	IPGRI4
V1F1	35.26	22.6	24.75	12.85	13.68	5.26	4.49	22.3	22.38	15.9	17.77	2.02	2.68	5.1	5.88	1.65	1.25	1.75	2.04	11.28	13.98	13.5	34.75	39.02	37.45	42.81	34.24	39.26	40.49	41.05	7.51	10.99	4.59	82.5349
V1F2	35	21.56	21.95	13.34	15.01	4.37	5.34	21.32	21.95	16.75	15.5	1.58	1.69	2.73	2.98	2.34	1.38	3.26	3.87	11.69	11.9	14.08	38.06	32.26	48.18	39.73	35.99	56.52	34.75	36.33	8.73	14.76	6.46	128.8548
V1F3	39.18	20.97	20.47	6.71	11.46	2.09	4.07	20.96	20.43	17.01	11.64	2.04	1.81	1.91	3.04	1.01	0.9	3.54	2.89	15.01	13.61	11.94	41.71	23.46	34.01	35.11	73.86	41.68	9.13	25.99	20.35	42.49	21.09	864.6715
V1F4	42.9	23.85	24.49	11.88	10.51	3.46	1.93	24.52	24.7	5.36	5.08	1.32	2.04	2.94	2.41	1.38	1.45	2.31	2.39	16.87	17.04	16.22	37.53	29.59	55.85	55.02	57.62	59.17	31.1	26.13	13.48	25.51	13.35	343.8748
V1F5	33.77	18.71	19.4	9.77	10.93	3.73	3.63	18.4	19.8	10.24	10.78	1.49	1.95	2.01	2.49	1.31	1.03	2.58	2	13.35	11.32	10.62	35.06	34.99	45.47	50.94	45.77	36.09	30.56	24.86	19.27	36.54	16.71	704.1258
V1F6	40.77	25.31	27.12	10.12	10.85	4.26	3.05	25.09	26.19	11.58	9.09	1.91	1.61	3.13	2.41	1.33	1.56	3.4	3.07	14.84	15.64	15.93	35.55	33.64	38.97	41.93	43.87	47.55	19.92	36.77	11.78	17.98	7.71	211.8044
V1F7	44.92	25.76	29.02	15.81	16.49	5.43	5.73	26.15	28.78	11.41	9.2	1.9	1.34	2.16	2.1	1.63	1.69	1.8	1.26	15.69	18.91	14.85	35.92	34.69	36.3	36.25	24.35	51.87	14.62	26.28	28.49	49.96	24.25	1423.3604
V1F8	43.98	29.75	23.93	14.49	11.62	4.48	4.35	25.82	26.55	20.15	15.7	2.36	2.12	4.68	4.33	1.24	1.61	2.17	2.34	14.67	18.84	14.11	40.31	41.7	42.23	37.34	42.09	28.98	21.56	9.47	25.57	51.66	26.81	1320.9462
V1F9	44.18	24.31	26.02	10.75	13.83	2.57	3.58	25.43	26.27	19.82	17.28	1.13	2.57	1.74	2.52	1.73	2.72	2.02	2.95	18.28	16.34	12.42	35.54	30.92	37.96	33.4	46.69	40.59	15.5	15.03	23.66	49.88	21.12	1180.1608
V1F10	52.44	28.72	29.38	10.8	12.74	3.79	4	1.06	1.98	1.21	2.25	28.54	28.88	15.52	19.9	2.22	3.69	1.93	3.2	18.1	18.14	13.02	33.31	33.54	44.04	38.44	35.9	54.78	15.34	29.72	27.72	56.27	28.92	1559.8044
V1F11	27.43	16.52	21.72	9.84	9.46	2.09	2.87	16.26	17.3	7.57	7.79	1.26	2.07	1.37	3.12	1.28	1.55	1.68	2.39	10.6	14.51	7.17	17.39	30.3	31.38	38.19	58.19	51.83	20.43	6.63	9.67	16.58	7.17	160.3286
V1F12	32.41	23.49	25.64	15.79	17.57	4.31	4.92	15.9	12.96	12.42	11.98	2.31	2.88	2.02	3.63	1.53	2.37	1.69	2.64	12.76	16.07	11.28	40.63	48.11	29.59	37.94	54.93	57.08	30.66	36.29	35.01	40.52	23.79	1418.6052
V1F13	30.43	24.49	22.69	11.58	9.46	5.4	3.68	13.72	13.42	10.8	10.99	1.09	1.19	0.66	1.33	0.89	1.19	0.8	1.43	19.71	15.76	11.02	47.5	29.32	53.86	49.71	24.57	49.87	27.43	22.67	30.14	38.95	18.79	1173.953
V1F14	35.52	23.15	25.95	8.66	10.01	4.22	4.17	14.27	12.37	15.22	17.98	1.93	3.32	1.33	3.48	2.28	2.65	1.86	3.47	10.42	13.79	11.1	40.82	39.76	49.82	70.99	49	58.74	30.73	21.65	32.09	40.51	24.25	1299.9659
V1F15	34.04	28.88	32.05	18.97	18.54	4.17	5.32	15.28	15.68	12.4	13	1.62	1.87	1.32	1.93	1.13	2.05	1.02	2.29	18.94	22.79	11.8	34.23	40.49	40.6	45.87	54.71	55.89	38.14	54.94	37.01	41.95	22.99	1552.5695
V1F16	33.79	27.11	25.69	14.33	12.62	4.28	3.98	14.49	15.33	10.32	11.07	1.43	1.92	1.5	2.87	1.16	2.29	1.23	2.62	20.33	20.35	8.01	28.92	34.68	45.59	50.39	51.68	49.3	38.92	37.08	28.95	38.89	19.48	1125.8655
V1F17	31.33	23.83	24.84	10.39	13.9	3.43	4.62	13.91	12.95	10.87	10.48	1.02	1.89	1.18	1.48	1.1	1.37	1.4	1.9	19.2	21	10.7	32.3	38.46	43.57	56.93	45.91	55.88	27.92	30.3	28.5	37.29	19.25	1062.765
V1F18	26.89	19.94	20.08	13.36	14.26	3.84	4.8	10.04	9.72	9.48	9.55	1.18	2.37	1.32	2.73	1.31	1.67	1.16	2.07	11.32	13.62	8.81	33.29	28.07	31.8	42.85	66.33	55.69	36.53	34.45	19.9	33.34	16.75	663.466
V1F19	35.75	28.22	26.41	17.19	12.91	5.75	3.36	14.46	13.26	11.55	10.97	1.23	1.77	1.53	2.5	1.17	2.11	1.79	2.39	22.16	18.92	12.18	37.27	28.48	49.88	42.73	57.11	62.95	48.04	37.57	29.75	42.36	24.43	1260.21
V1F20	32.42	26.35	27.18	18.78	17.58	4.93	5.59	12.27	15.26	11.55	12.27	1.95	2.57	1.59	2.53	1.36	2.55	1.43	2.7	19.45	18.89	14.97	34.58	46.05	46.51	43.62	60.86	73.46	39.86	54.23	34.09	39.24	19.93	1337.6916
V1F21	31.95	27.17	25.7	19.18	18.39	3.64	4.59	14.2	13.4	13.97	11.69	1.67	2.78	1.52	2.25	1.83	2.29	1.1	2.56	19.62	19.11	15.17	36.5	31.33	44.26	46.34	56.32	73.56	29.8	53.35	29.22	39.21	19.43	1145.7162
V1F22	35.29	30.85	25.92	16.55	16.77	7.32	6.29	19.24	17.1	16.02	15.48	2.12	3.15	1.49	3.08	1.12	2.32	0.93	2.73	27.78	17.45	14.33	35.27	34.44	62.62	41.37	46.73	57.44	50.61	58.57	33.86	43.87	24.51	1485.4382
V1F23	41.14	31.3	30.2	18.08	17.51	4.91	5.53	19.6	20.21	13.71	13.44	1.87	3.66	1.21	3.64	1.53	2.64	1.27	3.21	23.32	20.3	16.02	34.52	40.39	46.73	39.89	48.53	73.66	33.77	44.95	36.75	53.57	23.43	1968.6975
V1F24	33.94	26.14	24.57	11.79	12.32	4.26	4.42	15.57	12.06	14.67	11.88	1.82	3.37	1.5	3.29	1.44	2.74	1.29	2.98	17.82	19.8	14.07	41.28	32.76	59.14	47.36	52.39	63.41	36.78	51.43	29.51	40.59	22.17	1197.8109
V1F25	26.74	18.86	19.9	11.19	10.69	5.18	3.08	11.28	11.29	10.98	10.74	0.87	1.58	0.97	2.11	0.76	1.6	0.75	1.9	12.56	15.33	12.17	30.21	41.72	39.86	58.88	33.95	58	32.99	35.97	22.73	32.4	16.03	736.452
V1F26	31.16	18.46	19.98	7.97	6.48	3.67	2.22	13.58	15.59	8.56	10.52	1.35	3.32	1.44	2.88	1.63	2.13	1.04	2.51	10.01	12.89	11.09	45.37	39.71	39.41	37.85	55.43	68.74	41.2	56.45	24.76	38.09	17.73	943.1084
V1F27	36.85	26.61	35.34	15.15	13.78	6.28	5.16	14.93	17.59	9.68	14.29	1.58	1.84	1.99	2.5	1.21	2.33	1.8	2.85	17.62	26.59	10.3	26.34	40.03	34	48.6	72.03	65.9	63.5	62.63	34.62	44.13	24.83	1527.7806
V1F28	30.33	21.56	20.38	14.21	13.61	5.97	5.12	16.76	20.78	11.48	11.56	1.53	3.32	1.83	3.1	1.58	2.39	1.5	3.67	14.59	16.39	13.2	43.28	31.15	42.37	37.26	60.08	68.08	49.3	57.26	24.01	36.87	18.31	885.2487
V1F29	32.07	24.71	24.95	15.16	15.78	4.62	5.12	22.14	16.94	15.14	15.82	1.61	3.04	1.71	3.79	1.79	1.92	1.1	3.06	14.62	17.37	12.4	32.25	38	33.22	45.79	78.02	69.37	69.83	65.82	28.36	41.31	21.19	1171.5516
V1F30	31.66	24.57	21.64	17.85	12.45	4.52	1.99	16.87	16.25	17.54	11.4	1.21	2.18	1.3	3.88	0.76	2.04	1.47	2.16	11.61	12.48	12.17	38.66	39.84	25.17	31.77	68.9	45.98	53	35.33	28.5	40.67	21.44	1159.095
V1F31	32.2	17.36	22.49	8.83	10.48	3.54	3.72	12.42	17.71	7.58	9.44	1.42	2.54	1.16	3.21	0.95	1.67	1.17	2.92	12.79	17.44	12.49	40.29	45.66	46.5	48.71	55.33	55.84	41.09	36.27	27.92	42.84	19.35	1196.0928
V1F32	40.67	29.5	31.94	16.95	11.1	4.89	5.91	14.49	14.94	13.86	13.03	1.09	3.37	1.58	2.92	1.3	2.55	0.85	2.37	21.59	24.53	13.86	29.74	44.36	47.82	45.39	66.43	66.01	52.54	57.09	36	48.79	23.52	1756.44

## Annexe 03. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 2 (Saifi)

V2F1	32.22	25.23	24.58	12.39	10.38	3.33	3.32	14.62	14.13	15.77	12.97	1.24	2.55	1.44	2.87	0.8	1.61	0.81	2.03	14.68	15.43	11.58	35.59	35.17	47.34	46.21	53.35	46.88	26.34	22.22	28.5	37.34	21.73	1064.19
V2F2	36.18	28.53	27.71	16.3	14.36	4.56	3.85	12.66	13.27	12.03	10.53	1.98	1.92	1.74	2.42	1.38	2.31	1.1	2.35	20.82	18.84	10.85	26.8	38.34	47.32	38.9	68.72	79.46	44.04	56.65	29.37	42.08	23.11	1235.8896
V2F3	33.67	24.22	23.7	14.39	11.25	3.54	3.7	12.68	14.1	9.82	10	1.12	2.52	1.24	2.77	0.93	2.45	1.47	2.69	15.58	20.12	11.75	33.09	38.67	36.5	59.22	68.64	59.14	44.62	22.18	28.93	42.21	22.31	1221.1353
V2F4	29.57	21.23	23.57	11.89	12	2.55	2.78	10.89	15.89	9.89	10.62	1.02	1.45	1.3	3.03	0.54	1.16	0.97	2.31	14.2	17.04	11.2	30.01	38.26	39.33	43.34	51.43	56.74	38.58	29.42	24.63	35.65	17.45	878.0595
V2F5	34.12	24.79	25.82	17.14	15.97	5.35	3.74	15.4	15.2	12.9	12.46	0.81	2.32	1.14	1.87	0.89	1.5	0.94	2.28	15.02	18.13	13.27	29.79	28.8	36.88	45.59	64.51	67.77	52.08	57.61	25.14	41.36	21.16	1039.7904
V2F6	33.71	24.71	23.49	12.81	11.66	3.74	3.88	12.47	12.86	12.77	15.29	1.37	2.41	1.45	2.79	0.82	2.07	0.62	2.19	18.21	15.18	10.45	38.42	31.45	44.71	48.16	59.11	65.21	37.88	25.77	27.71	39.23	22.82	1087.0633
V2F7	38.26	30.62	31.58	12.43	20.62	6.19	5.43	17.5	17.91	19.37	17.85	1.25	3.43	1.84	3.14	1.03	2.83	1.26	2.43	18.68	23.65	14.5	30.61	26.69	52.18	49.63	48.95	49.12	41.59	41.32	29.46	47.28	29.72	1392.8688
V2F8	40.16	30.91	29.49	11.18	10.77	7.78	5.31	17.66	16.31	12.1	13.74	1.32	3.12	1.21	2.45	0.79	2.27	0.67	2.17	24.34	22.27	12.1	39.67	28.6	77.19	82.63	33.07	39.5	32.26	47.92	26.98	33.73	28.58	910.0354
V2F9	37.91	30.69	29.55	16.79	13.05	6.18	3.79	16.07	17.07	13.79	16.59	0.97	2.16	1.07	2.73	1.15	2.26	0.95	2.76	24.1	25.3	12.4	35.52	28.31	50.86	54.36	53.41	54.11	34.66	35.35	31.8	44.4	26.01	1411.92
V2F10	34.99	25.75	26.81	17	14.46	3.13	3.82	15.08	15.32	14.47	20.57	1.24	2.18	1.4	3.45	1.51	2.59	0.77	2.35	18.03	13.16	13.1	35.28	30.92	44.05	42.63	67.47	62.21	49.53	35.1	28.81	41.65	23.35	1199.9365
V2F11	40.89	30	29.44	13.29	15.66	5.64	5.69	18.6	17.41	14.29	21.66	1.47	3.32	1.57	3.36	0.72	1.72	1.09	2.9	17.21	13.07	11.62	45.55	35.61	48.36	50.06	49.11	59.72	35.15	38.9	38.88	47.66	30.11	1853.0208
V2F12	34.17	27.5	24.45	9.28	13.09	2.21	3.09	17.47	20.73	15.81	12.11	1.02	2.08	0.93	1.76	0.66	1.2	1	2.17	17.28	18.52	13.34	38.27	28.35	56.07	47.77	61.76	51.66	26.07	25.22	28.56	41.9	22.8	1196.664
V2F13	35.68	25.19	24.35	13.56	12.25	2.64	2.2	20.88	18.07	11.82	12.38	0.8	1.84	0.85	2.18	0.54	1.29	0.54	1.33	15.16	18.34	12.29	35.4	36.91	35.9	40.15	60.59	50.95	33.54	31.45	29.49	41.09	25.05	1211.7441
V2F14	31.76	21.05	19.53	10.27	8.3	1.89	1.81	18.72	19.78	12.61	8.77	0.9	2.43	0.57	1.93	0.87	1.46	0.81	1.95	10.7	14.95	10.04	34.52	36.58	42.01	44.83	57.49	61.95	29.74	21.25	24.06	36.34	18.3	874.3404
V2F15	32.8	20.73	22	11.43	11.6	2.46	2.34	19.84	20.01	14.79	10.52	0.85	2.31	0.99	1.67	0.69	1.23	0.94	1.37	12	15.8	10.89	31.96	32.61	39.68	37.58	61.68	55.54	29.16	22.72	23.09	37.27	19.59	860.5643
V2F16	39.93	23.98	18.71	10.72	4.42	2.06	1.91	21.1	17.96	9.55	14.16	1.2	1.75	1.15	1.98	1.02	1.87	1.02	1.88	18.33	12.39	11.21	38.28	30.52	45.23	49.13	57.33	30.54	28.08	17.37	26.25	45.33	21.34	1189.9125
V2F17	28.91	14.75	16.68	7.39	10.31	3.06	3.04	15.15	16.2	8.72	9.08	0.82	1.76	0.7	1.97	0.61	1.62	0.61	2.16	11.12	16.75	9.91	27.93	45.79	52.38	52.18	38.3	59.77	14.61	30.99	17.73	31.85	17.01	564.7005
V2F18	32.71	24.01	24.33	9.65	13.42	2.98	3.07	19.56	21.6	9.1	13.64	0.83	1.73	0.75	2.09	0.61	1.64	0.61	1.97	17.59	18.58	12.14	29.63	36.07	39.79	53	45.99	55.9	34.38	36.04	25.93	35.47	20.28	919.7371
V2F19	34.95	32.21	22.09	16.97	15.57	1.61	1.69	16.96	16.72	13.03	11.08	1.07	1.71	0.75	2.17	1	2.02	0.93	1.73	24.6	8.91	12.38	34.71	25.58	50.06	20.14	45	75.83	26.35	45.15	28.99	43.59	21.75	1263.6741
V2F20	30.3	24.99	20.36	15	10.44	3.57	2.19	20.3	19.08	16.88	10.23	1.22	2.21	0.96	2.56	0.72	1.61	0.8	1.9	15.25	14.07	11.36	32.59	28.09	45.7	33.88	65.78	53.79	38.98	28.75	23.45	36.37	17.87	852.8765
V2F21	28.91	23.7	26.15	12.95	14.72	2.12	2.85	14.05	14.33	9.83	11.84	0.99	1.96	1.14	2.18	0.73	1.73	0.87	1.6	17.47	20.17	10.16	30.87	31.07	47.07	51.8	61.04	49.3	38.91	32.45	26.01	32.92	18.38	856.2492
V2F22	35.31	25.55	28.97	9.71	12.89	3.21	2.67	17.37	16.99	13.44	13.79	1.13	1.73	1.08	2.3	0.61	1.62	0.52	1.89	17.61	21.01	13.63	26.47	31.4	54.62	63.76	65.44	67.43	43.53	34.79	26.42	39.25	23.26	1036.985
V2F23	33.63	22.54	25.62	12.73	13.74	2.36	2.5	19.03	24.4	13.11	15.46	1.1	1.29	0.57	1.77	0.75	1.88	0.95	1.97	15.45	15.31	10.2	20.7	35.24	44.49	54.92	58.97	50.56	37.45	30.56	22.61	39.03	20.56	882.4683
V2F24	35.91	27.38	26.35	13.75	14.05	4.11	3.2	19.55	15.47	13.21	12.18	0.96	2.61	1.08	2.12	0.67	2.04	1.14	2.33	22.98	18.82	10.2	40.05	36.48	54.65	42.92	65.86	67.18	36.88	40.07	33.16	43.14	27.44	1430.5224
V2F25	41.62	32.47	33.06	19.23	21.16	5.73	4.91	18.43	21.27	11.75	14.2	0.98	1.86	0.93	1.82	0.75	2.13	0.75	2.13	24.09	23.02	12.88	34.71	25.23	47.83	44.39	66.29	58.93	46.66	42.55	32.68	48.09	25.06	1571.5812
V2F26	42.87	31.82	34.28	13.36	12.73	2.24	3.46	20.06	20.57	20.33	16.16	1.2	3.18	1.44	2.88	1.05	2.12	0.99	2.31	16.87	22.02	15.88	35.67	41.24	42.33	40.13	67.07	51.17	34.04	24.02	40.25	48.92	26.06	1969.03
V2F27	44.55	30.32	31.97	19.96	20.71	4.51	6.29	26.08	26.58	15.56	15.27	0.95	2.78	0.93	2.22	0.84	2.17	0.88	2.37	21.45	23.16	12	37.81	34.4	46.93	45.82	77.78	66.13	42.33	47.87	36	51.53	31	1855.08
V2F28	41.19	31.53	32.53	14.42	16.98	3.36	4.24	22.49	19.73	15.73	16.82	0.93	2.83	1.27	2.39	1.9	2.24	1.1	3.55	18.86	24.17	17.42	47.92	28.61	44.4	46.62	59.67	47.91	35.01	35.78	40.09	50.73	28.82	2033.7657
V2F29	45.72	34.92	35.02	14.46	18.66	3.37	4.32	26.32	29.91	17.05	17.01	1.11	2.92	1.1	3.02	0.49	1.34	0.95	2.86	22.94	27.02	14.19	27.95	35.23	46.15	49.69	51.08	55.15	32.32	35.69	35.98	53.79	27.87	1935.3642
V2F30	44.65	32.04	37.37	19.2	24.33	5.42	6.6	19.33	22.68	14.01	14.5	1.43	2.86	1.93	3.49	1.75	3.1	1.12	2.83	24.6	25.7	14.95	33.58	26.69	51.01	44.5	69.09	71.81	46.46	64.5	34.66	54.07	28.21	1874.0662
V2F31	41.24	36.02	38.84	25.1	20.21	7.78	8.27	23.42	21.44	17.61	14.62	2.11	3.3	1.98	3.43	1.24	2.3	1.57	2.45	22.17	25.72	14.27	30.79	32.56	39.43	40.74	51.04	50.76	60.5	51.43	39.71	51.16	28.18	2031.5636
V2F32	49.1	38.11	42.22	18.74	22.02	3.54	4.53	37.05	38.62	21.57	22.68	1.27	4.25	1.25	3.05	1.33	1.99	1.14	1.84	25.4	24.5	19.01	29.25	32.8	43.71	41.09	50.85	56.05	29.74	38.37	41.16	58.37	36.22	2402.5092
V2F33	41.38	30.35	28.99	15.48	14.86	4.36	4.64	17.44	20.78	12.41	12.22	1.72	3.22	1.16	2.92	0.98	2.65	1.52	2.26	21.83	23.51	13.26	33.49	43.12	45.91	52.69	65.9	76.82	46.62	54.19	36.2	49.77	26.6	1801.674

## Annexe 04. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 3 (Kharfi)

V3F1	39.08	25.65	32.4	14.45	15.94	3.68	4.84	16.22	20.21	13.19	15.25	1.34	2.73	1.08	2.57	1.54	2.88	1.27	3.8	16.75	25.35	13.14	32.04	40.66	38.37	51.72	84.21	73.37	55.49	46.43	34.97	48.55	26.44	1697.7935
V3F2	38.43	23.81	26	12.2	11.64	4.81	3.76	12.36	13.29	8.31	10.39	1.2	3.2	1.2	2.66	1.27	2.16	1.22	2.63	19.6	18.42	13	33.85	47.45	56.27	44.11	62.45	75.24	41.08	42.04	31.98	48.26	26.66	1543.3548
V3F3	31.35	22.25	26.77	11.53	12.76	3.36	3.58	11.22	12.02	9.12	10.39	1.09	2.17	1.2	2.15	1	1.6	0.85	1.48	13.74	17.88	10.8	28.75	39.59	32.31	35.28	56.43	62.74	43.64	28.7	27.87	38.66	22.07	1077.4542
V3F4	41.07	31.3	28.36	18.38	17.05	5.99	5.3	25.34	28.14	15.29	14.75	1.27	2.79	1.59	2.96	0.92	2.02	1.19	2.85	21.31	22.16	15.23	38.66	31.5	42.44	46.66	62.89	67.12	51.75	53.29	32.31	52.49	21.52	1695.9519
V3F5	30.69	21.21	20.9	10.48	13.14	3	2.9	13.52	14.78	10.14	12.05	0.71	2.63	0.8	2.07	0.8	1.61	0.91	1.87	15.22	16.53	13.31	42.01	45.15	46.25	44.98	67.92	62.62	38.14	33.43	28.8	42.76	20.29	1231.488
V3F6	39.67	27.87	29.17	15.02	16.42	5.46	5.33	18.71	16.91	13.14	16.11	1.18	2.57	1.36	2.95	1.2	2.64	1.34	4.3	23	21.25	19.59	42.93	45.62	55.93	46.35	58.07	79.9	58.01	67.24	39.2	53.19	27.61	2085.048
V3F7	43.17	29.56	31.36	11.02	16.67	4.32	5.02	18.94	20.65	11.04	15.48	1.32	3.21	1.13	2.94	0.92	2.2	1.17	2.53	20.18	23.08	16.59	40.89	43.07	44.63	45.89	61.05	72.82	56.09	49.55	41	57.53	33	2358.73
V3F8	43.32	33.98	36.31	20.33	21.57	6.46	7.26	17.41	21.36	13.58	14.95	1.57	2.83	1.16	2.96	1.76	2	1.36	2.53	24.84	24.98	14.55	35.57	35.18	46.21	43.49	55.33	71.94	57.82	65.15	41.2	54.79	32.94	2257.348
V3F9	32.72	22.04	22.81	9.27	9.6	3.29	2.47	16.82	16.93	11.51	11.34	1.07	1.81	0.93	2.03	0.95	1.65	0.72	1.8	14.23	13.86	10.3	39.24	40.18	43.04	50.81	62.31	69.91	34.56	46.8	28.48	42.79	20.95	1218.6592
V3F10	38.86	26.91	28.49	11.26	15.5	3.84	4.13	17.96	20.61	14.06	15.67	1.22	1.88	1.05	2.37	1.05	1.31	1.09	2.87	16.62	18.91	13.09	37.79	40.9	45.44	38.83	43.93	56.63	27.12	37.39	34.75	45.29	27.01	1573.8275
V3F11	41.87	35.62	33.74	19.78	19.64	7.4	6.86	17.84	19.77	14.52	13.05	1.21	2.09	0.68	2.31	1.14	1.76	0.77	2.19	25.67	24.27	12.49	26.56	38.44	44.07	44.67	84.41	85.45	73.93	63.77	36.89	52.42	30.94	1933.7738
V3F12	42.49	31.64	30.6	20.22	18.47	7.49	5.27	28.18	28.05	18.73	18.46	1.01	2.56	1.12	2.13	0.96	1.76	1.16	2.22	25.61	21.89	13.38	33.83	32.86	46.35	42.13	76.94	65.53	55	52.7	33.35	50.08	28.73	1670.168
V3F13	46.33	29.18	27.16	21.64	18.53	6.63	5.52	27.94	27.81	19.02	21.59	1.04	3.02	1.13	2.47	0.84	2.5	1.12	2.59	24.02	21.42	17.67	36.43	44.74	33.82	41.45	71.98	59.69	63.06	36.33	35.61	52	29.91	1851.72
V3F14	42.74	23.54	23.1	10.85	12.96	2.97	3.17	23.42	22.68	13.7	11.96	0.77	1.88	0.96	1.77	0.69	1.4	0.82	1.44	16.61	17.57	13.54	39.95	34	43.93	42.88	58.38	72.49	25.28	42.77	27.37	46.43	31.35	1270.7891
V3F15	38.69	26.74	27.55	14.36	9.54	2.59	3.07	21.36	17.66	14.53	15.22	1.04	1.91	1.02	1.58	0.61	1.51	0.81	1.44	15.98	18.78	12.88	38.87	34.62	36.3	53.97	55.11	49.04	33.4	23.02	32.65	44.7	26.32	1459.455
V3F16	42.95	23.28	27.67	14.38	15.1	3.86	3.84	25.89	26.17	14.16	14.92	0.86	1.64	0.82	2.02	0.88	1.97	0.87	2.29	16.64	20.98	15.74	43.12	44.12	43.44	46.53	68.02	46.34	45.19	31.08	34.93	47.28	32.62	1651.4904
V3F17	39.29	24.02	23.64	15.3	14.16	4.23	3.7	23.61	24.46	15.26	14.53	0.71	1.8	0.81	1.91	0.87	2.07	0.99	1.41	16.47	21.56	14.42	35.25	44.13	39.37	44.67	72.37	61.25	51.7	32.66	27.59	43.85	26.08	1209.8215
V3F18	46.98	28.14	27.11	17.64	13.85	3.59	4.48	28.68	25.64	17.43	15.28	0.99	2.08	0.91	2.18	0.98	1.83	0.87	1.87	16.45	20.33	14.99	33.53	39.93	32.47	45.65	60.65	44.74	37.1	28.34	28.61	53.82	30.76	1539.7902
V3F19	36.45	27.14	25.8	15.24	15.64	3.85	4.56	19	22.49	15.65	15.29	0.86	2.39	1.34	2.53	0.65	1.44	0.83	1.92	22.23	18.64	12.32	31.53	34.48	56.57	41.95	61.85	61.3	43.91	51.43	28.41	42.33	23.66	1202.5953
V3F20	41.73	27.35	34.8	13.19	12.23	2.37	2.78	24.58	21.79	12.41	12.69	1.09	2.04	1.14	2.24	0.84	1.58	0.9	1.73	16.7	25.33	15.11	27.22	40.25	41.25	48.04	56.33	40.84	28.55	16.87	35.26	51.06	27.91	1800.3756
V3F21	39.94	34.07	28.25	15.33	13.68	4.09	3.36	16.16	13.84	16.43	13.47	0.85	1.23	0.87	1.67	0.51	1.61	0.78	1.28	26.26	19.88	10.4	40.59	32.32	49	45.51	61.73	57.17	38.05	37.49	36.99	44.69	34.23	1653.0831

## Annexe 05. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 4 (Kahlley)

V4F1	35.29	26.64	25.45	16.57	14.62	4.09	2.45	12.02	13.73	10.7	10.56	0.87	1.42	0.76	1.57	0.76	1.31	0.57	1.26	16.81	15.29	6.97	26.96	27.36	37.82	32.96	44.19	50.32	19.42	17.49	23.56	42.42	25.43	999.4152
V4F2	41.6	25.8	25.59	13.06	13	3.27	3.26	16.66	16.8	12.56	12.35	0.89	1.7	0.9	2.03	0.67	1.56	0.72	1.46	18.43	17.6	8.28	39.81	37.19	43.12	41.05	53.28	60.35	34.52	31.79	32.01	49.03	26.08	1569.4503
V4F3	33.91	20.89	24.12	9.71	11.81	2.77	3.27	11.41	14.7	8.27	10.34	0.76	1.63	0.83	0.71	1.87	1.25	1.95	1.51	14.3	17.54	10.86	47.92	44.16	39.51	45.52	41.04	55.48	10.58	21.38	31.75	42.65	21.53	1354.1375
V4F4	34.84	21.1	25.35	7.49	10.76	1.68	2.83	13.16	13.11	10.17	10.63	0.71	1.74	0.82	1.69	0.55	1.24	0.76	2.31	11.72	19.87	7.94	46.78	30.05	33.43	44.35	55.06	48.67	21.89	30.98	29.2	40.39	24.82	1179.388
V4F5	34.83	24.01	21.46	12.98	11.38	3.49	3.74	15.1	15.13	12.75	11.76	0.89	1.62	0.75	1.52	0.6	1.41	0.72	1.74	17.84	12.61	7.81	39.21	41.64	38.86	37.81	67.14	74.45	40.55	47.49	29.57	44.72	21.09	1322.3704
V4F6	35.51	22.79	27.15	8.83	12.93	2.02	2.56	13.51	15.7	10.89	13.11	0.91	1.39	0.73	2.02	1.14	1.09	0.68	1.42	15.38	20.66	7.13	23.64	35.33	41.58	41.78	36.79	50.01	13.13	15.44	24.17	41.69	24.31	1007.6473
V4F7	41.83	36.17	33.96	22.25	25.66	4.1	3.68	20.49	20.06	15.84	17.8	1.48	2.16	0.89	2.11	1.1	2	0.81	1.63	25.01	19.98	11.07	31	20.95	43.48	35.63	57.47	70.76	34.15	39.08	31.14	51.59	31.25	1606.5126
V4F8	27.56	22.55	23.64	13.93	13.97	3.03	3.64	13.48	18.61	12.9	13.86	0.85	1.61	0.81	1.37	0.67	1.31	0.67	1.1	14.41	15.43	8.61	32.82	36.19	35.36	39.47	61.74	68.84	27.26	21.5	26.92	35.33	18.06	951.0836
V4F9	30.74	27.68	24.39	16.77	14.75	3.04	3.22	20.65	18.98	16.71	14.41	0.87	1.49	0.82	1.88	1.06	1.49	0.68	1.21	16.9	15	8.3	31.07	32.27	33.61	28.88	63.94	54.83	37.2	28.3	27.2	37.04	20.56	1007.488
V4F10	34.88	26.76	27.38	13.75	16.35	2.9	4.44	20.05	19.4	13.89	12.46	1.1	1.44	0.95	1.99	0.68	1.63	1.01	1.48	17.6	17.25	10.65	34.77	30.74	36.47	34.87	58.67	53.52	22.7	19.9	29.38	42.17	23.97	1238.9546
V4F11	35.6	22.64	24.66	12.6	13.6	2.97	2.97	12.26	12.13	10.79	10.99	0.66	1.93	0.8	1.94	0.91	1.34	0.67	1.49	16.65	19.58	12.36	42.2	44	45.6	52.4	66.35	80.12	39.28	32.4	32.41	47.89	20.82	1552.1149
V4F12	35.67	28.02	29.24	14.41	17.99	2.88	4.2	10.1	9.87	8.81	10.38	0.81	1.56	1	1.8	1.19	1.1	0.95	2.01	20.07	21.75	10.7	30.04	22.3	44.17	49.35	61.56	74.14	39.19	35.55	25.42	41.69	30.38	1059.7598
V4F13	36.27	29.14	17.25	10.43	11.39	2.77	3.82	11.74	11.23	9.61	8.83	0.81	1.79	0.95	1.75	1.14	1.41	0.69	1.65	23.89	17.6	9.61	38.05	56.6	53.73	19.3	55.94	44.99	33	24.49	35.44	40.54	28.75	1436.7376
V4F14	38.37	27.24	29.74	16.28	16.61	4.7	5.48	15.65	14.11	13.31	13.58	0.92	1.74	0.96	1.7	0.76	1.52	0.88	1.99	17.53	21.75	12.14	39.52	29.88	37.79	47.04	64.63	65.87	47.33	56.03	31.96	43.86	28.54	1401.7656
V4F15	35.48	25.1	28.86	16.84	18.93	3.49	3.69	17.83	16.05	13.04	15.33	0.85	1.84	0.87	2.36	0.9	1.13	1.28	1.42	12.27	18.47	8.21	29.24	30.43	25.68	38.97	93.25	102.45	62.2	64.46	26.94	46.59	24.87	1255.1346
V4F16	34.74	29.22	27.29	12.4	14.99	3.95	4.15	15.49	15.75	15.24	9.14	1	1.55	0.81	1.72	0.57	1.71	0.78	1.8	22.1	16.66	11.8	38.87	35.84	57.19	32.46	71.22	78.39	37.88	37.86	34.13	39.72	25.33	1355.6436
V4F17	34.71	28.63	26.12	21.9	18.44	7.3	5.68	18.4	17.39	17.88	13.63	1.05	1.93	0.9	1.91	0.84	2.12	0.88	2.13	18.14	15.43	10.18	31.04	28.1	39.57	36.45	72.89	67.51	72.09	69.9	26.83	43.66	22.51	1171.3978
V4F18	33.9	27.49	27.04	16.14	13.75	5.04	4.86	15.78	15.04	13.36	11.25	0.75	1.7	0.95	1.84	0.87	1.53	0.68	1.48	17.76	20.86	10.75	36.79	32.97	37.29	48.08	70.06	54.89	67.6	43.14	31.42	40.13	24.3	1260.8846
V4F19	26.06	20.5	19.64	13.11	16.9	3.16	2.77	12.31	9.52	9.52	11.48	0.93	1.7	0.8	1.73	0.82	1.67	0.78	1.67	13.22	9.78	7.64	33.3	35.59	38.96	29.23	55.49	58.79	51.38	59.27	23.06	33.43	17.5	770.8958
V4F20	35.75	25.96	28.56	16.14	18.5	3.55	3.82	13.8	13.61	11.2	11.79	0.58	1.13	0.45	1.73	0.7	1.22	0.64	1.65	17.03	20.28	10.22	33.59	34.52	39.34	44.94	75.17	69.58	41.48	55.72	30.08	41.36	27.6	1244.1088
V4F21	25.03	18.53	20.86	13.62	13.76	3.9	4.07	9.35	10.02	9.96	8.75	0.88	1.64	0.72	1.73	1.07	1.68	1.08	1.9	11.58	14.49	10.15	33.51	39.2	37.25	44.43	71.99	70.21	78.87	56.39	22.77	29.59	18.43	673.7643
V4F22	32.66	27.76	26.11	19.8	16.18	4.22	4.16	11.95	14.93	12.01	10.21	0.72	1.41	0.85	2.13	1.24	2.34	0.72	1.96	18.24	13.16	9.43	29.13	34.07	40.37	25.25	64.07	71.5	69.16	66.89	27.47	39.72	23.43	1091.1084

## Annexe 06. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 5 (Dokkar)

V5F1	33.9	24.89	29.02	13.95	16.88	4.2	4.29	13.61	13.62	9.51	11.76	0.72	1.7	0.81	1.61	0.81	1.36	0.67	1.8	17.48	24.33	14.02	40.64	38.45	44.15	56.87	77.54	73.02	57.35	52.45	34.64	41.73	25.38	1445.5272
V5F2	36.35	25.25	27.7	11.21	13.73	5.25	5.13	12.65	13.97	15.44	13.74	0.87	1.24	0.7	1.62	0.81	1.62	1.18	1.83	22.39	27.28	15.54	32.6	36.06	77.41	72.9	43.66	54.99	28.29	31.27	30.09	44.13	27.25	1327.8717
V5F3	33.74	28.03	27.44	17.27	18.1	6.76	6.99	12.98	12.69	10	12.47	0.76	1.61	1	1.55	0.88	1.43	0.84	1.55	21.22	20.77	12.81	39.27	29.78	49.25	49.33	76.28	74.33	71.02	64.74	32.22	40.79	26.27	1314.2538
V5F4	35.8	24.45	30.02	13.66	17.37	3.96	4.5	20.13	22.74	13.01	15.28	0.93	1.71	0.57	1.46	0.87	1.25	1.16	1.7	16.73	23.72	13.53	32.41	40.74	39.08	52.52	65.1	72.42	50.09	55.84	33.18	43.88	27.9	1455.9384
V5F5	37.86	32.56	28.28	19.33	16.8	5.46	4.98	15.82	18.35	11.95	12.03	1.02	2.08	0.72	1.53	1.17	1.67	0.67	2.01	28.53	20.47	15.07	40.66	29.78	59.46	45.65	68.32	68.84	47.93	54.15	35.56	45.41	25.5	1614.7796
V5F6	40.48	28.21	32.96	15.32	15.86	4.65	4.81	18.11	18.42	12.91	13.48	0.93	1.97	0.89	1.77	1	1.75	0.89	1.83	19.92	22.69	18.36	36.07	44.43	43.56	45.72	70.69	59.93	46.65	42.35	39.48	48.25	28.97	1904.91
V5F7	35.89	28.89	24.33	18.51	14.53	5.75	5.34	19.28	17.06	12.05	10.66	0.86	1.25	1.22	1.75	0.84	2.14	0.56	1.64	21.49	15.12	12.42	42.94	30.74	47.9	36.2	72.56	69.31	47.27	42.02	32.15	43.11	24.76	1385.9865
V5F8	38.08	23.48	23.33	13.22	13.43	4.05	4.37	23.09	22.25	13.6	13.6	0.72	1.3	0.92	1.36	0.75	1.53	1.07	1.43	17.9	18.43	12.62	38.79	37.41	52.28	52.37	62.56	55.51	44.89	37.61	28.93	46.31	28.05	1339.7483
V5F9	35.13	28.72	26.79	15.83	15.37	5.94	5.01	16.16	14.41	11.68	10.84	0.66	1.56	0.75	1.61	0.78	1.69	0.78	2.07	24.65	21.61	14.21	42.9	37.47	58.32	52.8	76.92	80.36	58.72	67.79	35.75	42.45	27.56	1517.5875
V5F10	44.09	33.65	25.9	17.33	15.51	5.37	4.32	24.89	25.59	19.9	12.34	1.27	1.91	1.36	2.83	1.35	1.84	1.2	2.4	27.91	20.6	15.52	48.16	30.1	56.28	51.56	56.16	65.74	32.62	33.08	38.35	53.08	33.52	2035.618
V5F11	36.8	24.94	27.32	10.91	13.18	4.06	4.32	16.16	15.72	9.35	10.28	0.82	1.73	1.03	2.32	1.24	2.24	0.9	2.32	20	24.65	12.41	29.41	38.89	52.09	63.11	70.58	63.31	42.15	40.92	28.74	43.29	27.47	1244.1546
V5F12	41.96	26.81	26.21	9.33	10.88	2.21	2.58	27.85	28.62	23.55	23.05	1.09	1.2	1.07	1.76	0.85	1.8	1.1	1.95	6.56	9.59	14.85	22.95	40.23	40.91	31.89	48.41	63.54	28.78	28.11	32.95	47.47	27.9	1564.1365
V5F13	44.75	29.35	32.57	13.61	15.48	2.7	3.43	24.01	22.75	11.52	15.09	0.82	2.2	1.07	2.18	0.89	2.06	1	1.86	22.22	21.74	13.39	37.29	38.77	31.34	40.61	61.14	61.44	28.89	27.7	38.2	49.52	36.97	1891.664
V5F14	42.37	28.69	29.24	9.03	10.42	1.65	2.13	18.88	16.72	12.23	10.5	1.04	1.33	0.78	1.2	0.63	1.46	0.57	1.15	17.51	21.86	12.15	32.75	34.32	41.87	44.95	46.18	58.24	12.51	24.17	32.28	48.52	29.81	1566.2256
V5F15	44.78	32.21	29.79	9.08	12.12	1.94	2	24.61	22.66	16.82	15.52	0.8	1.65	1.29	2.02	1.27	1.85	0.67	1.65	22.43	21.22	16.43	33.21	31.04	45.6	47.54	47.26	60.26	28.4	25.6	33.58	52.18	34.97	1752.2044
V5F16	43.3	25.05	28.28	11.49	13.55	1.6	2.4	23.56	23.6	15.54	13.51	0.72	1.52	0.87	1.67	0.85	1.79	1.15	1.28	17.01	21.28	12.1	34.37	31.89	43.43	47.31	56.55	63.93	25.84	26.5	29.42	48.59	32.54	1429.5178
V5F17	33	21.19	24.01	11.36	12.5	3.17	2.85	20.63	23.47	9.88	11.58	0.88	1.13	0.81	1.24	1.1	1.5	0.78	1.63	15.83	17.72	10.53	23.01	40.67	44.81	47.71	56.99	59.46	36.44	32.33	24.78	38.53	23.6	954.7734
V5F18	32.75	18.88	20.21	6.27	9.78	0.89	1.31	15.68	14.68	10.07	13.56	0.73	1.19	0.57	1.4	0.61	1.06	1.61	1.48	13.79	14.33	9.81	36.54	35.16	51.89	54.13	59.48	53.53	25.02	26.61	23.02	37.35	24.84	859.797
V5F19	37.98	28.91	24.72	18.38	11.15	5.13	3.73	21.78	21.95	14.02	10.75	0.91	2.11	1.02	2.03	1.05	1.95	1.23	1.61	23.65	20.49	13.94	43.76	34.52	53.97	59.01	75.43	72.91	42.78	47.7	33.84	45.86	27.49	1551.9024
V5F20	39.12	30.69	30.52	18.85	17.41	3.96	4.09	16.19	15.61	12.34	13.23	0.87	1.8	0.75	1.76	0.81	1.41	0.74	1.67	23.15	22.6	12.94	39.47	33	49.33	47.69	73.29	69.39	52.48	52.26	35.92	45.85	28.49	1646.932
V5F21	32.88	21.99	22.16	9.01	10.95	3.07	3.69	12.47	12.65	8.5	11.74	0.86	1.44	0.96	1.49	0.95	2.04	0.97	1.66	17.05	15.82	8.41	36.31	37.48	46.79	38.47	51.04	58.44	23.06	28.37	26.26	41.01	25.73	1076.9226
V5F22	35.62	24.19	22.11	11.52	10.83	3.56	3.37	15.65	14.5	11.35	10.01	1.19	1.8	0.89	1.53	0.72	1.23	0.81	1.5	16.74	16.67	12	41.29	30.55	55.3	48.19	56.65	48.07	54.35	21.25	27.1	42.86	27.06	1161.506
V5F23	42.68	24.3	24.01	7.69	12.88	2.31	3.1	18.35	22.46	11.43	14.07	0.95	1.9	0.78	1.76	1.19	1.31	0.88	1.7	16.05	17.34	12.75	35.7	38.55	61.02	55.43	48.07	57.92	30.47	29.92	29.42	49.68	30.26	1461.5856
V5F24	44.91	31.89	29.89	16.76	14.05	5.93	5.08	22.83	27.47	16.82	15.91	1.05	2.22	1.17	1.61	1.09	2.14	0.82	1.94	23.21	23.08	17.61	37.52	37.15	46.56	56.97	57.29	65.28	57.18	47.88	37.22	53.67	31.88	1997.5974
V5F25	37.4	20.24	22.84	14.1	15.78	4.92	4.56	21.4	25.07	14.51	16.06	0.89	1.07	0.87	1.77	0.84	1.24	0.99	1.41	15.66	19.66	12.8	35.23	45.61	38.87	47.43	51.13	59.29	44.38	41.33	25.68	44	29.42	1129.92
V5F26	37.03	27.42	27.88	15.47	16.16	6.51	6.92	19.14	18.84	14.74	12.06	0.98	2.04	1.12	1.73	0.75	1.73	0.98	1.23	19.84	23.89	13.7	39.66	33.01	48.45	41.39	45.73	56.35	48.65	65.69	31.6	44.78	25.6	1415.048
V5F27	37.29	23.64	21.92	12.47	13.15	3.91	3.84	16.17	18.83	14.5	16.09	1.05	1.44	0.98	1.83	0.87	1.79	0.87	1.67	17.08	17.74	11.74	37.1	43.14	52.88	56.69	48.33	45.47	30.51	25.01	29.56	44.81	29.14	1324.5836

## Annexe 07. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 6 (Bakour)

V6F1	54.74	36.57	38.61	20.77	21.56	4.07	4.01	27.4	34.14	18.6	20.95	1.67	1.76	1.48	2.13	1.69	2.14	1.18	1.96	26.83	29.78	16.21	29.34	31.99	33.35	36.91	58.78	57.03	43.42	49.26	36.74	58.2	38.34	2138.268
V6F2	54.84	48.59	34.93	16.88	15.8	4.83	3.13	23.99	20.91	20.64	21.03	1.36	1.7	0.85	1.37	1.03	2.1	1.03	1.61	33.89	23.07	14.5	29.31	31.27	44.9	33.69	45.71	68.54	15.65	14.26	43.37	59.11	40.55	2563.6007
V6F3	39.93	24.54	25.19	14.68	11.93	4.15	4.43	23.36	25.43	12.88	12.08	0.96	1.05	0.63	1.41	1.07	1.58	1.05	1.33	18.47	23.55	10.41	35.11	32.42	38.5	50.3	49.18	50.92	43.84	41.19	28.29	45.81	29.98	1295.9649
V6F4	34.98	22.15	21.21	7.21	7.94	2.5	3.92	14.68	14.55	9.52	7.89	0.98	1.32	0.77	1.73	1.09	1.8	1.27	1.46	13.76	14.27	9.9	33.22	38.96	46.6	51.86	58.07	61.87	15.84	23.7	24.72	42.64	25.99	1054.0608
V6F5	45.98	28.87	33.87	12.33	12.09	4.03	4.31	21.95	20.99	12.45	10.8	1.16	1.49	0.92	1.44	1.01	1.68	1.25	1.61	22.86	26.28	9.72	24.57	31.94	49.39	32.02	72.69	56.53	50.45	28.97	30.2	55.88	33.11	1687.576
V6F6	48.83	37.61	35.56	16.44	13.82	3.32	3.96	21.16	19.59	13.81	14.04	1.29	1.44	1	1.6	0.8	1.44	1.05	1.37	26.48	25.73	12.13	27.57	22.49	37.57	42.27	49.52	36.72	18.12	10.04	30.55	58	31.71	1771.9
V6F7	48.73	27.16	26.05	16.33	18.95	8.4	6.76	24.67	25.91	16.88	18.42	1.03	1.84	0.97	1.54	1.05	2.07	1.55	2.12	19.97	14.98	11.67	31.79	30.18	46.91	35.36	61.12	54.19	44.37	26.03	28.67	58.08	37.67	1665.1536
V6F8	51.45	35.7	38.46	18.99	21.92	6.5	6.38	16.61	21.93	18.04	17.97	1.3	1.77	1.07	1.84	0.94	2.25	1.08	1.58	24.75	28.14	21.86	32	35.19	46.73	45.09	55.75	52.01	28.15	24.22	41.07	57.41	35.82	2357.8287
V6F9	44.68	27.07	29.8	12.81	7.53	3.22	4.54	14.57	15.97	11.68	8.79	0.96	1.4	1.06	1.51	0.82	1.5	0.98	1.41	19.19	20.62	10.93	32.46	40.66	43.01	35.45	53.51	27.64	6.61	7.43	33.17	52.51	30.34	1741.7567
V6F10	51.57	39.38	39.18	17.28	18.27	4.57	4.95	24.3	24.47	15.68	15.35	1.04	1.47	1.19	1.56	1.27	1.33	1.09	1.83	29.69	29.93	16.15	30.78	33.22	45.75	47.74	66.77	61.52	26.76	36.08	40.4	58.28	36.55	2354.512
V6F11	40.09	32.63	36.69	14.48	17.35	4.02	5.57	17.7	15.91	14.36	15.81	1.14	2	1.29	2.34	1.2	2.43	1.25	2.12	21.85	25.43	13.48	31.05	42.31	29.73	36.69	65.35	69.17	38.25	34.66	40.88	47.69	29.36	1949.5672
V6F12	44.74	33.86	31.95	17.52	15.58	3.64	4.03	18.12	18.66	18.27	16.13	0.91	1.55	0.91	1.89	0.8	1.56	0.95	1.33	22.24	24.71	16.57	38.77	35.96	37.65	48.34	61.37	70.16	28.41	36.64	40.01	53.45	34.27	2138.5345
V6F13	39.26	31.22	30.17	10.58	12.64	3.42	4.29	16.79	15.39	16.33	8.99	1.03	1.4	0.89	1.22	0.92	1.55	1.07	1.44	21.82	21.93	14.74	35.01	27.11	54.09	39.1	42.4	56.04	10.89	10.65	31.01	45.16	27.5	1400.4116
V6F14	59.42	34.84	36.86	22.68	21.91	3.56	4.07	31.09	23.98	20.29	22.47	1.35	2.73	1.55	2.77	1.28	2.51	1.55	2.56	24.16	26.28	17.82	35.26	37.33	42.46	31.9	44.12	51.08	16.4	22.73	41.54	59.07	42.76	2453.7678
V6F15	53.57	39.96	38.7	10.35	10.96	4.14	3.9	23.95	25.08	18.06	11.38	1.07	1.9	1.41	1.44	1.15	2.14	1.06	2.1	27.24	25.99	14.75	30.91	30.32	44.27	37.37	53.13	74.3	16.91	15.65	39.45	58.4	36.64	2303.88
V6F16	45.35	28.33	34.2	15.53	14.99	4.09	4.31	25.7	20.33	15.66	15.25	1.03	1.56	0.92	1.6	0.77	1.73	1.01	1.3	21.11	22.39	14.09	33.38	48.04	36.09	44.65	75.36	52.99	30.21	24.69	39.54	52.33	32.94	2069.1282
V6F17	49.16	33.45	32.13	16.37	17.6	4.83	4.62	24.46	27.62	14.61	17.39	1.14	1.27	0.94	1.82	0.94	1.76	1.19	1.61	22.59	19.4	14.96	36.65	39.97	29.28	40.31	58.7	73.66	21.59	25.78	40.98	57.93	37.54	2373.9714
V6F18	46.35	31.77	33.26	14.25	15.08	3.49	4.37	16.95	19.29	13.67	11.71	1.14	1.68	1.05	1.48	1.07	1.68	1	1.8	22.55	23.63	12.81	31.92	39.7	36.36	39.56	46.46	56.91	15.85	24.79	38.43	54.31	33.24	2087.1333
V6F19	44.31	34.65	31.59	16.95	14.52	3.88	3.4	19.72	19.79	14.89	12.92	1.31	2.3	1.24	1.84	1.47	1.75	1.24	1.56	23.48	23.16	15.57	32.17	34.97	42.21	33.27	59.69	53.52	29.65	31.69	36.61	53.1	34.01	1943.991
V6F20	38.5	27.07	28.16	12.2	13.22	2.95	3.2	14.03	13.83	14.68	16.14	1.23	1.71	0.91	1.67	1	1.67	1.09	1.55	16.42	17.97	11.57	24.46	31.72	44.39	42.16	54.44	49.66	28.7	23.2	25.76	44.92	29.39	1157.1392
V6F21	34.24	27	24.15	10.75	11.34	2.4	3.24	19.75	14.22	11.84	8.65	1.06	1.59	1.17	2.07	1.1	1.61	1.07	1.73	16.4	15.91	12.76	44.23	33.39	34.05	31.34	52.58	36.47	12.57	6.84	32	43.55	25.31	1393.6
V6F22	29.82	18.49	20.63	8.5	10.16	3.58	4.21	10.86	11.95	13.89	11.71	0.95	1.83	1.12	1.65	0.96	1.55	0.91	1.23	11.17	17.67	12.61	49.48	38.15	36.1	47.23	47.49	53.95	17.04	15.61	27.55	34.42	23.59	948.271
V6F23	35.31	29.93	24.86	12	13.45	3.53	4.53	13.74	13.93	9.77	12.95	0.94	1.79	0.75	1.87	0.77	1.71	0.71	1.77	28.93	19.82	14.67	50.52	26.81	74.02	51.87	43.3	49.85	22.73	37.19	33.78	40.93	26.73	1382.6154
V6F24	39.91	25.79	27.58	15.4	15.57	3.98	4.6	22.4	23.71	12.84	14.66	0.95	2.05	1.03	1.94	1.19	2.57	1.08	1.89	18.69	20.49	14.87	24.89	36.72	44.99	47.92	58.21	67.34	42.71	44.02	26.99	47.9	29.91	1292.821
V6F25	43.06	30.98	29.21	12.12	11.54	1.97	3.05	20.4	17.88	9.48	11.65	0.89	1.4	0.78	1.53	0.95	2.27	0.94	1.97	18.9	18.64	11.52	24.61	34.97	33.37	30.76	69.56	55.8	24.57	22.55	29.99	50.76	31.11	1522.2924
V6F26	58.14	30.35	35.28	10.66	11.14	3.4	3.18	28.52	22.87	10.43	14.79	1.88	1.48	1.7	1	1.76	1.02	2.15	1.28	19.65	17.11	15.12	25.75	33.68	16.97	57.53	38.37	41.59	12.74	20.35	37.1	58.21	39.56	2159.591
V6F27	50.41	39.88	35.33	18.32	18.12	3.27	5.15	22.56	21.55	13.95	17.83	1.07	1.9	1.27	2.08	1.08	1.92	1.21	2.29	28.64	24.44	14.01	34.21	27.25	41.44	39.85	74.57	46.65	25.29	26.71	35.17	58.67	32.09	2063.4239
V6F28	36.29	26.79	28.58	14.62	15.67	5.46	6.11	18.62	16.45	14	14.1	1.11	1.31	1.01	1.68	0.88	1.15	1.01	1.53	19.93	19.98	13.29	35.77	42.72	46.56	41.73	62.95	62.88	52.73	55.56	35.18	44.19	27.49	1554.6042
V6F29	53.57	29.82	32.06	19.84	17.24	4.2	4.67	25.57	27.1	18.52	17.07	1.39	2.08	1.74	2.26	1.47	2.18	1.2	2.52	18.65	21.6	16.68	36.12	35.81	30.48	38.43	71.01	63.79	34.93	11.51	35.7	59.27	39.34	2115.939

## Annexe 08. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 7 (Garaie)

V7F1	29.25	18.96	16.49	10.34	8.84	2.66	3.46	13.99	13.46	9.4	8.63	1.25	1.89	0.88	1.76	0.88	1.14	0.68	1.6	14.5	11.81	11	32.92	43.39	47.52	45.13	63.25	61.26	27.66	21.2	21.99	34.16	18.81	751.1784
V7F2	30.64	23.5	12.65	10.04	9.4	2.44	2.78	17	11.72	9.32	8.99	0.72	0.84	0.75	1.27	0.84	1.45	0.61	1.15	15.45	7.94	8.21	42.1	27.06	30.37	29.61	50.86	53.07	20.91	21.08	23.03	36.63	21.31	843.5889
V7F3	36.66	29.91	28.92	18.95	18.71	3.5	3.82	18.15	16.77	14.49	15.29	1.28	1.52	1.1	1.8	1.39	1.65	0.99	1.67	21.53	18.97	11.9	41.72	28.04	45.45	41.02	66	70.16	42.37	38.09	34.4	43.44	26.73	1494.336
V7F4	37.51	29.21	27.36	10.2	13.41	2.75	3.88	19.65	20.69	13.46	13.9	1.05	1.77	0.88	1.56	1.16	2	0.97	1.64	21.39	20.43	12.35	39.78	35.49	56.45	44.09	52.48	57.29	17.99	22.17	34.32	44.01	27.19	1510.4232
V7F5	31.64	19.78	20.91	9.07	11.52	1.79	3.14	15.2	16.16	9.11	14.31	1.17	1.53	0.91	2	1.03	1.67	0.73	1.75	14.93	12.1	11.87	40.7	40.33	46.95	46.96	43.87	54.96	16.91	24.88	26.68	36.51	22	974.0868
V7F6	34.93	27.22	27.23	16.08	13.92	3.13	3.89	14.9	15.44	13.4	12.42	1.13	1.71	0.93	1.76	1.07	1.75	0.97	1.74	20.44	19.59	12.8	32.88	38.59	47.29	43.58	73.87	68.6	39.21	47.44	31.75	41.26	25.73	1310.005
V7F7	41.51	26.46	29.55	14.46	17.45	3.22	4.48	19.75	19.21	12.05	14.92	1.03	1.7	0.82	1.77	1.28	1.91	0.75	1.8	17.36	18.95	14.44	40.46	38.8	25.69	37.03	76.92	63.31	42.5	36.38	35.32	47.52	32.4	1678.4064
V7F8	26.74	19.77	19.33	7.91	6.71	1.98	3.02	18.59	17.34	8.16	10.38	0.93	1.44	1.4	1.28	0.99	1.41	1.04	1.46	15.26	14.85	11.41	31.61	46.35	43.84	40.57	41.44	84.66	7.76	27	24.56	32.82	17.22	806.0592
V7F9	36.1	26.48	27.97	17.74	17.39	3.44	5.25	18.6	18.45	14.47	13.62	0.95	1.69	1.04	1.61	0.81	1.52	1	1.61	18.21	18.15	14.14	28.44	48.22	43.16	40.31	75.65	71.04	39.96	36.37	33.02	42.42	28.11	1400.7084
V7F10	37.38	28.55	25.05	7.75	11.85	2.23	2.53	18.97	18.67	17.83	15.22	0.91	1.62	0.88	1.58	0.92	1.64	0.83	1.64	19.56	17.78	13.14	35.69	29.26	62.57	41.43	42.8	57.08	8.79	30.55	29.28	46.15	29.65	1351.272
V7F11	45.39	30.46	31.99	13	15.54	3.85	3.61	20.14	20.65	14.03	14.17	1.09	1.42	0.95	1.44	1.09	1.56	1.12	1.66	25.58	21.96	13.8	35.39	38.75	51.68	37.46	66.64	53.97	38.5	31.52	37.8	51.54	35.41	1948.212
V7F12	29.12	21.79	21.98	11.68	8.38	3.09	3.31	13.96	14.65	13.89	15.02	0.76	1.3	0.71	1.37	0.9	2.01	0.79	1.69	15.95	17.95	12.43	37.58	35.22	44.04	61.07	56.11	60.62	29.57	17.71	25.46	32.81	21.12	835.3426
V7F13	47.75	36.4	33.92	18.75	18.1	4.16	5.09	24.18	32.62	18.66	18.1	1.27	1.73	1.23	2.24	1.19	2.05	0.96	2.35	25.92	27.24	13.78	45.38	17.88	45.3	44.03	57.29	64.42	34.48	43.71	37.17	54.12	36.57	2011.6404
V7F14	32.34	21.36	26.87	11.5	14.17	2.78	2.3	12.69	16.88	13.57	12.94	0.9	1.46	0.91	1.7	0.89	1.68	0.91	1.67	16.73	18.56	14.2	31.37	44.93	52.73	42.57	70.72	76.68	30.49	30.75	30.11	37.79	24.42	1137.8569
V7F15	47.88	35.22	34.58	20.87	21.34	4.24	5.53	21.19	22.66	16.57	15.38	1.32	2.03	1.22	2.19	0.97	1.73	0.87	1.96	22.06	22.64	13.33	42.6	28.25	34.73	39.43	62.31	65.54	42.93	51.44	40.81	57.09	36.16	2329.8429
V7F16	46	34.69	36.09	15.29	18.07	4.18	3.46	20.58	13.53	20.94	26.68	1.04	1.8	0.85	1.75	1.09	1.92	1.09	2.46	21.7	24.09	13.92	34.04	36.26	34.73	48.52	66.35	65.73	48.34	31.44	40.87	54.88	32.67	2242.9456
V7F17	36	25.91	25.65	15.47	15.07	3.53	4.22	17.89	16.76	13.27	13.93	1.17	1.52	0.71	1.37	0.89	1.55	0.67	1.74	17.81	17.07	14.37	39.66	42.58	41.46	38.8	64.67	67.85	29.13	35.89	33.9	45.02	28.4	1526.178
V7F18	31.93	24.49	21.9	14.44	13.55	3.28	4.48	12.89	11.74	11.5	10.03	0.96	1.41	0.83	1.44	1.09	1.97	0.95	1.73	16.59	13.83	23.63	47.77	36.41	40.23	36.32	62.63	58.23	39.09	40.64	30.96	36.48	23.18	1129.4208
V7F19	45.99	33.76	33.85	20.52	17.14	4.84	6.92	25.85	20.62	15.09	17.98	0.91	1.73	0.99	1.65	0.76	1.75	0.94	2.07	24.7	21.63	14.8	30.27	38.82	47.06	40.08	69.59	48.38	42.6	36.99	38.5	54.61	32.93	2102.485
V7F20	36.95	30.48	29.94	20.85	18.46	5.28	4.72	16.19	14.49	12.91	12.16	1.15	1.58	1.16	1.75	1.02	1.44	0.81	1.67	20.04	21.17	10.77	29.55	22.56	40.29	44.43	66.58	68.05	43.74	53.43	26.65	48.13	29.07	1282.6645
V7F21	36.91	32.36	26.4	16.63	12.53	3.55	4.72	20.59	17.43	17.88	13.66	1.22	1.52	1.37	1.51	1.01	2.21	0.93	1.33	23.27	18.75	14.4	41.01	30.15	52.46	41.09	63.23	65.5	24.24	41.62	34.57	42.71	27.59	1476.4847
V7F22	46.99	29.73	34.04	19.4	19.41	3.64	3.41	16.3	21.29	15.72	18.14	1.15	1.75	1.15	2.36	1.05	1.74	1.11	1.87	17.44	21.68	16.87	34.86	42.45	34.71	36.56	64.58	65.17	33.68	24.36	38.8	55.1	38.54	2137.88
V7F23	31.54	22.95	21.78	12.54	12.61	10.9	10.22	9.71	8.41	0.84	1.48	0.87	1.5	0.97	1.74	0.88	1.83	0.84	1.67	15.28	15.37	13.07	46.47	53.8	35.13	43.02	55.56	47.39	27.57	27.97	35.47	41.83	23.87	1483.7101
V7F24	23.96	16.58	18.23	10.33	10.21	3.36	3.31	10.43	12.83	8.41	9.8	0.78	1.3	0.85	1.22	0.87	1.48	0.66	1.63	12.1	12.79	11.72	40.11	49.93	45.02	42.39	65.21	75.34	39.7	32.66	24.14	28.49	19.31	687.7486
V7F25	27.56	19.78	25.09	7.86	10.31	4.03	4.16	12.45	20.35	8.36	11.56	1.26	1.72	1.16	1.9	0.97	1.51	0.97	1.59	15.01	16.8	10.03	40.53	44.18	36.56	55.73	27.65	44.19	17.28	23.42	31.23	35.21	21.2	1099.6083
V7F26	27.4	17.19	20.27	8.48	9.55	2.81	3.51	11.18	13.15	8.17	8.79	0.68	1.24	0.71	1.5	0.75	1.25	0.79	1.3	13	15.77	10.37	35.82	42.32	47.83	48.48	53.31	66.48	32.23	30.17	23.75	32.95	20.14	782.5625
V7F27	32.87	24.49	24.06	12.06	12.71	3.23	3.82	14.53	14.83	11.88	15.96	0.91	1.84	0.84	1.7	0.95	1.97	0.94	1.34	18.09	19.76	13.98	38.66	26.04	44.97	46.93	55.94	31.89	44.78	20.2	26.15	38.67	24.64	1011.2205
V7F28	36.43	29.67	22.77	17.87	13.5	4.72	5.45	17.5	13.8	15.51	13.26	1.15	1.86	1.27	1.86	1.09	1.78	0.88	1.52	21.34	13.08	10.51	36.99	35.62	45.62	34.3	65.37	46.05	44.9	40.5	30.66	40.68	27.27	1247.2488
V7F29	43.22	31.58	31.39	11.07	12.95	2.55	3.48	14.1	17.15	14.15	12.85	1.21	2.07	1.35	2.59	1.3	1.91	1.18	1.73	26.75	28.6	16.02	32.25	43.29	56.03	66.14	64.22	30.52	33.19	10.63	38.95	50.65	34.47	1972.8175
V7F30	42.22	27.91	28.51	14.62	13.14	3.31	4.01	21.53	22.63	13.51	12.14	1.37	1.99	1.43	1.97	1.48	1.89	1.11	1.56	17.87	23.59	15.27	41.36	24	35.13	43.7	65.66	56.16	39.66	34.34	31.08	49.84	33.46	1549.0272
V7F31	36.95	24.06	26.16	9.59	9.12	3.21	3.4	17.25	16.12	10.6	10.71	1.1	1.55	0.73	2.03	0.96	1.61	1.05	1.66	17.06	17.7	12.2	45.23	51.9	29.8	31	51.98	56.83	25.65	30.14	38.05	42.18	26.53	1604.949



## Annexe 09. Les mesures quantitatives des feuilles de la variété 8 (Bouhrag)

V8F1	48.64	37.48	40.69	21.1	22.74	9.63	5.71	18.17	13.1	13.75	14.4	1.18	1.58	1.4	2.21	1.17	2.58	1.29	2.78	26.69	34.77	16.55	30.46	25.4	45.31	59.62	40.88	31.58	48.87	30.78	35.56	56.27	37.3	2000.9612
V8F2	45.28	39.54	35.84	23	20.77	6.51	5.76	15.96	17.89	12.53	11.05	1.8	2.63	0.99	1.87	1.14	1.74	1.2	1.88	28.64	26.55	14.49	27.48	27.11	45.65	46.65	73.48	54	43.44	43.12	34.39	55.35	34.02	1903.4865
V8F3	46.94	35.86	37.59	16.85	24.49	5.09	7.59	14.83	17.14	11.22	14.83	1.23	2.11	1.16	1.95	1.29	2.28	1.74	1.43	32.24	28.66	15.52	26.52	28.74	59.52	50.63	50.71	51.09	63.87	45.92	34.69	59.24	31.7	2055.0356
V8F4	38.53	26.87	26.66	9	12.37	6.37	5.52	17.64	13.43	7.85	6.1	1.39	2.17	1.37	1.95	1.45	2.49	1.1	2.01	21.02	18.6	8.61	33.89	29.01	22.83	38.5	45.28	33.04	20.43	32.86	27.6	45.86	26.33	1265.736
V8F5	47.66	38.42	38.95	19.39	21.66	8.3	8.04	13.98	17.1	10.19	11.4	1.18	1.9	1.37	1.69	1.38	1.7	1.04	1.91	33.98	31	15.87	28.7	28.62	60.95	52.95	51.86	42.7	43.56	38.76	36.47	56.93	32.47	2076.2371
V8F6	51.34	39.84	37.12	17.67	14.09	5.6	5.14	24.57	28.23	16.47	14.16	1.17	1.89	1.35	1.56	1.15	1.74	1.02	1.81	30.62	25.94	15.85	35.17	31.63	46.46	37.35	39.91	48.17	26.59	17.05	43.27	59.4	32.27	2570.238
V8F7	40.81	34.02	32.59	18.57	17.6	4.95	4.84	16.75	16.47	13.08	14.61	1.17	1.69	1.15	1.64	1.21	1.61	0.84	2.06	24.75	22.18	12.45	32.71	34.85	45.51	40.1	58.93	64.64	47.43	41.66	37.55	52.9	30.58	1986.395
V8F8	51.17	40.38	42.75	16.69	15.04	2.59	2.98	22.28	20.33	19.19	20.67	1.17	1.87	1.09	1.74	1.2	1.78	0.86	2.24	29.19	28.74	13.3	32.16	26.78	49.21	45.33	72.51	57.05	46.61	25.65	40.5	58.09	32.83	2352.645
V8F9	34.47	31.56	34.69	20.32	20.72	3.44	4.36	14.29	15.81	13.63	12.52	1.07	1.19	0.91	1.53	1	1.7	0.94	1.78	22.96	22.73	13.74	29.93	35.11	46.85	39.41	66.5	82.54	36.38	44.71	35.58	45.47	24.64	1617.8226
V8F10	48.16	33.3	37.48	19.28	22.44	3.74	4.89	15.61	13.94	10.35	11.6	1.07	1.41	1.01	1.92	1.27	1.47	0.92	1.72	19.71	22.31	16.01	35.87	35.71	31.78	33.69	70.76	66.62	44.33	47.57	40.71	58.24	38.95	2370.9504
V8F11	48.72	36.55	37.81	21.4	21.18	5.15	6.85	17	19.32	14.43	16.49	1	1.83	0.85	1.44	1.15	1.58	0.86	1.84	27.98	25.68	12.65	28.66	24.84	49.76	41.09	52.14	46.63	32.28	43.06	34.26	59.19	38.17	2027.8494
V8F12	39.57	30.45	29.92	17.53	14.2	3.76	4.34	9.63	11.14	9.21	10.02	1.12	1.33	0.94	1.65	1.33	1.91	1.31	1.72	20	24.3	13.32	31.29	35.65	39.08	54.56	64.64	41.24	54.79	27.87	34.38	47.68	33.36	1639.2384
V8F13	38.93	29.3	34.46	17.95	18.48	7.25	6.47	16.43	15.84	11.21	11.63	1.05	1.68	1.23	2.03	1.2	2.07	1.02	1.81	22.75	26.38	14.41	27.15	30.69	50.27	49.69	42.38	60.16	38.49	46.04	31.3	49.69	30.85	1555.297
V8F14	44.67	35.53	35.93	21.34	20.74	4.15	5.37	13.48	13.97	12.37	12.47	1.25	1.73	1.11	1.78	1.23	1.84	0.94	1.81	24.55	26.03	14.32	28.58	31.55	42.63	45.94	74.12	54.52	52.41	37.85	36.01	56.35	35	2029.1635
V8F15	49.59	38.73	36.24	15.04	10.12	3.25	6.04	24.79	27.1	17.34	16	1.8	1.95	1.4	1.89	1.42	2.33	1.18	1.8	27.65	24.9	20.87	31.56	36.39	47.53	46.62	50.32	46.89	29.88	20.26	42.44	58.17	36.49	2468.7348
V8F16	43.53	34.09	34.71	16.61	12.5	3.89	7.02	18.83	18.04	15.02	12.41	1.34	2.15	1.5	2.33	1.47	1.8	0.94	1.65	23.73	25.91	15.33	31.45	35.44	46.24	48.42	64.55	69.23	32.81	29.45	38.71	53.56	26.37	2073.3076
V8F17	42.4	31.01	29.72	11.13	12.67	2.54	3.19	19.52	22.95	11.05	12	1.05	1.59	1.35	1.84	1.09	1.65	1.1	1.6	23.03	23.41	11.32	27.02	30.81	45.83	48.48	44.42	45.75	25.88	16.73	30.05	56.28	31.32	1691.214
V8F18	43.54	36.33	32.35	20.34	20.17	6.13	5.46	12.99	12.89	11.95	9.45	1.34	1.91	1.15	1.81	1.14	2.28	1.19	1.77	27.78	17.69	15.48	22.34	30.39	49.34	29.85	66.92	66.27	50.56	56.2	31.24	51.39	35.13	1605.4236
V8F19	46.7	33.74	36.62	16.55	19.35	3.86	5.59	22.28	24.22	14.98	16.66	1.35	1.83	1.42	2.09	1.44	2.12	1.07	2.12	25.04	22.18	13.67	29.3	26.82	44.02	30.96	60.06	61.95	33.33	25.29	33.43	57.93	28.94	1936.5999
V8F20	42.75	33.61	33.79	12.47	19.89	5.85	7.74	16.14	20.78	17.72	14.42	1.03	1.62	1.2	1.87	1.02	1.71	1.35	1.84	23.38	20.56	14.14	19.88	30.43	41.53	33.79	61.82	79.9	19.32	43.15	28.87	54.8	26.29	1582.076
V8F21	46.53	36	36	16.53	18.22	7.22	6.25	16.12	18.58	16.26	18.61	1.48	1.67	1.28	2.16	1	1.67	1.05	2.15	30.09	28.92	14.92	27.15	28.96	53.2	48.99	72.89	52.34	38.52	34.54	34.59	56.29	32.78	1947.0711
V8F22	50.64	42.77	37.42	20.01	23.5	9.21	5.24	21.06	19.08	10.94	12.55	1.2	1.61	1.05	1.65	1.41	1.79	1	2.13	33.67	28.7	16.15	29.53	22.23	53.1	50.5	34.12	47.15	33.65	32.55	35.7	59.35	33.47	2118.795
V8F23	41.22	33.49	34.06	21.27	21.19	6.85	8.74	11.85	11.81	10.28	11.27	1.35	1.84	1.1	1.91	1.28	1.82	1.03	2.01	22.73	26.95	17.08	34.03	37.67	44.95	53.75	60.67	49.99	57.45	49.7	40.51	52.03	31.06	2107.7353
V8F24	45.51	39.54	38.09	24.09	23.39	6.21	11.84	16.37	18.33	11.97	11.07	1.27	1.76	1.13	1.78	1.48	1.92	0.93	1.91	21.53	24.39	14.75	36.69	23.18	27.9	38.52	78.25	53.79	39.28	65.88	38.66	55.78	31.95	2156.4548
V8F25	44.23	36.99	35.26	21.49	21.37	8.85	8.84	12.68	14.34	11.96	11.67	1.22	1.8	1.35	1.87	1.04	1.87	1.09	1.68	23.6	28	14.67	24.5	38.38	38.1	53.5	62.9	57.68	55.47	50.14	38.68	54.71	35.85	2116.1828
V8F26	45.93	36.15	36.44	23.19	22.25	6.03	6.03	15.75	16.1	15.07	16.08	1.33	2.35	1.1	2.05	1.4	2.24	1.23	1.98	22.68	22.33	14.67	25.5	29.88	36.52	34.78	54.59	51.43	32.28	33.01	33.67	54.49	34.02	1834.6783
V8F27	45	34.85	34.36	19.11	19.68	4.43	4.62	15.27	17.29	14.32	14.72	1.23	1.81	1.09	1.94	1.6	2.12	1.13	1.94	22.87	20.67	12.84	26.73	31.18	36.62	32.48	72.28	61.69	39.4	50.7	33.75	56.07	31.74	1892.3625
V8F28	48.97	36.32	37.64	17.72	20.6	4.57	6.24	18.17	16.82	15.51	15.01	1.11	1.64	1.26	1.76	1.4	2.14	1.07	2.41	27.48	25.64	15.35	35.36	26.27	46.76	40.6	54.14	31.02	39.96	29.54	37.96	56.85	38.33	2158.026

## ملخص

إن الهدف من هذه الدراسة هو تقييم التنوع الظاهري لثمانية أصناف محلية من شجرة التين (*Ficus carica* L.) المزروعة في نواحي أولاد جلال - ولاية بسكرة -

قمنا بقياس 34 معيارا ظاهريا للورقة البالغة باستخدام برنامج « Image Tool » أما تحليل النتائج فقد عولج باستخدام XLSTAT

وجدنا فرق بسيط بين الأصناف المدروسة. كُشف تحليل PCR أن أفضل الصفات هي تلك المخصصة لتوصيف العنب مثل: طول الورقة (OIV2)، طول العرق الأيسر N2 (OIV3)، طول أسنان العرق الأيمن N2 (OIV12)، طول أسنان الأيسر N2 (OIV13)، عرض الأسنان N2 على الجانب الأيمن (OIV14) وعرض السن N2 على الجانب الأيسر (OIV15).

**الكلمات المفتاحية:** شجرة التين: (*Ficus carica* L.)، أصناف التين، الخصائص الظاهرية

## Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer la diversité phénotypique de huit variétés locales de figuier (*Ficus carica* L.) cultivés dans la région d'Ouled Djellal wilaya de - Biskra -

Nous avons mesuré 34 caractères morphologiques de la feuille adulte avec le logiciel « Image tool » et l'analyse des résultats sont effectué par le logiciel XLSTAT.

Nous avons constaté une légère différence entre les variétés étudiées. L'analyse de ACP a révélé que les meilleurs caractères sont celles destinés pour la caractérisation de la vigne : la longueur de la feuille (OIV2), la longueur de nervure N2 gauche (OIV3), longueur de la dent de N2 droite (OIV12), longueur de la dent de N2 gauche (OIV13), largeur de la dent de N2 sur le côté droite (OIV14) et la largeur de dent N2 sur le côté gauche (OIV15).

**Mots clés :** (*Ficus carica* L.), variétés, caractères phénotypiques.

## Abstract

The aim of this study is to evaluate the phenotypic diversity of eight local varieties of fig (*Ficus carica* L.) grown in the region of Ouled djellal wilaya of - Biskra -

We measured 34 morphological characters of the adult leaf with the « Image tool » software and the analysis of the results is done by the XLSTAT software.

We found a slight difference between the varieties studied. The PCA analysis revealed that the best traits are those intended for grapevine characterization: leaf length (OIV2), left N2 rib length (OIV3), right N2 tooth length (OIV12), tooth length of left N2 (OIV13), tooth width of N2 on the right side (OIV14) and tooth width N2 on the left side (OIV15).

**Key words:** (*Ficus carica* L.), varieties, phenotypic characters