

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

جامعة 20 اوت 1955 - سكيكدة

UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

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

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Amélioration des plantes

Intitulé :

Etude de la variabilité morphologique (feuilles et fruits) de  
l'espèce *Olea europaea* L. (1753), au sein de quatre variétés de la  
wilaya de Skikda en Algérie.

Présenté Par :

M<sup>lle</sup> BOUDJOGHRA ABIR

M<sup>lle</sup> BOUMARAF RADHIA

Membre de Jury:

M<sup>me</sup> OUDJANE Faiza (MCA)

Présidente

Université du 20 Août 1955 – Skikda

M. HAFSI Zakaria (MCB)

Encadrant

Université du 20 Août 1955 – Skikda

M<sup>me</sup> LARID SABAH (MCA)

Examinatrice

Université du 20 Août 1955 – Skikda

Année universitaire 2023/2024

# *Remerciements*

Nous commençons par exprimer notre gratitude envers **ALLAH, LE TOUT-  
PUISSANT**, pour nous avoir donné la force de mener à bien ce modeste travail.

Nous souhaitons exprimer notre profonde reconnaissance envers notre encadrant, **M. HAFSI Zakaria**, pour ses précieux conseils, sa disponibilité et sa compréhension tout au long de la réalisation de ce projet.

Nous tenons également à remercier chaleureusement les membres du jury, **M<sub>me</sub> OUDJANE Faiza**, Présidente, et **M<sub>me</sub> LARID Sabah**, Examinatrice, pour avoir accepté d'évaluer cette étude avec bienveillance.

Enfin, nous souhaitons remercier toutes les personnes qui ont contribué sincèrement, de près ou de loin, au bon déroulement de ce mémoire.

# **DEDICACE**

*Ce projet de fin d'études est dédié à :*

*Mes chers parents, **MAHMOUD & GHANIA**, qui m'ont toujours poussé et motivé dans mes études. Sans eux, je n'aurais certainement pas entrepris ce parcours académique. Ce projet de fin d'études représente donc l'aboutissement du soutien et des encouragements qu'ils m'ont prodigués tout au long de ma scolarité. Qu'ils en soient remerciés par cette trop modeste dédicace.*

*Aussi, c'est avec un immense plaisir que je dédie cette œuvre à :*

*Mes belles-sœurs : **Abla et Nesrine***

*Mes chers frères : **Mouaad, Moussab, Aissam, Alla***

*Mon fiancé : **Badreddine***

*Pour votre reconnaissance, votre gratitude et les sacrifices que vous avez toujours faits à mon égard.*

*Et enfin,*

*À mes copines : **Doaa, Houda, Mouni***

*À toute ma grande famille et à tous ceux que j'aime et qui m'aiment.*

**ABIR**

# ***DEDICACE***

*Je dédie ce modeste travail aux personnes qui me sont très chers au monde. A ceux qui m'ont donné la force, et la volonté.*

*A mon père **ZIN** et ma mère **NAWEL** symboles de courage pour leurs sacrifices et leurs patiences ainsi ils ont été pour moi le meilleur apport durant*

*Ma Promotion sans oublier leurs amours et leurs encouragements infinis qu'ils m'ont offert durant toute ma vie*

*Ames chères copines : **Chaima, Roufaida, Ghofran** et **Abir***

*A toute ma famille*

***RADLA***

## Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
<b>CHAPITRE I. PRESENTATION L'ESPECE</b>		
<b>1</b>	Classification du genre <i>Olea</i> selon Cronquist (1981)	3
<b>2</b>	Classification phylogénétique APG III (2009) du genre <i>Olea</i> .	3
<b>3</b>	Les variétés nationales les mieux connues selon Mendil et Sebai (2006).	15
<b>CHAPITRE II. ETUDE DU MILIEU, MATERIEL ET METHODES</b>		
<b>4</b>	Principales caractéristiques géographiques des sites étudiés de la wilaya de Skikda	16
<b>5</b>	Caractéristiques des stations climatiques de référence (O.N.M. de Skikda)	20
<b>6</b>	Paramètres et indices climatiques appliqués pour les sites d'échantillonnage.	20
<b>7</b>	Données thermiques (en C°) et pluviométriques (en mm) corrigées des sites étudiés	22
<b>8</b>	Types de régime saisonnier correspondants aux sites d'échantillonnage.	22
<b>9</b>	Types et sous-types de continentalité thermique selon Rivas-Martinez (2005)	23
<b>10</b>	Valeurs de l'amplitude annuelle moyenne et Bioclimats correspondants selon les classifications de Rivas-Martinez (2005)	23
<b>11</b>	Pluviométrie, températures et quotients d'aridité de notre station (Skikda)	25
<b>12</b>	Caractères morphologiques quantitatifs mesurés pour les feuilles, les fruits et les noyaux	33
<b>13</b>	Caractères morphologiques qualitatifs étudiés.	34
<b>CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>		
<b>14</b>	Caractéristiques des caractères quantitatifs mesurés (feuilles, drupe et noyaux)	39
<b>15</b>	Fréquences (%) pour les variables qualitatives par station (feuilles)	42
<b>16</b>	Fréquences (%) pour les variables qualitatives par station (drupes)	42
<b>17</b>	Fréquences (%) pour les variables qualitatives par station (noyaux)	43
<b>18</b>	Corrélations entre les variables quantitatives mesurées relative aux feuilles, drupes et noyaux	45
<b>19</b>	Valeurs propres issues de l'ACP	46
<b>20</b>	Corrélations entre les variables sur le plan factoriel (1x2).	46
<b>ANNEXES</b>		
<b>21</b>	Corrélations entre les variables sur le plan factoriel révélé par l'ACP	59
<b>22</b>	Valeurs propres issues de l'ACP.	60

## Liste des figures

Numéro	Titre	Page
<b>CHAPITRE I. PRESENTATION DE L'ESPECE</b>		
1	Schéma morphologique des différent organes d'olivier (Kohler, 1887).	2
2	Aire de répartition de l'olivier dans le monde (COI, 2013)	5
3	Tronc d'un arbre d' <i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i> (Agios Giorgos., 2006)	8
4	Feuilles d'un arbre d' <i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i> (Pierre Bonnet, 2011)	9
5	Fleurs et drupes d'un arbre d' <i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i> (Agios Giorgos., 2006)	10
6	Répartition géographique naturelle du complexe <i>Olea europaea</i> . D'après Rubio de casas, et al., (2006).	12
7	Sujet d'un arbre d' <i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i> qui pousse dans des sols pauvres voire dégradés (Agios Giorgos., 2006)	13
<b>CHAPITRE II. ETUDE DU MILIEU, MATERIEL ET METHODES</b>		
8	Localisation des sites d'échantillonnage de nos variétés. Azeradje (A), Bouricha (B), Chemlal (C) à Beni Bechir et Sigoise (S) à Ramdane Djamel.	16
9	Carte des altitudes de la wilaya de Skikda	17
10	Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen de notre station d'étude (Skikda).	24
11	Situation de la wilaya de Skikda dans le climagramme d'Emberger	26
12	Matériel utilisé au laboratoire	28
13	Quelques caractères évalués pour les feuilles de notre espèce <i>Olea europaea</i> L. : A, Forme et B, Courbure longitudinale du limbe.	29
14	Quelques caractères évalués pour les fruits de notre espèce <i>Olea europaea</i> L. : A, Forme et B, Courbure longitudinale du limbe.	30
15	Quelques caractères évalués pour les fruits de notre espèce <i>Olea europaea</i> L. : quantitatifs (A, Longueur et largeur) et qualitatifs (B, Forme ; C, Symétrie ; D, Position du diamètre transversal maximal ; E, Sommet ; F, Base et G, mamelon).	31
16	Quelques caractères évalués pour les graines de notre espèce <i>Olea europaea</i> L. : quantitatifs (A, Longueur et largeur) et qualitatifs (B, Forme ; C, Symétrie ; D, Position du diamètre transversal maximal ; E, Sommet ; F, Base et G, surface ; H, extrémité du sommet)	32
<b>CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>		
17	Analyse en composantes principales (ACP) : Cercle de corrélation des variables et Diagramme de dispersion des 40 arbres.	47
18	Classification hiérarchique ascendante en composantes principales (CHAC)	48

## Abréviations

<b>A</b>	Azeradje
<b>A ou Ic</b>	Amplitude thermique annuelle moyenne (T max- T min)
<b>ACP</b>	Analyse en composantes principales
<b>ANOVA</b>	Analyse de la variance à un seul facteur
<b>B</b>	Bouricha
<b>BD</b>	Base de la drupe
<b>BF</b>	Brillance de la face supérieure
<b>BN</b>	Base du noyau
<b>CD</b>	Couleur de drupe
<b>CF</b>	Couleur de la feuille
<b>CH</b>	Chemlal
<b>CHA</b>	Classification hiérarchique ascendante
<b>CL</b>	Courbure longitudinale du limbe
<b>CN</b>	Couleur du noyau
<b>ES</b>	Extrémité du sommet
<b>FA</b>	Forme de l'apex
<b>FB</b>	Forme de la base
<b>FD</b>	Forme de la drupe
<b>FF</b>	Forme de la feuille
<b>FP</b>	Forme du pétiole
<b>LND</b>	Longueur de la drupe en mm
<b>LNF</b>	Longueur de la feuille en mm
<b>LNN</b>	Longueur du noyau en mm
<b>LNP</b>	Longueur du pétiole en mm
<b>LRD</b>	Largeur de la drupe en mm
<b>LRF</b>	Largeur de la feuille en mm
<b>LRN</b>	Largeur du noyau en mm
<b>m</b>	Valeur de la moyenne des minima du mois le plus froid (°C)
<b>M</b>	Valeur de la moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C)
<b>MD</b>	Mamelon de la drupe
<b>NS</b>	Nombre des sillons fibrovasculaires
<b>ONM</b>	Office national métrologique

<b>P</b>	Pluviométrie totale annuelle (mm/ an)
<b>PD</b>	Poids de la drupe en g
<b>PDD</b>	Position du diamètre transversal maximal
<b>PDN</b>	Rapport Poids (Drupe/ noyau)
<b>PDN</b>	Position du diamètre transversal maximal
<b>PN</b>	Poids du noyau en g
<b>Q<sub>3</sub></b>	Quotient pluviothermique d'Emberger modifié par Stewart
<b>r</b>	Coefficient de corrélation linéaire de Pearson
<b>RD</b>	Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe
<b>RF</b>	Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille
<b>RFP</b>	Rapport longueurs (feuille/ pétiole)
<b>RLDN</b>	Rapport Longueurs (Drupe/ noyau)
<b>RN</b>	Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau
<b>RRDN</b>	Rapport Largeurs (Drupe/ noyau)
<b>S</b>	Sigoise
<b>S</b>	Surface du noyau
<b>SD</b>	Sommet de la drupe
<b>SD)</b>	Symétrie de drupe
<b>SF</b>	Symétrie de la feuille
<b>SN</b>	Symétrie du noyau
<b>SN</b>	Sommet du noyau
<b>T</b>	Valeur de la moyenne annuelle (°C)
<b>T max</b>	Valeur la plus forte des moyennes mensuelles (°C)
<b>T min</b>	Valeur la plus faible des moyennes mensuelles (°C)
<b>Z</b>	Zitoune

## Table des matières

<b>Remerciements</b>	
<b>Dédicaces</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I. PRESENTATION DE L'ESPECE</b>	
1. Aperçu sur le genre <i>Olea L.</i>	2
1.1 Description et historique	2
1.2 Taxonomie et clé de classification des espèces	3
1.2.1 Sous-genre <i>Olea subg. Paniculatae</i> P.S. Green	3
1.2.2 Sous-genre <i>Olea subg. Olea</i>	3
1.2.3 Sous-genre <i>Olea subg. Tetrapilus (Lour.) PS Green (Asie)</i>	4
1.3 Répartition	5
1.4 Description botanique	5
2. Présentation de l'espèce <i>Olea europaea L.</i>	8
2.1 Description et historique	6
2.2 Classe botanique	6
2.3 Caractéristiques morphologiques	7
2.3.1 Le tronc	7
2.3.2 Les charpentières	8
2.3.3 Les rameaux	8
2.3.4 Les feuilles	9
2.3.5 Les fleurs	9
2.3.6 Le fruit	9
2.3.7 Le système racinaire	10
2.3.8 Dissémination	10
2.4 Caractéristiques physiologiques	11
2.5 Répartition de l'espèce	11
2.6 Exigences (climatiques et édaphiques)	13
2.7 Intérêts et usages	13
2.8 Importances économiques et social	14
3. L'olivier en Algérie	14
3.1 Généralité	14
3.2 Monographie des variétés trouvées en Algérie	14
<b>CHAPITRE II. ETUDE DU MILIEU, MATERIELS ET METHODE</b>	
<b>1. Etude du milieu</b>	<b>16</b>
1.1 Cadre physique	16
1.1.1 Choix et localisation	16
1.1.2 Contexte administratif	17

1.1.3 contexte biogéographique	17
1.1.3.1 topographie	17
1.1.3.2 pédologie	18
1.1.3.3 hydrographie	18
1.1.3.4 végétation	19
1.2 Cadre climatique	20
1.2.1 Sources et périodes des données météorologiques	20
1.2.2 Paramètres et indices climatiques étudiés	20
1.2.3 Données et paramètres climatiques	21
1.2.4 Synthèses climatiques	21
1.2.4.1 Le régime saisonnier	21
1.2.4.2 Evaluation de la continentalité	21
1.2.4.3 Evaluation de la sécheresse	24
1.2.4.3.1 Indice de Bagnouls et Gaussen (1953) et diagramme ombrothermique	24
1.2.4.3.2 Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger	24
<b>2. Matériel et méthodes</b>	27
2.1 Matériel	27
2.1.1 Matériel végétal	27
2.1.2 Dispositif expérimental	27
2.2 Méthodes	27
2.2.1 Etude morphométrique	27
2.2.1.1 Observation et choix des caractères	27
2.2.1.2 Mensurations	28
2.2.2 Méthodes d'analyses statistiques	35
2.2.2.1 Type des caractères	35
2.2.2.2 Statistiques descriptives	35
2.2.2.3 Tests de significativité	35
2.2.2.4 Tests de corrélation	35
2.2.2.5 Analyses factorielles	35
2.2.2.6 Logiciels appliqués	35
<b>CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
<b>1. Résultats</b>	<b>36</b>
1.1 Etude morpho-métrique	36
1.1.1 Les caractères quantitatifs	36
1.1.1.1 Longueur de la feuille (LNF)	36
1.1.1.2 Largeur de la feuille (LRF)	36
1.1.1.3 Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille (RF)	36
1.1.1.4 Longueur de la drupe (LND)	36
1.1.1.5 Largeur de la drupe (LRD)	37
1.1.1.6 Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe (RD)	37
1.1.1.7 Poids de la drupe (PD)	37
1.1.1.8 Longueur du noyau (LNN)	37

1.1.1.9 Largeur du noyau en mm (LRN)	38
1.1.1.10 Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau (RN)	38
1.1.1.11 Poids du noyau (PN)	38
1.1.2 Les caractères qualitatifs	40
1.1.2.1 Symétrie de la feuille (SF)	40
1.1.2.2 Courbure longitudinale du limbe (CL)	40
1.1.2.3 Forme de la drupe (FD)	40
1.1.2.4 Couleur de drupe (CD)	40
1.1.2.5 Symétrie de drupe (SMD)	40
1.1.2.6 Position du diamètre transversal maximal (PDD)	40
1.1.2.7 Sommet (SD), base (BD) et mamelon de la drupe (MD)	40
1.1.2.8 Forme (FN), Couleur (CN) et symétrie du noyau (SMN)	41
1.1.2.9 Position du diamètre transversal maximal (PDN)	41
1.1.2.10 Sommet (SN) et son extrémité (ES), base (BN) et Surface (S) du noyau	41
1.1.2.11 Nombre des sillons fibrovasculaires (NS) du noyau	41
1.2 Analyse de la diversité morphologique	44
1.2.1 Tests de significativité	<b>44</b>
1.2.2 Test de corrélation	44
1.2.3 Tests multi-variés	46
<b>2. Discussion</b>	47
2.1 Importance des Caractères Morphologiques	48
2.2 Comparaison des données recueillies	48
	49
<b>Conclusion</b>	<b>51</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>52</b>
<b>Annexes</b>	<b>59</b>
<b>Résumé</b>	<b>60</b>

## Introduction

L'étude de la flore et de la végétation du bassin méditerranéen suscite un vif intérêt en raison de sa grande richesse, qui découle de divers facteurs tels que l'histoire, la paléogéographie, le paléoclimat, l'écologie et la géologie, ainsi que de l'impact séculaire de la pression humaine (Quézel *et al.*, 1980).

La famille des *Oléaceae* compte environ 600 espèces réparties en 24 genres, principalement des arbres, des arbustes et quelques lianes. Leur répartition géographique est très vaste (Johnson, 1957). Parmi ces genres, on trouve *Olea* L. (1753) qui comprend environ 30 espèces réparties dans le monde entier (Zohay, 1975).

Selon Abdessamad *et al.* (2018), l'olivier présente deux formes : une sauvage, l'oléastre « *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *sylvestris* », et une cultivée, l'olivier « *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *sativa* ». Cette espèce présente un grand polymorphisme dû aux influences du sol et du microclimat, susceptibles d'apporter des modifications qui peuvent être phénotypiques et/ou génotypiques (Ouzzani *et al.*, 1995 ; Trujillo *et al.*, 1995; Belaj *et al.*, 2001). Cette richesse du matériel génétique est notamment due à la grande longévité de l'arbre, à son histoire séculaire et à son type de pollinisation (Cantini *et al.*, 2008 ; Bracci *et al.*, 2009 ; Bracci *et al.*, 2001). En Algérie, Hauvill (1953) a indiqué qu'il existe environ 150 variétés d'olivier. Les intervenants et les acteurs de la filière oléicole se trouvent souvent confrontés à d'énormes problèmes, entre autres, de synonymie, d'homonymie et de confusion dans leurs appellations (Ouazzani *et al.*, 1995).

En Algérie, peu de recherches existent sur la diversité de l'olivier, avec seulement 36 variétés locales identifiées parmi les 150 recensées, principalement par des descripteurs morphologiques (Mendil et Sebai, 2006).

L'identification des cultivars de l'olivier repose sur des descripteurs morphologiques, biochimiques et agronomiques, influencés par les facteurs environnementaux. Une identification précise et sans ambiguïté des cultivars est cruciale pour assurer une gestion durable et efficace du patrimoine oléicole (Abdessamad *et al.*, 2018). Alors, de nombreux chercheurs et systématiciens, tant au niveau mondial (Zohay, 1975 ; Lavee *et al.*, 1992 ; Green, 2002 ; Fabbro *et al.*, 2011 ; Oueslati *et al.*, 2014 ; El Mokni *et al.*, 2018-2019, etc.) qu'en Algérie (Baali-Cherif, 2007 ; Bentra & Boucheche, 2015 ; Boucheche & Bentra, 2017-2019), ont

signalé l'utilisation de la morphométrie des feuilles et des drupes pour aborder la systématique des espèces du genre *Olea*, ce qui confirme l'intérêt de cette approche descriptive.

Notre étude se concentre sur la variabilité morphologique des feuilles et des fruits de quatre variétés d'olivier cultivé de la wilaya de Skikda (Azeradje, Bouricha, Chemlal et Sigoise), et vise à créer un morphotype, c'est-à-dire une base de données descriptive, à partir des caractères phénotypiques étudiés.

Pour atteindre notre objectif d'étude, ce mémoire est structuré en trois chapitres, en plus de l'introduction :

- Le premier chapitre offre une synthèse bibliographique approfondie sur le genre *Olea*.
- Le deuxième chapitre décrit la zone d'étude, incluant sa situation géographique, son climat, le matériel nécessaire et les méthodes utilisées.
- Le troisième chapitre présente et discute les résultats obtenus.

Enfin, le document se conclut par une conclusion qui résume les principaux résultats et propose des perspectives futures.

# Chapitre I

*PRESENTATION DE L'ESPECE*

### 1. Aperçu sur le genre *Olea* L.

#### 1.1 Description et historique

Les *Oleaceae* sont une famille de plantes comprenant environ 600 espèces réparties dans 24 genres, principalement des arbres, des arbustes et quelques lianes. Leur distribution géographique est très étendue, couvrant principalement l'Eurasie, l'Afrique, l'Australie et l'Amérique. Cette famille existe depuis le Miocène supérieur, comme en témoigne la présence de pollen fossile datant de cette époque (Johnson, 1957). Parmi les genres de cette famille, on trouve l'*Olea* L., qui compte plusieurs espèces et sous-espèces originaires de régions où les conditions de croissance sont relativement difficiles (Zohay, 1975).

L'olivier, qui est une espèce d'*Olea*, est associé à une forte image dans les paysages méditerranéens et est lié aux mythes fondateurs des cultures méditerranéennes, notamment dans la Bible, le Coran et les textes classiques grecs. Il est considéré comme l'arbre des dieux, symbolisant la force, la longévité et la paix (Breton *et al.*, 2006).



Figure 1. Schéma morphologique des différents organes d'olivier (Kohler, 1887).

## 1.2 Taxonomie et clés classification des espèces

La classification botanique du genre *Olea* est la suivante (tableau 1) :

**Tableau 1. Classification du genre *Olea***

Cronquist (1981)	APG III
<i>Règne : Plantae</i>	<i>Règne : Archéplastides</i>
<i>Sous-règne : Tracheobionta</i>	<i>Clade : Angiospermes</i>
<i>Division : Magnoliophyta</i>	<i>Clade : Dicotylédones vraies</i>
<i>Classe : Magnoliopsida</i>	<i>Clade : Noyau des Dicotylédones vraies</i>
<i>Sous-classe : Asteridae</i>	<i>Clade : Astéridées</i>
<i>Ordre : Scrophulariales</i>	<i>Clade : Lamiidées</i>
<i>Famille : Oleaceae</i>	<i>Ordre : Lamiales</i>
<i>Genre : Olea</i>	<i>Famille : Oléacées</i>
	<i>Genre : Olea</i>

Green (2002) a élaboré une classification des espèces d'*Olea* selon une approche systématique. Cette classification reposait sur divers critères, notamment la géomorphologie, comprenant la localisation géographique ainsi que la couleur et la forme des feuilles et des fruits frais, ainsi que des noyaux. De plus, Green a intégré des marqueurs génétiques pour établir les relations phylogénétiques entre les espèces.

Dans une étude subséquente, Breton et Bervillé (2012) ont revisité cette classification et ont identifié trois sous-genres au sein du genre *Olea*. Ils ont également utilisé des marqueurs génétiques pour renforcer leurs recherches et confirmer les relations phylogénétiques entre les différentes espèces.

**1.2.1 Sous-genre *Olea* subg. *Paniculatae* P.S. Green** (Asie, Indonésie, Sud Chine, Inde) : *Olea paniculata*.

**1.2.2 Sous-genre *Olea* subg. *Olea*** avec deux sections :

- Section *Ligustroides* comprenant :
  - *Olea ambrensis* H. Perrier : Madagascar - Tropicos : *Olea ambrensis*
  - *Olea capensis* avec 3 sous-espèces : subsp. *capensis*, *Olea capensis* subsp. *enervis* et subsp. *macrocarpa*.

- *Olea undulata* (Sol) Jacq. : Herbarium National d'Histoire Naturelle (Paris)  
(espèce non reconnue par P.S. Green : synonyme *Olea capensis*).
- *Olea woodiana* Knobl. ou Bois de fer noir ;
- *Olea lancea* L. ou Bois d'olive blanc.
- Section *Olea* comprenant :
  - ***Olea europaea* subsp. *europaea* var. *europaea* (pourtour méditerranéen),**
  - *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *sylvestris* (pourtour méditerranéen),
  - *Olea europaea* subsp. *laperrinei* (Massifs sahariens),
  - *Olea europaea* subsp. *cerasiformis* (Madère et Îles Canaries),
  - *Olea europaea* subsp. *guanchica* (Îles Canaries),
  - *Olea europaea* subsp. *maroccana* (Sud du Maroc et Haut-Atlas),
  - *Olea europaea* subsp. *cuspidata* (Asie : Chine, Inde, Pakistan et Iran - Arabie du Sud et Afrique du Sud et de l'Est).

### 1.2.3 Sous-genre *Olea* subg. *Tetrapilus* (Lour.) PS Green (Asie). Il regroupe la totalité des *Olea* asiatiques (Flore de Chine)

- *Olea caudatilimba* L. : (en) Flore de Chine : Yunnan.
- *Olea brachiata* Merr. : (en) Flore de Singapour, (en) Flore de Chine : Yunnan.
- *Olea guangxiensis* : (en) Flore de Chine : Guangdong, Guangxi, SE Guizhou.
- *Olea hainanensis* : (en) Flore de Chine : Guangdong, Hainan.
- *Olea laxiflora* (en) Flore de Chine, Yunnan.
- *Olea neriifolia* (en) Flore de Chine : Hainan.
- *Olea parvilimba* Flore de Chine : Hainan.
- *Olea rosea* : Chine et Indochine.
- *Olea salicifolia* : Flore de Chine cf. : Flore de Chine : *Olea salicifolia* Wall.
- *Olea tetragonoclada* : Flore de Chine : Guanxi.
- *Olea tsoongii* : (en) Flore de Chine : Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hainan, Sichuan, Yunnan.

Lorsque les taxons présentent un chevauchement au niveau des critères morphologiques, ils se distinguent néanmoins par leur distribution géographique ainsi que par les caractéristiques moléculaires révélées par les analyses biochimiques (Green, 2002).

### 1.3. Répartition

L'olivier est aujourd'hui largement cultivé dans toutes les régions du monde situées entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères, tant dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud. Il est implanté dans des pays tels que les États-Unis (Californie), le Mexique, le Brésil, l'Argentine, le Chili, l'Australie, la Chine, le Japon et l'Afrique du Sud. On estime qu'il existe actuellement plus de 900 millions d'oliviers cultivés à travers le monde, mais la majorité des oliveraies (environ 95%) se trouvent toujours dans le bassin méditerranéen (Benhayoun et Lazzeri, 2007).



**Figure 2. Aire de répartition de l'olivier dans le monde (COI, 2013)**

### 1.4 Description botanique

Ce genre comprend des buissons ou des arbres dont les jeunes pousses sont soit parsemées d'écailles peltées, soit glabres ou pileuses.

Les feuilles sont opposées, simples, coriaces, rarement plus ou moins parcheminées, étroitement lancéolées ou elliptiques à ovales ou oblancéolées, glabres ou pileuses, avec des écailles peltées sur toutes les surfaces, denses ou éparpillées ; la nervuration est plus ou moins sombre. Les marges sont entières ou dentelées, avec des domaties sur les axes de la nervure médiane et sur les nervures primaires sur les faces inférieures.

Les inflorescences des plantes du genre *Olea* sont des panicules axillaires ou terminales. Les fleurs sont regroupées en grappes comprenant de nombreuses petites fleurs.

Les fruits sont des drupes ovoïdes à sphériques, contenant une seule graine, et sont généralement charnus à maturité.

### 2. Présentation du l'espèce *Olea europaea* L.

#### 2.1 Description et historique

Ce taxon regroupe les formes cultivées (var. *europaea*) et les formes sauvages (var. *sylvestris*= Oléastres). C'est des espèces arborescentes à feuilles persistantes, à pollinisation anémophile, et thermophile. Les différences morphologiques entre forme sauvage et cultivées sont dues essentiellement à des environnements différents. Avec un nombre chromosomique de 23, une multiplication par voie végétative et une durée de vie excédent 500ans avec des arbres exceptionnels âgés de plus de 2.000 ans enregistrés dans divers pays.

Au moins, 1250 variétés sont conservées dans plus de 100 collections. Ils ont été décrites et répertoriés dans la base de données de la FAO, beaucoup d'autres variétés et d'écotypes locaux issus d'hybridation et de mutation contribue à la richesse du patrimoine génétique de l'olivier (Bartolini *et al.*, 2008; Cantini *et al.*, 1999).

#### 2.2 Classe botanique

L'espèce *Olea europaea* L. a été nommée par Linné en raison de sa distribution géographique dans le bassin méditerranéen. Elle est l'unique espèce représentative du genre *Olea* dans cette région (Manallah, 2012). L'espèce *Olea europaea* L. est subdivisée en deux sous-espèces en fonction de la forme des feuilles et des fruits (Breton *et al.*, 2006).

- ***Olea europaea sylvestris* ou Oléastre**, c'est une forme sauvage d'olivier, présent sous forme spontanée avec des fruits très petite.
- ***Olea europaea sativa***, c'est l'olivier cultivé. C'est un arbre qui peut vive des milliers d'années et mesure 12 m d'haute. Il caractérisé par des fruits plus gros que l'olivier sauvage.

Sa classification selon (Kohler, 1887) est la suivante :

***Règne : Plantae***

***Sous-règne : Tracheobionta***

***Division : Magnoliophyta***

***Classe : Magnoliopsida***

***Sous-classe : Asteridae***

***Ordre : Scrophulariales***

***Famille : Oleaceae***

***Genre : Olea***

***Espèce : Olea europaea* L. (1753)**

L'appellation "*Olea europaea sativa*" est une ancienne dénomination qui a été utilisée pour distinguer l'olivier cultivé de son homologue sauvage. Cependant, cette dénomination n'est plus couramment utilisée dans la classification moderne de l'olivier.

Les avancées de la biologie moléculaire ont permis de préciser la classification de l'olivier cultivé, *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *europaea*. Cette appellation exacte est soutenue par plusieurs références bibliographiques. Des études menées sur la diversité génétique de l'olivier cultivé ont confirmé cette classification, en utilisant des techniques telles que l'analyse de l'ADN nucléaire et chloroplastique (Besnard *et al.*, 2007; Trujillo *et al.*, 2014). Ces recherches ont non seulement contribué à identifier les différentes sous-espèces et variétés de l'olivier, mais ont également permis de mieux comprendre les relations phylogénétiques entre les populations d'oliviers à travers le monde.

En outre, des études phylogéographiques ont examiné les patterns de dispersion et de diversification de l'olivier cultivé, notamment en Méditerranée, où il est largement répandu (Besnard *et al.*, 2013). Ces travaux de recherche ont consolidé notre compréhension de l'origine et de l'évolution de l'olivier cultivé, en fournissant des preuves solides pour l'appellation taxonomique *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *europaea*.

### 2.3 Caractéristiques morphologiques

L'olivier est une plante pérenne à feuilles persistantes, caractérisée par sa longévité et sa capacité à croître dans les régions tempérées. Il est connu pour sa robustesse et sa capacité à s'adapter à différents environnements. Il n'est pas rare d'observer des oliviers anciens atteignant des hauteurs de 15 à 20 mètres, avec des troncs mesurant entre 1,5 et 2 mètres de diamètre.

#### 2.3.1 Le tronc

C'est le principal support de l'arbre, qui va du collet au niveau du sol jusqu'au point d'insertion de la première branche. Il est d'aspect et de couleur variable selon l'âge. Chez les jeunes arbres, le tronc est droit, circulaire, lisse de couleur gris-verdâtre. En vieillissant, il devient noueux, crevasse, élargi à la base en prenant une couleur gris foncé presque noire. (Maillard, 1975 ; Loussert et Brousse, 1978) (figure 3).



**Figure 3. Tronc d'un arbre d'*Olea europaea* subsp. *europaea* (Agios Giorgos., 2006)**

### **2.3.2 Les charpentières**

Les charpentières maîtresse ou branches mères prennent naissance sur le tronc. Elles donnent la forme de l'arbre et le développement de la frondaison. Les sous charpentières se développent sur les charpentières est c'est à partir de leur nombreuses ramifications que la couronne de l'arbre se développera. Elles portent les rameaux feuillus et fructifères.

### **2.3.3 Les rameaux**

Les jeunes pousses des arbres présentent une écorce claire et une section quadrangulaire, mais elles adoptent une forme plus arrondie en vieillissant. Leur couleur évolue du vert-gris au gris-brun. Sur un arbre, on peut distinguer trois types de rameaux en fonction de leur emplacement et de leur position sur le rameau principal : les rameaux à bois, les rameaux mixtes et les rameaux à fruits.

Selon Lousert et Brousse (1978), le port de l'arbre qui est un caractère variétal dépend de la croissance de ses rameaux :

- il est érigé si les rameaux poussent verticalement,
- il est pendant, voir pleureur, si les rameaux se développent horizontalement.

### 2.3.4 Les feuilles

Selon Ruby (1918) et Argenson et al. (1999), les feuilles de l'olivier sont simples, entières, avec un pétiole court et un limbe lancéolé qui se termine par un mucron. Elles sont disposées de manière opposée sur la branche et persistent pendant environ 3 ans. Les feuilles présentent une grande variabilité en termes de formes et de dimensions, en fonction des différentes variétés. Elles peuvent être ovales, ovales oblongues, lancéolées, voire presque linéaires. Leur longueur peut varier de 3 à 8 cm et leur largeur de 1 à 1,25 cm, selon Loussert et Brousse (1978).



**Figure 4. Feuilles d'un arbre d'*Olea europaea* subsp. *europaea* (Pierre Bonnet, 2011)**

### 2.3.5 Les fleurs

L'inflorescence est une panicule (Chol et al., 2005), constituée de grappes longues et comporter de 10 à 40 fleurs (Loussert et Brousse, 1978), d'après Ouksili (1983), ce nombre est un caractère variétal. Petites et d'un blanc jaune verdâtre. Les fleurs sont régulières, hermaphrodites avec une formule florale très simple : 4 sépales, 4 pétales, 2 étamines, 2 carpelles (Argenson et al., 1999). En ce qui concerne la forme sauvage, les fleurs sont : blanches et petites (figure 5).

### 2.3.6 Le fruit

Le fruit (figure 5) est une drupe à mésocarpe charnu, riche en lipide, de diamètre compris entre 1 et 3 cm (Argenson et al., 1999). L'endocarpe ou noyau est dur, généralement fusiforme

portant une série sillons longitudinaux. Il renferme une graine à albumen : l'amandon (Loussert et Brousse, 1978). La couleur de l'épiderme et les formes du mésocarpe et de l'endocarpe sont des caractères variétaux (Chol et *al.*, 2005).

A maturation, l'épicarpe passe de la couleur vert tendre (olive verte), à la couleur violette ou rouge (olive tournante) et enfin à la couleur noirâtre (olive noire) (Loussert et Brousse, 1978). Chez l'oléastre les fruits sont des drupes arrondies, noires à maturité avec un noyau arrondi et leur mésocarpe est peu épais à fin.



**Figure 5. Fleurs et drupes d'un arbre d'*Olea europaea* subsp. *europaea* (Agios Giorgos., 2006)**

### 2.3.7 Le système racinaire

Selon Ben Rouina (2001), le nombre de racines et leur étendu à différentes profondeurs de sol sont fortement dépendants de la nature du sol. Il reste généralement localisé à une profondeur de 50 à 70cm.

Ce système racinaire puissant forme sous le tronc une souche ligneuse très importante dans laquelle s'accumulent des réserves, surtout quand les conditions d'alimentation sont difficiles. On appelle cette souche la « matte » (Loussert et Brousse, 1978).

### 2.3.8 Dissémination

Le mode de propagation naturel de l'olivier repose sur l'intérêt des oiseaux pour son fruit, l'olive. En avalant les olives, les oiseaux favorisent la dispersion des graines, qui peuvent germer après avoir été ingérées, passées dans le tube digestif, et éventuellement expulsées ailleurs par les fientes.

Ce processus, appelé zoochorie, permet à l'olivier de se reproduire de manière naturelle. Toutefois, l'olivier bénéficie également de l'anthropochorie, la dispersion par l'homme, qui intervient dans sa propagation en plantant des jeunes plants et en les cultivant, ajoutant ainsi une dimension humaine à son mode de reproduction.

### 2.4 Caractéristiques physiologiques

Dans la vie de l'olivier, on peut distinguer quatre grandes périodes selon Maillard (1975), qui sont déterminées par les conditions suivantes :

- La période de jeunesse : de 1 à 7 ans, marquée par une installation improductive de l'arbre.
- La période d'entrée en production : de 7 à 35 ans, caractérisée par une croissance de l'arbre avec une augmentation progressive de la production d'olives.
- La période adulte : de 35 à 150 ans, correspondant à la maturité de l'arbre et à une production régulière et soutenue.
- La période de sénescence : au-delà de 150 ans, marquée par la sénescence de l'arbre, une diminution du rendement et une irrégularité de la production, ainsi qu'une réduction progressive de la structure de l'arbre.

### 2.5 Répartition de l'espèce

L'olivier est une espèce qui préfère les climats chauds et est très bien adaptée au climat méditerranéen. Selon Carrión et *al.* (2010), on pense que l'olivier a persisté dans des zones refuges thermophiles situées dans les régions sud du nord du bassin méditerranéen, au sud du Levant et au nord de l'Afrique (figure 6).

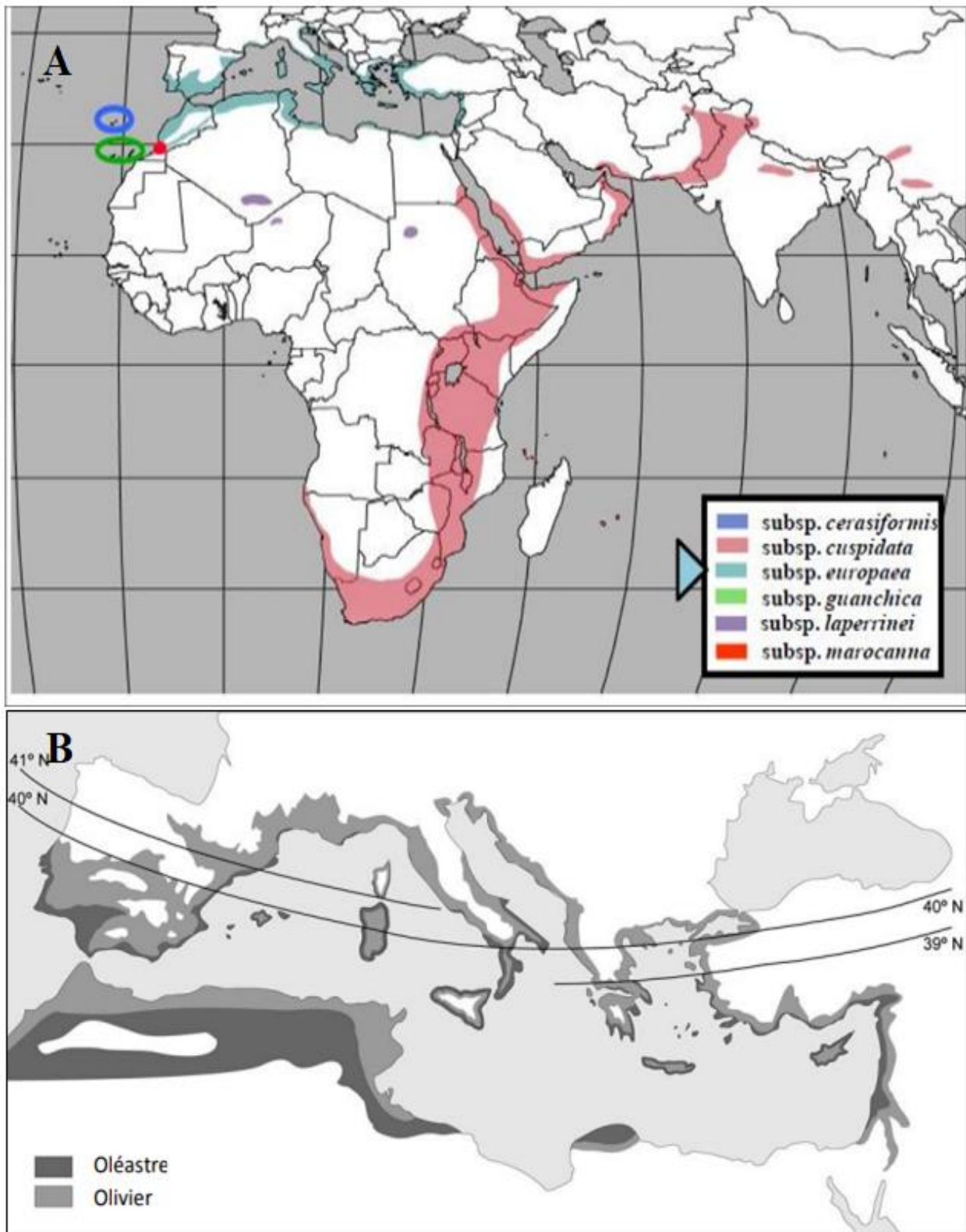


Figure 6. Répartition géographique naturelle du complexe *Olea europaea*. D'après Rubio de casas, et al., (2006).

### 2.6 Exigences (climatiques et édaphiques)

La culture de l'olivier est intimement liée au climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et humides, et des étés chauds et secs, avec des saisons intermédiaires moins prononcées. Toutefois, l'olivier craint les froids intenses, nécessitant des températures annuelles moyennes entre +12°C et 22°C et une exposition ensoleillée pour des résultats optimaux. Pour le sol, il préfère des nappes phréatiques profondes et prospère dans des sols pauvres voire dégradés ( figure 7), tolérant des niveaux élevés de calcaire actif et préférant les sols légèrement alcalins à alcalins (Loussert & Brousse, 1978).



**Figure 7. Sujet d'un arbre d'*Olea europaea* subsp. *europaea* qui pousse dans des sols pauvres voire dégradés (Agius Giorgos., 2006)**

### 2.7 Intérêts et usages

L'olivier, *Olea europaea*, a une histoire complexe d'interaction avec l'homme et l'environnement. Bien que sa sélection contrôlée ait été limitée en raison de difficultés telles que la germination des noyaux et la dispersion du pollen, de nouvelles variétés ont émergé par sélection naturelle. Il conserve une certaine indépendance, mais bénéficie de la dispersion des graines par les oiseaux pour coloniser les zones cultivées et incultes.

Outre la production d'huile d'olive, l'olivier est utilisé pour ses propriétés médicinales et cosmétiques, avec les feuilles et l'huile respectivement (Breton, 2006; Arab, 2013; Besnard & Brevillé, 2000; Hassani, 2014). Sur le plan économique et social, le bassin méditerranéen reste le principal centre de production et de commerce d'huile d'olive, bien que l'olivier soit cultivé dans d'autres régions du monde. Il continue de jouer un rôle central dans les économies agricoles traditionnelles de la région (FAO, 2012 ; Angles, 2001)

### **3. L'olivier en Algérie**

#### **3.1 Généralités**

En Algérie, l'olivier est principalement cultivé sur les zones côtières, avec une superficie totale de 310 000 hectares répartie sur l'ensemble du territoire (Khoumeri, 2009). Les vergers oléicoles se trouvent principalement dans les régions montagnardes, les collines (195 000 hectares) et les plaines occidentales du pays, ainsi que dans des vallées telles que la Soummam.

De plus, un programme national de développement de l'oléiculture intensive a permis une expansion significative de la culture de l'olivier dans les zones steppiques, présahariennes et sahariennes (Msila, Biskra, Ghardaïa, etc.).

L'oliveraie algérienne présente une grande diversité variétale, avec environ 150 variétés d'olivier identifiées, comprenant à la fois des variétés locales et introduites. Sur la base de critères morphologiques, seules 36 variétés ont été identifiées (Hauvill, 1953).

#### **3.2 Monographie des variétés trouvées en Algérie**

L'oléiculture en Algérie se distingue par une vaste diversité de variétés, principalement axées sur la production d'huile, avec une présence plus limitée de variétés de table (Loussert et Brousse, 1978; Mendil *et al.*, 2006). Les principales variétés cultivées sont répertoriées dans le Tableau 03, qui met en lumière les variétés les plus importantes et les plus couramment cultivées. Bien que d'autres variétés telles que la Cornicabra, la Sevillane et la Picholine Marocaine existent également, elles ne sont pas incluses dans ce tableau (Loussert et Brousse, 1978).

## CHAPITRE I. PRESENTATION DE L'ESPECE

**Tableau 2. Les variétés nationales les mieux connus selon Mendil et Sebai (2006).**

Variétés	Origines et diffusion	Caractéristiques
Azeradj	Petite kabylie (oued Soummam), occupe 10% de la surface oléicole nationale	Arbre rustique et résistant à la sécheresse ; fruit de poids élevé et de forme allongée ; utilisé pour la production d'huile et olive de table, rendement en huile de 24 à 28%.
Blanquette de Guelma	Originaire de Guelma ; assez répandue dans le Nord-est constantinois, Skikda et Guelma.	Sa rigueur est moyenne, résistant au froid et moyennement à la sécheresse ; le fruit de poids moyen et de forme ovoïde, destiné à la production d'huile, le rendement de 18 à 22% ; la multiplication par bouturage herbacé donne un bon résultat 43,4%.
Bouricha, olive d'El-Arrouch	El-Harrouch, Skikda	Arbre rustique, résistant au froid et a la sécheresse ; poids faible du fruit et de forme allongée, production d'huile, rendement de 18 à 22%.
Chemlal Syn.Achemlal	Occupe 40% du verger oléicole national, présent surtout en Kabylie, entend du mont Zekkar à l'Ouest aux Bibans à l'Est.	Variétés rustique et tardive, le fruit est de poids faible et de forme allongée, destiné à la production d'huile, le rendement en huile de 18 à 22%.
Ferkani, ferfane	Ferfane (Tebessa), diffusée dans la région des Aurès.	Variété de vigueur moyenne, résistante au froid et à la sécheresse, le poids de fruit est moyen et de forme allongée, production d'huile et rendement très élevés 28 à 32%, le taux d'enracinement des boutures herbacées de 52.30% ; variétés en extension en régions steppiques et présahariennes.
Grosse de Hamma, Syn. Queld Ethour	Hamma (Constantine)	Variété précoce, résistante au froid et à la sécheresse ; fruit de poids très élevé et de forme allongé, double aptitude : hile et olive de table, le rendement de 16 à 22%.
Hamra, Syn. Rougette ou Roussette	Originaire de Jijel, diffusée au nord constantinois	Variété précoce, résistante au froid et à la sécheresse, le fruit est de poids faible et ovoïde, utilisée pour la production d'huile, rendement de 18 à 22%.
Limli	Originaire de Sidi-Aïch (Bejaïa), occupe 8% du verger oléicole national, localisée sur les versants montagneux de la base vallée de la Soummam jusqu'au littoral.	Variété précoce, peu tolérante au froid, résistante à la sécheresse ; le fruit est de poids faible de forme allongée, utilisée dans la production d'huile, le rendement de 20 à 24%.
Longue de Maliana	Originaire de maliana, localisée actuellement dans la région d'El-Khemis, cherchell.	Variété tardive, sensible au froid et à la sécheresse ; le fruit est de poids moyen et de forme sphérique, utilisé pour la production d'huile et olives de table, rendement de 16 à 20%.
Rougette de Mitidja	Plaine de Mitidja	Variété rustique ; le fruit est moyen et allongé, utilisé pour la production d'huile, rendement de 18 à 20% ; le taux d'enracinement des boutures herbacées donne un résultat moyen de 48.30%.
Souidi	Vallée d'Oued Arab Cherchar Khenchela	Variété tardive, résistante au froid et à la sécheresse ; fruit moyen et allongé, utilisé dans la production d'huile, le rendement de 16 à 20% ; le taux d'enracinement très faible.

# Chapitre II

*ETUDE DU MILIEU,  
MATERIEL & METHODES*

1. Etude du milieu

1.1 Cadre physique

1.1.1 Choix et localisation

L'étude entreprise a été effectuée sur les feuilles et les fruits de cinq variétés cultivées de l'espèce *Olea europaea* L., au niveau de la Wilaya de Skikda (Tableau 3 et figure 8). Le choix des populations nous a été dicté par un ensemble de considérations d'ordre pratique et scientifique, à savoir : La présence de la variété (nombre suffisant d'individus) et la possibilité d'accès au terrain.

Les principales caractéristiques géographiques des sites d'échantillonnage sont indiquées dans le tableau 1 et la figure 1.

**Tableau 3. Principales caractéristiques géographiques des sites étudiés de la wilaya de Skikda**

Variété	Localisation	Altitude (m)	Longitude & Latitude
Azeradje (A)	Beni Bechir		36°47' N
Bouricha (B)			06°57' E
Chemlal (C)			
Sigoise (S)	Ramdane Djamel		36°42' N 06°57' E



**Figure 8. Localisation des sites d'échantillonnage de nos variétés. Azeradje (A), Bouricha (B), Chemlal (C) à Beni Bechir et Sigoise (S) à Ramdane Djamel.**

### 1.1.2 Contexte administratif

La wilaya de Skikda (figure14) est située dans la partie nord-est du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4 118 km<sup>2</sup> et entourée par :

- À l'ouest la wilaya de Jijel ;
- Au nord le Mer Méditerranée ;
- A l'est la Wilaya de Annaba ;
- Au sud les Wilayas de Guelma et de Constantine.

Elle est comprise entre 36°05' et 36°15' de latitude Nord et entre 7°15' et 7°30' Est des longitudes. Localisée entre l'Atlas Tellien et le littoral méditerranéen, elle dispose de 140 km de côtes qui s'étalent de la Marsa à l'est jusqu'à Oued Z'hour à l'ouest (ANIREF, 2021).

### 1.1.3 Contexte biogéographique

#### 1.1.3.1 Topographie

Le relief est très accidenté sur la frange littorale et dans les massifs de Collo, Azzaba et la Maras (figure 9).

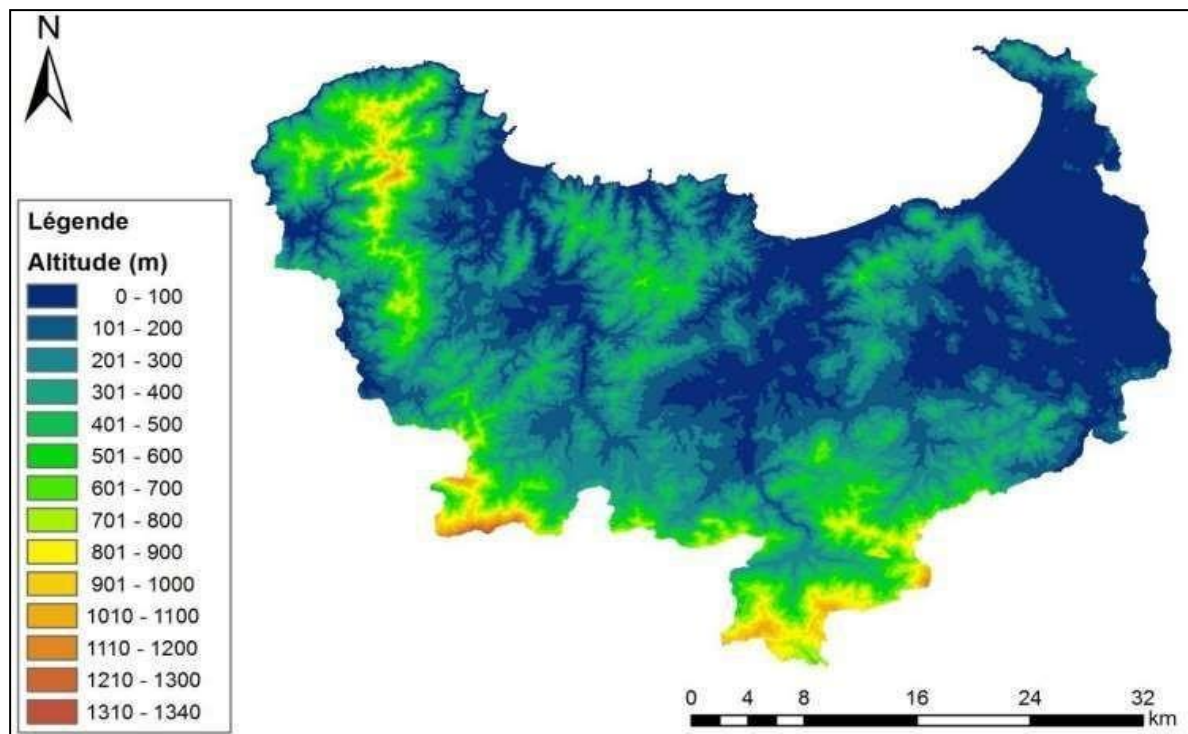


Figure 9. Carte des altitudes de la wilaya de Skikda

On rencontre différentes classes de pentes :

- **Les pentes faibles (0 à 3 %)** dominent les plaines de l'ouest, notamment la plaine de Ben Azzouz et une petite portion de la ville de Skikda ainsi que sa plaine côtière. Elles représentent 9 % du territoire.

- Les pentes moyennes (de 3 à 12 %) **couvrent 23 % du territoire.**
- Les pentes fortes (de 12 % et plus) occupent 68 % de la superficie totale de la wilaya. Il s'agit de la zone des hauts piémonts de montagnes (**Boukerzaza in Amieur, 2005**)

La wilaya de Skikda présente une topographie diversifiée, combinant plaines côtières, collines et montagnes :

- **Plaines côtières :** En bordure de la mer Méditerranée, la wilaya de Skikda dispose d'une étroite bande de plaines côtières. Ces régions sont généralement plates et fertiles, favorisant l'agriculture et l'implantation de villes et villages côtiers.
- **Collines :** À l'intérieur des terres, des collines parsèment le paysage de la wilaya. De taille modeste, elles sont souvent couvertes de végétation, contribuant à la diversité du relief régional.
- **Montagnes :** La wilaya de Skikda est entourée de massifs montagneux. Au nord, le massif de l'Edough s'élève, culminant à environ 1 389 mètres d'altitude avec le pic de l'Edough. Ces montagnes offrent des panoramas spectaculaires, des forêts luxuriantes, et sont propices à la pratique de la randonnée et à l'exploration.

### 1.1.3.2 Pédologie

Dans l'est de la wilaya de Skikda, les sols sont principalement peu évolués d'origine éolienne ou alluvionnaire. Ces sols se situent principalement dans des zones relativement planes et sont souvent instables et pauvres en éléments chimiques en raison des contraintes des dépôts éoliens. Dans la plaine de Guerbès, on distingue deux types de sols : sableux et argileux. Les sols sableux prédominent dans la partie nord et nord-est, formant une barrière entre les dunes et la vallée de l'oued El Kébir à l'ouest. La portion restante de la plaine est caractérisée par des sols argileux (Benderradji, 2000).

Dans le massif forestier de Collo, la majorité des sols sont de type forestier jeune, profonds et riches en éléments nutritifs, ce qui les rend relativement résistants à l'érosion. On y trouve principalement des sols bruns forestiers ainsi que des sols minéraux peu évolués ou non transformés (Trainer, 1991).

### 1.1.3.3 Hydrographie

Dans La région nord-est de la wilaya de Skikda est caractérisée par un réseau hydrologique important comprenant plusieurs oueds tels que l'oued El Kébir, l'oued Fendekh,

l'oued Maboul, l'oued Magroune, l'oued Aneb, l'oued Dem El Bagraat, l'oued Bou Djenane et l'oued Ennkouche (Boumezbeur, 2001). Ces oueds font partie du bassin versant occidental de l'oued El Kébir, avec des contributions des sous-bassins versants de l'est de Skikda et de l'ouest d'Annaba, ainsi que du bassin versant de Collo dans la partie ouest de la région.

Parmi ces cours d'eau, quatre grands oueds traversent la région en plus de l'oued El Kébir : l'oued Guebli, l'oued Tamanart, l'oued Damous et l'oued Z'hour (Roubault, 1934), contribuant tous à l'écoulement des eaux dans la région.

L'alimentation de la nappe phréatique dans la localité d'Azzaba provient des formations numidiennes orientées nord-sud, avec des gradients hydrauliques différents (B.E.G.A.S., 2002). Les eaux phréatiques contenues dans les dépôts récents d'argiles limono-sableuses, de graviers et de galets se trouvent à un niveau libre. La plaine alluviale de Benazzouz est traversée par l'oued El-Kébir Ouest sur une distance de plus de 20 km (Benderradji, 2000), formant des dépressions le long de son cours qui se remplissent d'eau pour donner naissance à des zones humides telles que Garâat Béni M'hamed et Garâat Moussissi.

### 1.1.3.4 Végétation

La zone humide à l'extrême est de la wilaya de Skikda abrite une flore spécifique, avec environ 234 espèces, soit près de 1/8 de la flore algérienne totale qui compte environ 1800 espèces (C.F.S., 2006). Environ 145 espèces végétales aquatiques sont recensées dans cette zone (Boumezbeur, 2001). La subéraie humide, intégrée au domaine forestier de la région, s'étend sur 194,36 hectares, avec le chêne-liège occupant 82,24 hectares, la pineraie sur 32,62 hectares, et une petite zone de 5,65 hectares occupée par la zenaie (C.F.S., 2006). Le chêne-liège est une espèce typique de l'étage de végétation humide et sub-humide du secteur numidien (Dih, 1994). La végétation forestière de la région comprend une diversité d'espèces, avec une dominance du chêne-liège, associé au chêne faginéa et au pin maritime dans la localité de Collo, ainsi que d'autres espèces telles que l'aulne glutineux, le frêne à feuilles aiguës, le micocoulier, le châtaignier, la caroube et l'Eucalyptus camaldulensis (Trainer, 1991). Dans la dépression d'Azzaba, la végétation est principalement composée de chêne-liège, d'olivier sauvage, de lentisque, de fraisier arbustif, d'arbousier, d'érable de Montpellier, de ciste et d'ampéloidesme (Benderradji, 1999). Dans la dépression d'Azzaba, la végétation est principalement composée de chêne-liège, d'olivier sauvage, de lentisque, de fraisier arbustif, d'arbousier, d'érable de Montpellier, de ciste et d'ampéloidesme (Benderradji, 1999).

## 1.2 Cadre climatique

L'étude des éléments constitutifs du climat retenus dans les études écologiques suppose sur la mesure d'un certain nombre de grandeurs climatiques permettant de définir les composantes du climat.

### 1.2.1 Sources et périodes des données météorologiques

Les données météorologiques exploitées sont issues des bulletins climatiques mensuels de l'Office National Météorologique (O.N.M) d'Alger. Elles sont recueillies sur une période trentenaire pour les trois sites d'échantillonnage (Tableau 4).

**Tableau 04. Caractéristiques des stations climatiques de référence (O.N.M. de Skikda)**

Station météorologique	Période	Cordonnées Lambert		Altitude (m)	Sites d'échantillonnage
		Latitude	Longitude		
Skikda	1993/2023	36°54 N	06°53 E	7	Beni Bechir (BB)
					Ramdane Djamel (RD)

### 1.2.2 Paramètres et indices climatiques étudiés

Les paramètres et les indices climatiques retenus dans l'étude du climat de chaque site d'échantillonnage sont présentés dans le tableau 5.

**Tableau 5. Paramètres et indices climatiques appliqués pour les sites d'échantillonnage.**

Paramètres & indices climatiques		
<b>Paramètres thermiques</b>	T	Valeur de la moyenne annuelle (°C).
	m	Valeur de la moyenne des minimas du mois le plus froid (°C).
	M	Valeur de la moyenne des maximas du mois le plus chaud (°C).
	T min	Valeur la plus faible des moyennes mensuelles (°C).
	T max	Valeur la plus forte des moyennes mensuelles (°C).
<b>Paramètres pluviométriques</b>	P	Pluviométrie totale annuelle (mn/ an).
<b>Indices climatiques</b>	A ou Ic	Amplitude thermique annuelle moyenne (T max- T min).
	Q <sub>3</sub>	Quotient pluviothermique d'Emberger modifié par Stewart.

### 1.2.3 Données et paramètres climatiques

La température de l'air et les précipitations sont les deux paramètres atmosphériques le plus fréquemment mesurés dans les réseaux de mesure météorologique (Leroy, 2002). Les données corrigées relatives aux températures mensuelles et annuelles (moyennes, minimales et maximales) et même celles relatives aux moyennes mensuelles et aux totales annuelles des précipitations des sites étudiés (tableau 6).

### 1.2.4 Synthèse climatique

Plusieurs auteurs ont proposé des indices climatiques qui sont des combinaisons des moyennes des différentes composantes du climat notamment la température et les précipitations (Emberger, 1955).

#### 1.2.4.1 Le régime saisonnier

La notion du régime saisonnier a été définie en premier par Musset (1935). Cette méthode consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer un aménagement ou un classement saisonnier par ordre de pluviosité décroissante en désignant chaque saison par son initial, par conséquent, ce système permet de définir un indicatif saisonnier de notre station.

Les données présentées dans le tableau 07 le type HAPE dont les précipitations importantes sont celles qui tombent à l'hiver (300.5 mm) et à l'automne (233.4 mm).

#### 1.2.4.2 Evaluation de la continentalité

De nombreux auteurs ont utilisé l'amplitude thermique annuelle moyenne « A » augmente avec l'éloignement de la mer afin d'évaluer le degré de continentalité. Cette amplitude se définit par l'écart entre les températures moyennes mensuelles extrêmes ( $T_{max} - T_{min}$ ) de l'année d'une station météorologique (Emberger, 1971 ; Rivas-Martinez, 2005 ; Mokhtari *et al.*, 2013).

Rivas-Martinez (2005) qui a défini trois types et dix-huit sous-types de continentalité thermique (avec son indice  $I_c = A$ ) dans le monde (tableau 08).

## CHAPITRE II. ETUDE DU MILIEU, MATERIEL & METHODES

**Tableau 6. Données thermiques (en C°) et pluviométriques (en mm) corrigées des sites étudiés**

Site / Paramètre		J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D	Moyenne	Somme
Skikda (S)	<b>m</b>	9,4	9,1	11	12,1	15,5	19,5	21,7	22,5	20,4	17,1	13,6	10	22,3	-
	<b>M</b>	16,8	16,3	18,8	19,1	22,6	26,6	28,4	29,2	27,3	23,8	21,2	16,9	15,2	-
	<b>T</b>	13,1	12,7	14,9	15,6	19,1	23,4	25,1	25,9	23,9	20,5	17,4	13,5	18,7	-
	<b>p</b>	102,2	78,1	64,6	53,7	43,6	14,5	2,2	11,7	50,2	69,9	113,3	120,2	-	724,2

*m*, moyenne des minima du mois le plus froid en °C ; *M*, moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C ; *P*, Pluviométrie totale annuelle en mm/ an (Source : O.N.M., Office national de la météorologie d'Alger).

**Tableau 07. Types de régime saisonnier correspondants aux sites d'échantillonnage.**

Site	H	P	E	A	Type de régime saisonnier
Skikda (S)	300,5	161,9	28,4	233,4	HAPE

**Tableau 08. Types et sous-types de continentalité thermique selon Rivas-Martinez (2005)**

<b>Types</b>	<b>Sous-types</b>	<b>A ou Ic (°C)</b>
<b>Hyperocéanique (0-11 C°)</b>	Ultra-hyperocéanique accentué	0-2
	Ultra-hyperocéanique atténué	2-4
	Eu-hyperocéanique accentué	4-6
	Eu-hyperocéanique atténué	6-8
	Sub-hyperocéanique accentué	8-10
	Sub-hyperocéanique atténué	10-11
<b>Océanique (11-21 C°)</b>	Semi-hyperocéanique accentué	11-13
	Semi-hyperocéanique atténué	13-14
	Eu-océanique accentué	14-16
	Eu-océanique atténué	16-17
	Semi-continental accentué	17-19
	Semi-continental atténué	19-21
<b>Continental (21-66 C°)</b>	Sub-continental accentué	21-24
	Sub-continental atténué	24-28
	Eu-continental accentué	28-37
	Eu-continental atténué	37-46
	Hyper-continental accentué	46-56
	Hyper-continental atténué	56-66

L'application de cette classification (tableau 09) révèle que notre station se distingue par son bioclimat **Semi-hyperocéanique accentué** avec une valeur d'Ic (12,8°C).

**Tableau 09. Valeurs de l'amplitude annuelle moyenne et Bioclimat correspond a notre station d'échantillonnage selon la classification de Rivas-Martinez (2005)**

<b>Site</b>	<b>A (°C)= Ic</b>	<b>Bioclimat</b>
<b>Skikda S</b>	12.8	Semi-hyperocéanique accentué

*A = (T max - T min), amplitude thermique annuelle moyenne en °C.*

### 1.2.4.3 Evaluation de la sécheresse

#### 1.2.4.3.1 Indice de Bagnouls et Gaussen (1953) et diagramme ombrothermique

Un des indices les plus utilisés encore à l'heure actuelle est l'indice de Bagnouls et Gaussen (1953). Pour repérer les mois secs et humides d'une localité, généralement des diagrammes ombrothermiques sont tracés. Ces diagrammes superposent les deux courbes de températures (T) et de précipitations (P), à la fois en ordonnées sur deux axes, pour les 12 mois de l'année (en abscisses) ce qui permet de définir une aire ombrothermique. Plus l'aire est importante et plus la saison est sèche (Faurie *et al.*, 1980 ; Frontier *et al.*, 2004).

L'établissement de diagrammes ombrothermiques (Figure 10) selon Bagnouls et Gaussen montre une période sèche importante de 3 mois et demis.

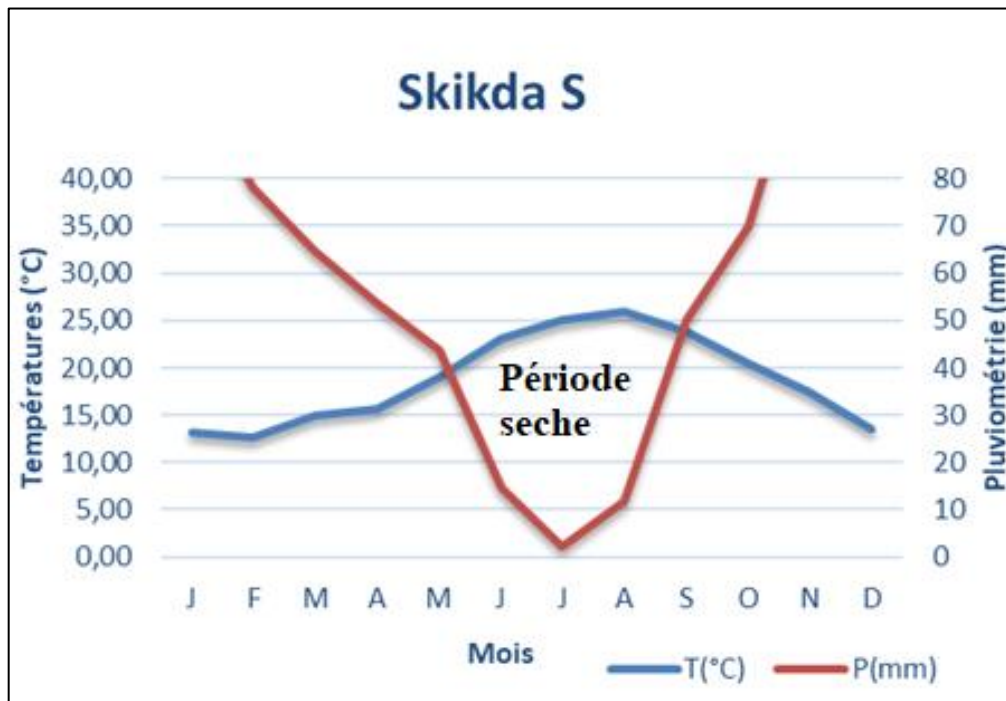


Figure 10. Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen de notre station d'étude (Skikda).

#### 1.2.4.3.2 Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique  $Q_2$  établi par Emberger (1955) est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord pour étudier la sécheresse globale. Ce système appelé « climagramme d'Emberger » permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. Il est déterminé à partir de la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{(M+m)(M-m)}{2}} \quad \text{ou} \quad Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

P : Précipitations annuelles totales (mm) ;

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (K°) ;

m : Moyenne des maxima du mois le plus froid (K°).

Les températures sont exprimées en Kelvin (K) :  $T_K = T_C + 273,15$ .

Stewart (1969) a développé une formule simplifiée de ce quotient pluviothermique d'Emberger pour l'Algérie et le Maroc, qui est défini comme suit :

$$Q_3 = 3,43 \frac{P}{M-m}$$

3.43 : Constante relative à la région : Algérie-Maroc ;

P : Précipitations totales annuelles en mm ;

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud en C° ;

m : Moyenne des minima du mois le plus froid en C°.

Le climagramme d'Emberger fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique  $Q_2$  en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses (Stewart, 1969). Plus ce quotient pluviothermique est élevé, plus le climat est plus humide (Dajoz, 1985).

L'application de la formule précédente de Stewart et en rapportant les valeurs de  $Q_3$  et  $m$  (°C) sur le climagramme d'Emberger (tableau 10 et figure 11) montre l'existence de bioclimat Sub-Humide chaud, avec la valeur de  $Q_3=123.6$ .

**Tableau 10. Pluviométrie, températures et quotients d'aridité de notre station (Skikda)**

Site	T (°C)		P (mm/an)	Q <sub>3</sub>	Bioclimats
	M (°C)	m (°C)			
<b>Skikda (S)</b>	29.2	9.1	724.2	123.6	Sub-Humide chaud

*m*, moyenne des minima du mois le plus froid en °C ; *M*, moyenne des maxima du mis le plus chaud en °C ; *P*, pluviométrie en mm/an ; *Q<sub>3</sub>*, quotient pluviothermique d'Emberger.

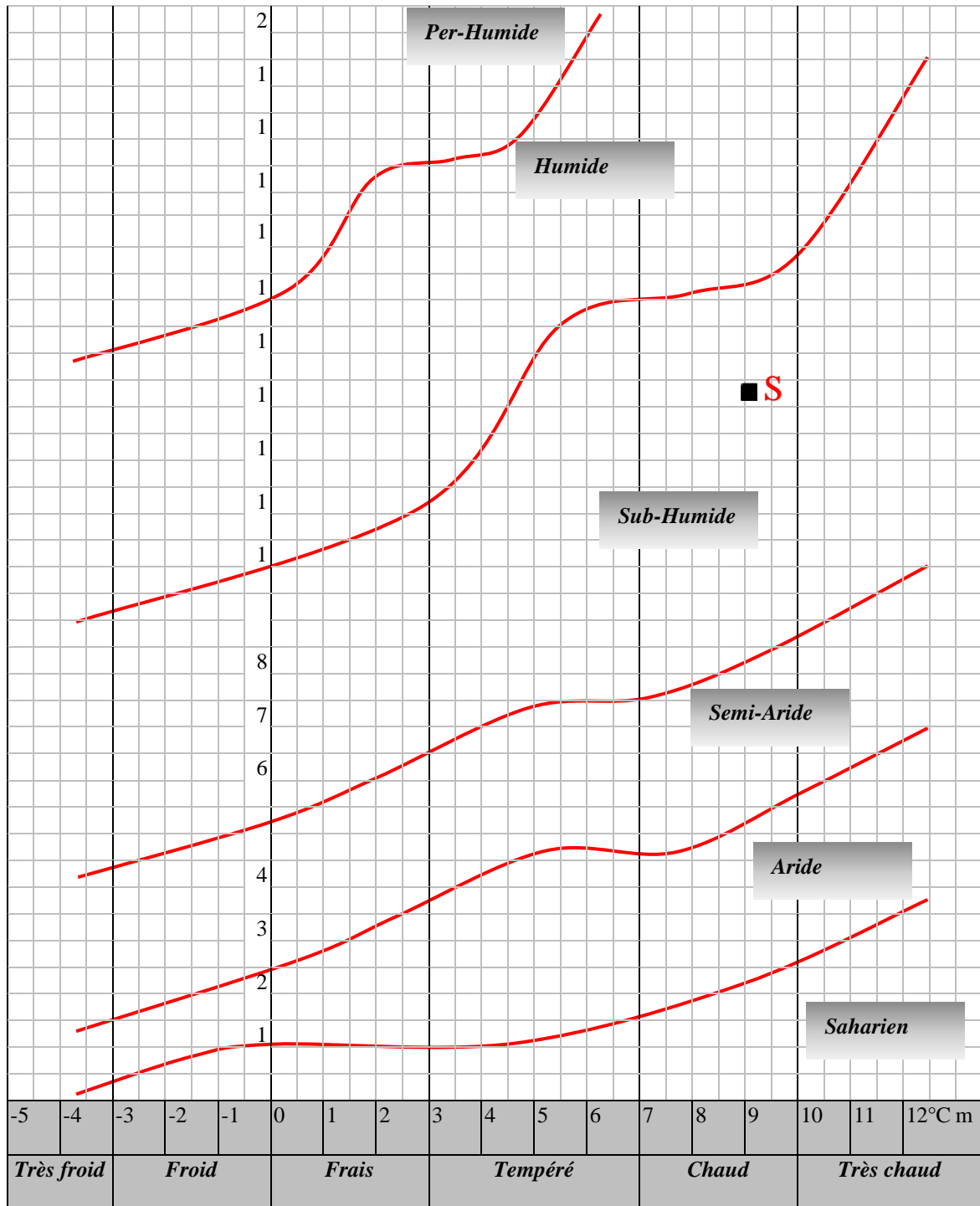


Figure 11. Situation de la wilaya de Skikda dans le climagramme d'Emberger

### 2. Matériel et méthodes

#### 2.1 Matériel

##### 2.1.1 Matériel végétal

L'échantillonnage a concerné les feuilles et les drupes de quatre variétés de l'espèce *Olea europaea* L. cultivée qui se trouvent dans la wilaya de Skikda (tableau 3).

La récolte a été effectuée pendant la campagne (2023-2024). Cinquante arbres (40) ont été sélectionnés au hasard (aléatoirement), avec dix arbres de chaque variété. Ensuite, trente feuilles et trente drupes mûrs et sains ont été prélevés autour de la couronne de chaque arbre échantillon. Au total, 1200 feuilles et 1200 drupes ont été récoltés.)

##### 2.1.2 Dispositif expérimental

L'étude de la variabilité phénotypique de notre espèce a été menée au laboratoire de Chimie du Sol, département d'agronomie, à l'université 20 Aout 1955 de Skikda. Pour cette étude, nous avons utilisé le matériel suivant (voir figure 11) :

Sur le terrain :

- Sécateurs et ciseaux
- Agrafeuse
- Sacs en papier
- Gants de protection
- Appareil photo numérique

Au laboratoire :

- Pied à coulisse
- Loupe zoom binoculaire (Bentley vision N° 310828)
- Pinces à bouts ronds
- Boîtes de conservation en plastique et en papier

### 2.2 Méthodes

#### 2.2.1 Etude morphométrique

##### 2.2.1.1 Observation et choix des caractères

Une évaluation des caractères phénotypiques quantitatifs et qualitatifs a été réalisée, comme indiqué dans les tableaux 11 et 12 ainsi que dans les figures 13, 14, 15 et 16. Ces caractères morphologiques sont basés sur plusieurs études, notamment celles de Ouazzani et al. (2002) et Idrissi (2004). Les descripteurs utilisés sont conformes aux normes établies pour

notre espèce, telles que celles définies par la FAO en 1994, ainsi que pour d'autres espèces forestières, comme indiqué dans les référentiels de l'IPGRI datant de 1997 pour le pistachier, le caroubier, et d'autres espèces similaires.

### 2.2.1.2 Mensurations

Les mesures pour les drupes incluant les graines (figure 12) concernant notre espèce ont été effectuées à l'aide de :

- Un pied à coulisse digital (150 mm)
- Un stéréoscope Optika (grossissement 40x).
- Une balance de précision



**Balance a précision**



**Pied a coulisse electronique**



**Loupe binoculaire**

**Figure 12. Matériel utilisé au laboratoire**

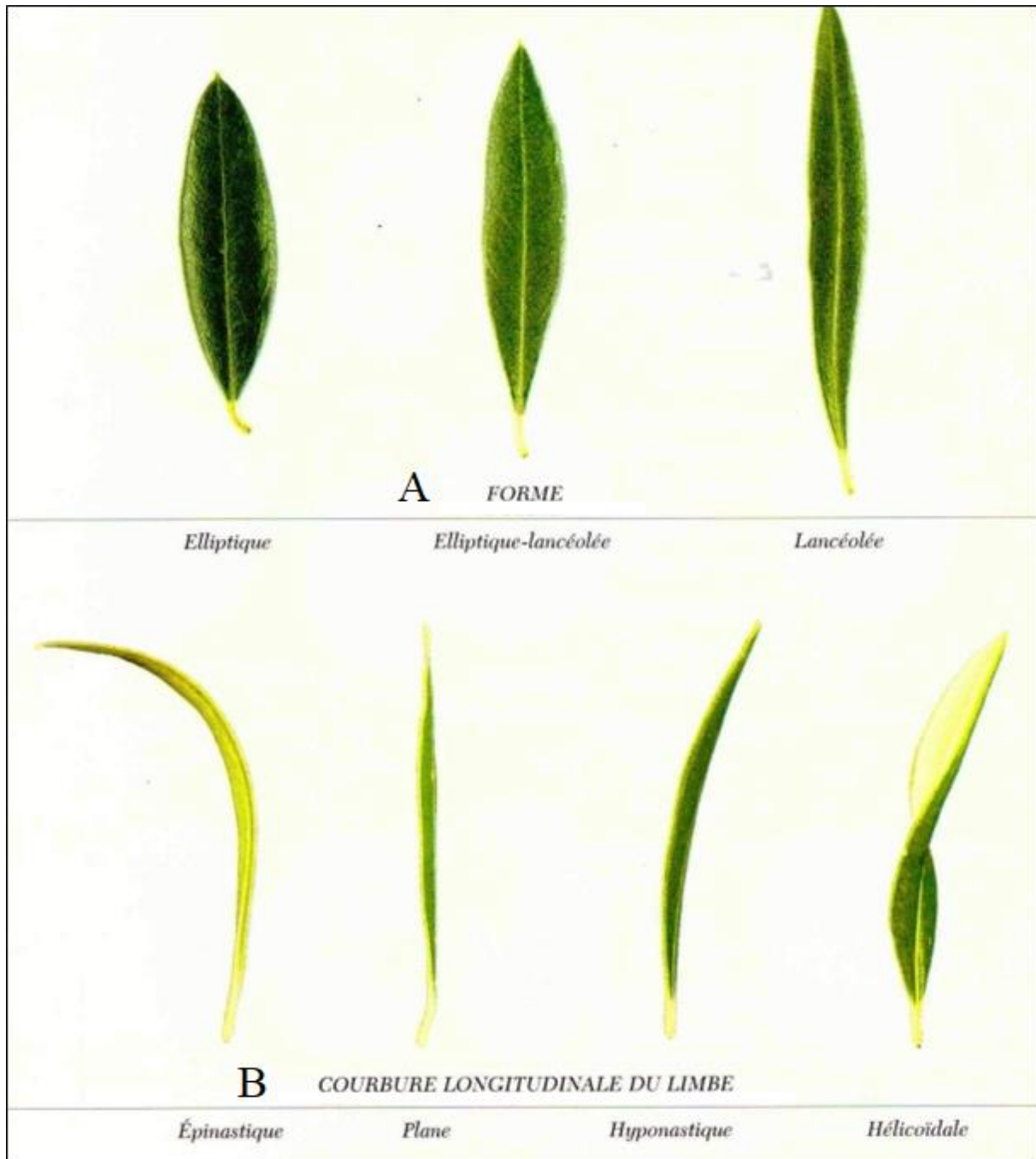


Figure 13. Quelques caractères évalués pour les feuilles de notre espèce *Olea europaea* L. : A, Forme et B, Courbure longitudinale du limbe.

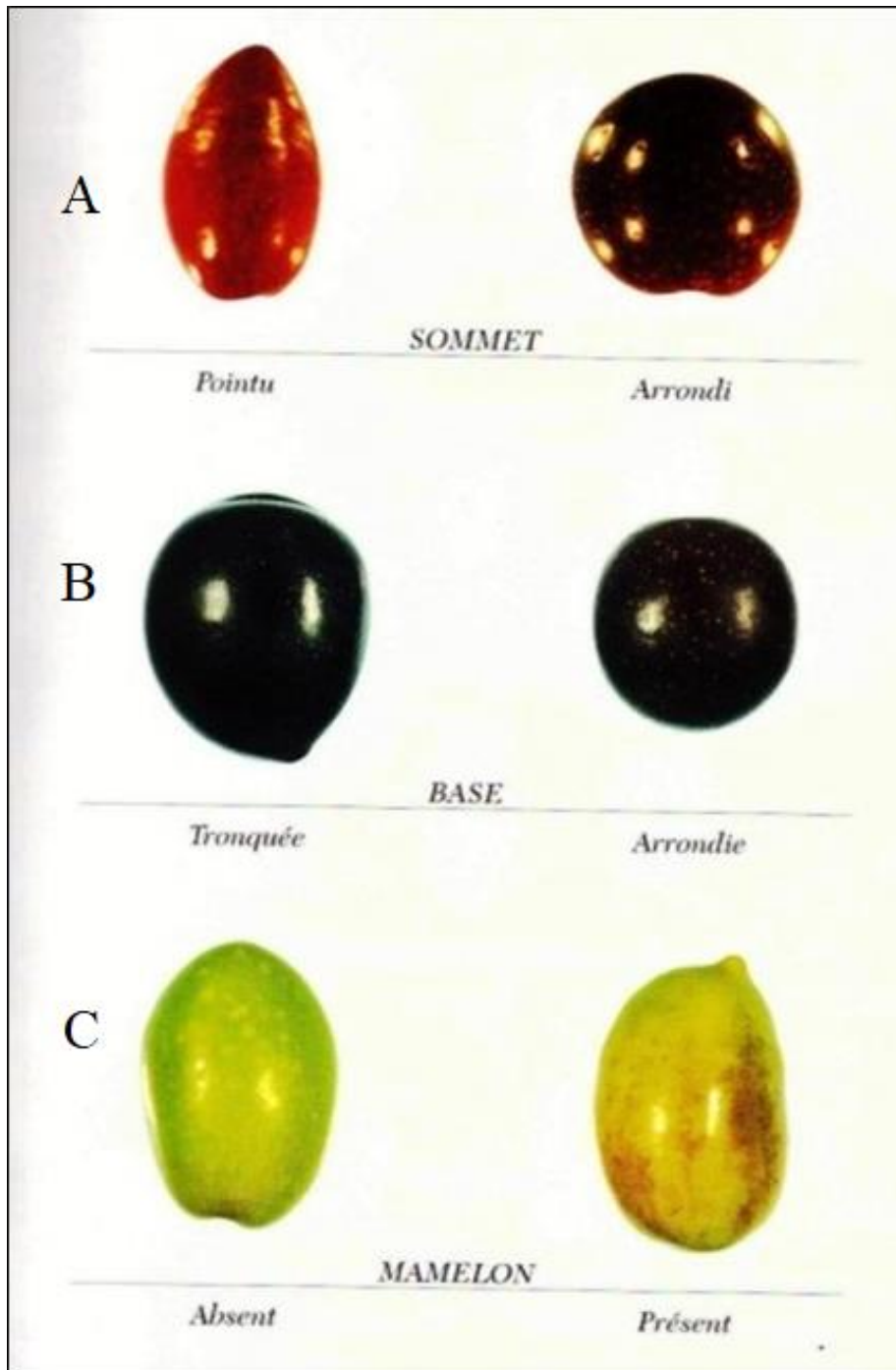


Figure 14. Quelques caractères évalués pour les fruits de notre espèce *Olea europaea* L. :  
A, Forme et B, Courbure longitudinale du limbe.

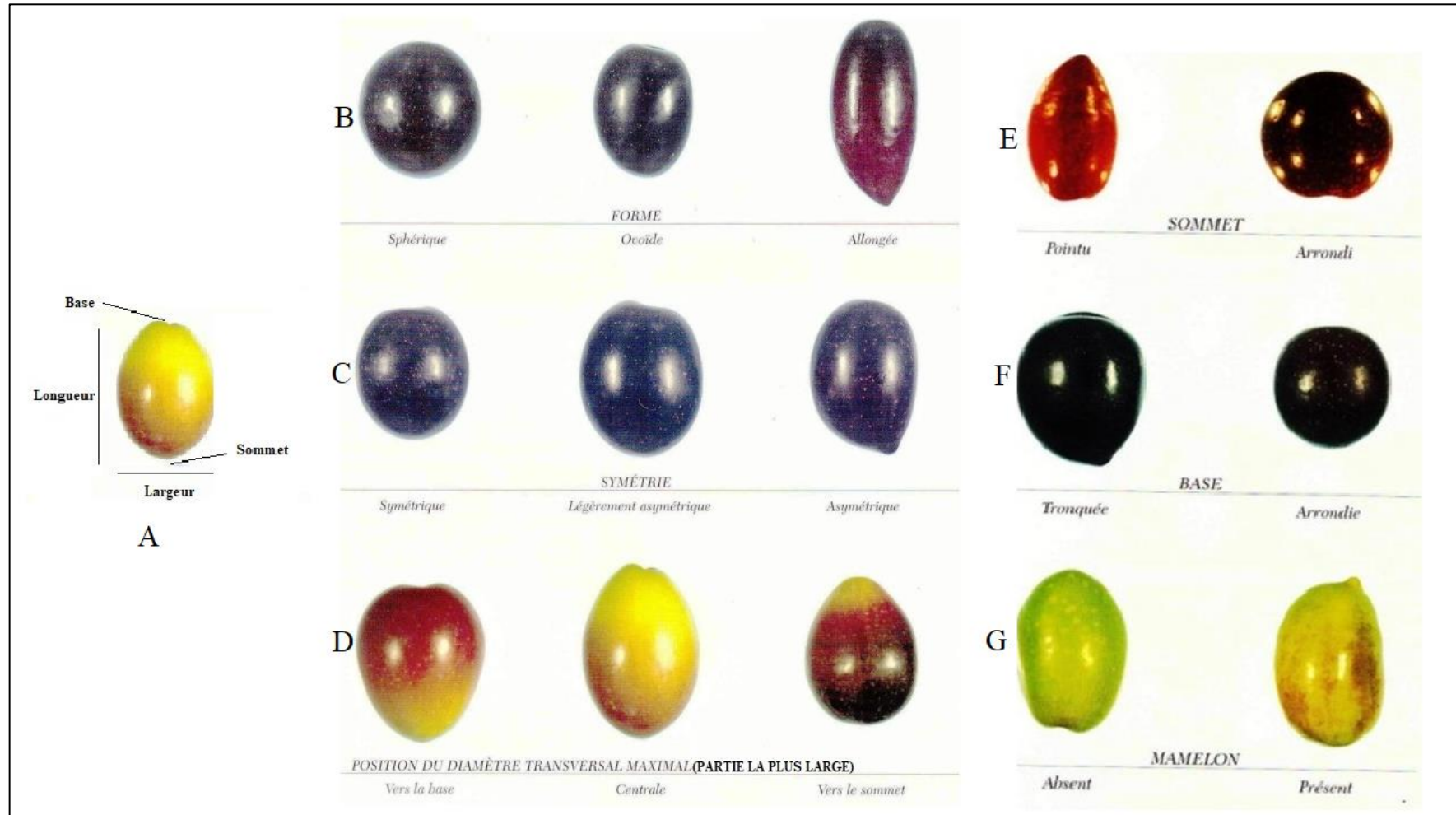


Figure 15. Quelques caractères évalués pour les fruits de notre espèce *Olea europaea* L. : quantitatifs (A, Longueur et largeur) et qualitatifs (B, Forme ; C, Symétrie ; D, Position du diamètre transversal maximal ; E, Sommet ; F, Base et G, mamelon).

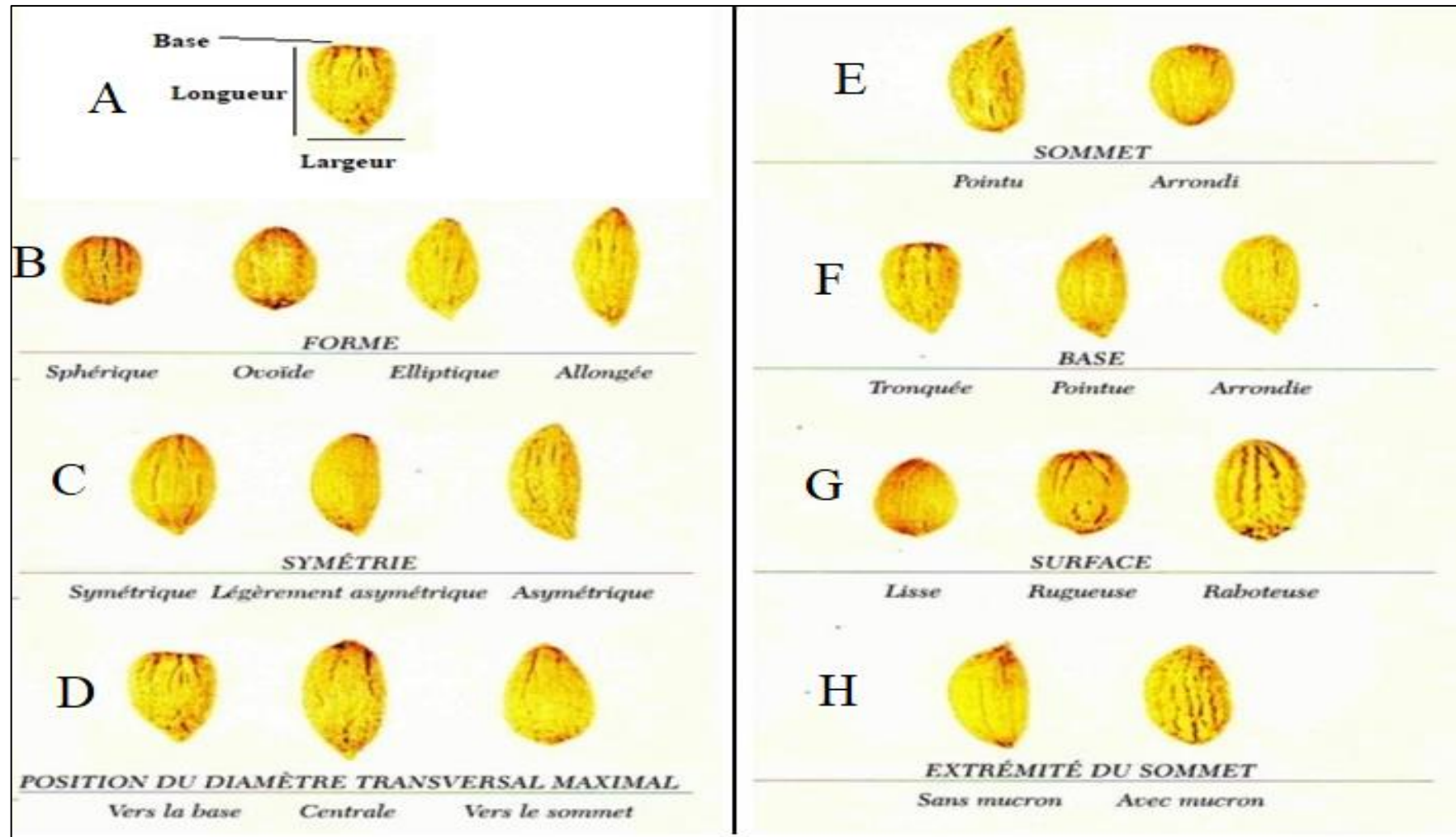


Figure 16. Quelques caractères évalués pour les graines de notre espèce *Olea europaea* L. : quantitatifs (A, Longueur et largeur) et qualitatifs (B, Forme ; C, Symétrie ; D, Position du diamètre transversal maximal ; E, Sommet ; F, Base et G, surface ; H, extrémité du sommet).

**Tableau 11. Caractères morphologiques quantitatifs mesurés pour les feuilles, les fruits et les noyaux**

<b>Organe</b>	<b>Caractère</b>	<b>Codification</b>
<b>Feuille</b>	<b>Longueur de la feuille en mm</b>	<b>LNF</b>
	<b>Largeur de la feuille en mm</b>	<b>LRF</b>
	<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille</b>	<b>RF</b>
<b>Drupe</b>	<b>Longueur de la drupe en mm</b>	<b>LND</b>
	<b>Largeur de la drupe en mm</b>	<b>LRD</b>
	<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe</b>	<b>RD</b>
	<b>Poids de la drupe en g</b>	<b>PD</b>
<b>Noyau</b>	<b>Longueur du noyau en mm</b>	<b>LNN</b>
	<b>Largeur du noyau en mm</b>	<b>LRN</b>
	<b>Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau</b>	<b>RN</b>
	<b>Poids du noyau en g</b>	<b>PN</b>

**CHAPITRE II. ETUDE DU MILIEU, MATERIEL & METHODES**

**Tableau 12. Caractères morphologiques qualitatifs étudiés.**

	<b>Caractère</b>	<b>Codification</b>	<b>Variantes</b>
	<b>Forme de la feuille</b>	<b>FF</b>	1- Elliptique 2- Elliptique lancéolée 3- Lancéolée
	<b>Courbure longitudinale du limbe</b>	<b>CL</b>	1- Epinastique 2- Plane 3- Hyponastique 4- Hélicoidale
<b>Drupe</b>	<b>Forme de la drupe</b>	<b>FD</b>	1- Sphérique 2- Ovoïde 3- Allongée
	<b>Couleur de drupe</b>	<b>CD</b>	1- Noire vif 2- Noire sombre
	<b>Symétrie de drupe</b>	<b>SMD</b>	1- Symétrique 2- Légèrement symétrique 3 Asymétrique
	<b>Position du diamètre transversal maximal</b>	<b>PDD</b>	1-Vers la base 2-Vers le centre 3-Vers le sommet
	<b>Sommet de la drupe</b>	<b>SD</b>	1- Pointu 2- Arrondie
	<b>Base de la drupe</b>	<b>BD</b>	1-Tronquée 2- Arrondie
	<b>Mamelon de la drupe</b>	<b>MD</b>	1- Absent 2- Présent
		<b>Forme du noyau</b>	<b>FN</b>
<b>Noyau</b>	<b>Couleur du noyau</b>	<b>CN</b>	1- Marron clair 2- Marron 3- Marron sombre
	<b>Symétrie du noyau</b>	<b>SMN</b>	1- Symétrique 2- Légèrement symétrique 3 Asymétrique
	<b>Position du diamètre transversal maximal</b>	<b>PDN</b>	1-Vers la base 2-Vers le centre 3-Vers le sommet
	<b>Sommet du noyau</b>	<b>SN</b>	1- Tronquée 2-Pointue 3- Arrondie
	<b>Base du noyau</b>	<b>BN</b>	1- Tronquée 2-Pointue 3- Arrondie
	<b>Surface du noyau</b>	<b>S</b>	1- Lisse 2- Rugueuse 3- Raboteuse
	<b>Nombre des sillons fibrovasculaires</b>	<b>NS</b>	1- Réduite 2- Moyen 3- Elevé
	<b>Extrémité du sommet</b>	<b>ES</b>	1- Avec mucron - 2 Sans mucron

### 2.2.2 Méthodes d'analyses statistiques

#### 2.2.2.1 Types des caractères

Pour mieux décrire la variabilité des populations de notre espèce, les caractères morphologiques retenus dans le cadre de notre étude, sont de type qualitatifs (une expression discontinue, observables) et quantitatifs (mesurables).

#### 2.2.2.2 Statistiques descriptives

Les statistiques élémentaires ont été calculées à l'échelle intra et inter-populations pour notre espèce pour les variables : Quantitatives (moyenne, minimum, maximum, écart-type et coefficient de variation) et Qualitatives (effectifs)

#### 2.2.2.3 Tests de significativité

Chez notre espèce, nous avons étudiées deux groupes indépendants ou appariés (populations). Donc, pour les comparer, il devient nécessaire pour les variables quantitatives d'utiliser : Une analyse de la variance à un seul facteur à l'échelle intra-et inter population.

#### 2.2.2.4 Tests de corrélation

Le coefficient de corrélation « r » avec sa valeur comprise entre -1 et 1, a été appliqué pour visualiser la liaison entre les variables quantitatives.

#### 2.2.2.5 Analyses factorielles

Afin de visualiser la structuration de la diversité morphologique de nos populations, les analyses multivariées ont été appliquées pour les drupes.

- **Analyse en composantes principales (ACP)** : Ce test a été appliqué pour les variables quantitatives relatives aux drupes. Les cercles de corrélation permettent de visualiser les liaisons linéaires sur l'ensemble des variables considérées. Alors que, l'étude des individus permet de voir la ressemblance des groupes d'individus ou leurs différenciations.
- **Classification ascendante hiérarchique (CAH)** : Les méthodes hiérarchiques visent à regrouper en classes homogène (grande similarité) l'ensemble des arbres de chaque espèce étudiée.

#### 2.2.2.6 Logiciels appliqués

L'ensemble de ces tests a été effectué à l'aide des programmes suivants : STATISTICA 12. Et R 4.4.0

# Chapitre III

## **RESULATS & DISCUSSION**

### 1. Résultats

#### 1.1 Etude morphométrique

##### 1.1.1 Les caractères quantitatifs

###### 1.1.1.1 Longueur de la feuille (LNF)

La moyenne enregistrée au niveau de Azeradje varie entre 40,55 mm et 76,12 mm avec une valeur de 59,78 mm. Par suite, à Bouricha, une moyenne de 64,47 mm a été enregistrée variant entre 40,84mm et 92,72mm. En même temps, Chemlal a donné la valeur moyenne de 64,13 mm avec son intervalle min-max (39,78-93,31mm). De plus, à Sigoise, elle varie entre mm 39,24-90.83 mm avec une moyenne de 61,00 mm.

Les feuilles mesurent en moyenne 62,34 mm pour notre espèce avec un écart type de 8,57 mm et un coefficient de variation de 13,7 5%, les plus longues étant celles de Bouricha (48.05 mm) (tableau 13).

###### 1.1.1.2 Largeur de la feuille (LRF)

A Azeradje, nous avons la moyenne (12,32 mm), elle varie entre (7,61-18,56 mm) avec un écart type de 2,32 mm et un coefficient de variation de 18,84% ; tandis qu'à Bourriche Chemlal , la moyenne, l'étendue, l'écart type et le coefficient de variation enregistrées sont (11,62 ; 12,58 mm), ( 7,36-17,16; 7,83-20,09 mm), ( 2,01 ; 2,31 mm) et (17,32 ; 18,34%), respectivement. Par contre à Sigoise, la moyenne (la plus petite par station) est égale à 11,22mm, elle varie entre 6,64-mm et 20,50 mm. La valeur moyenne pour l'espèce avec son étendue sont les suivants : 11,93 mm et (6,64-20,50mm) (tableau 13).

###### 1.1.1.3 Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille (RF)

L'indice d'allongement de la feuille a enregistré les moyennes de 5,03mm, 5,73mm ;5,25mm et 5,60 mm pour Azeradje, Bouricha, Chemlal et Sigoise avec leurs étendus qui sont variables (2,5-9,33mm ; 2,74-10,08 mm, 3,07-8,76mm et 2,20-9,62mm, respectivement). La moyenne pour l'espèce est égale à 5,41mm avec son écart type 1,25mm. La population qui a la valeur la plus importante est celle de Bouricha (tableau 13).

###### 1.1.1.4 Longueur de la drupe en mm (LND)

La moyenne enregistrée au niveau de Azeradje varie entre 18,23mm et 23,20 mm avec une valeur de 21,17mm. Puis, à Bouricha, une moyenne de 21,56mm a été enregistrée variant entre 20,13mm et 22,85mm. Par suite, au niveau de Chemlal et Sigoise, elles varient entre

(20,13-22,85mm ; 37,12-39,84 mm) et avec les deux moyennes (21,59; 38,58 mm) . Les drupes mesurent en moyenne 25,73mm pour notre espèce, les plus longues étant celles de Sigoise (38,58mm) (tableau 13).

#### **1.1.1.5 Largeur de la drupe (LRD)**

La largeur de la drupe est en moyenne de 12,62 mm, 12,30mm et 12,21mm avec les étendues de 11,24-14,10mm ; (11,25-13,48mm et de 11,10-13,48 mm à Azeradje et Bouricha et Chemlal, respectivement. Par contre, Sigoise avec sa moyenne la plus grande (17,39 mm), a donné l'étendue de 16,17-19,64mm. La moyenne enregistrée pour l'espèce est de 13,63mm avec son étendue (11,10-19,64 mm, son écart type 2,23mm et enfin son coefficient de variation 16,35% (tableau 13).

#### **1.1.1.6 Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe (RD)**

A Azeradje, nous avons la moyenne (1,68 mm) qui varie entre (1,35-2,06 mm) avec un écart type de 0,11 mm et un coefficient de variation de 6,46% ; tandis qu'à Bouricha, la moyenne, l'étendue, l'écart type et le coefficient de variation enregistrées sont 1,76 mm, (1,54-2,01mm), 0,09mm et 5,29%, respectivement. Par contre à Chemlal et Sigoise, la moyenne est égale à 1,77 mm et 2,22 mm. La valeur moyenne pour l'espèce avec son étendue sont les suivantes : 1,86mm et (1,35-2,41) mm (Tableau 13).

#### **1.1.1.7 Poids de la drupe (PD)**

Au niveau de Sigoise, le poids des graines a enregistré la moyenne la plus grande qui est de 6,25 g. Tandis qu'à Azeradje et Bouricha, les moyennes sont de (2,08g ; 2,27g). Par contre à Sigoise, la valeur moyenne est de 0.32 g

L'écart-type et le coefficient de variation sont de 0,28 g- 13,55 % à Azeradje, de 0,45mg-19,75 % à Bouricha, de 0,45 mg-21,30% à Chemlal et de 0,38mg-6,04%, à Sigoise (tableau 13).

#### **1.1.1.8 Longueur du noyau (LNN)**

A Azeradje, nous avons la moyenne (16,50mm), elle varie entre (15,87-17,69mm) avec un écart type de 0,22mm et un coefficient de variation de 1,34 % ; tandis qu'à Bouricha Chemlal, la moyenne, l'étendue, l'écart type et le coefficient de variation enregistrées sont (15,89 ; 15,88 mm), (13,56-17,72 ; 13,04-49,00mm), (0,88 ; 2,18 mm) et (5,53 ; 13,70%), respectivement. Par contre à Sigoise, la moyenne (la plus grande par station) est égale à

21,25mm, elle varie entre 20,14-mm et 22,41 mm. La valeur moyenne pour l'espèce avec son étendue sont les suivants : 17,38mm et (13,04-49,00mm) (tableau 13).

#### **1.1.1.9 Largeur du noyau en mm (LRN)**

La moyenne enregistrée au niveau de Azeradje varie entre 5,36mm et 7,48mm avec une valeur de 6,49mm. Par suite, à Bouricha, une moyenne de 6,39mm a été enregistrée variant entre 5,44mm et 7,48mm. En même temps, Chemlal a donné la valeur moyenne de 6,37mm avec son intervalle min-max (5,23-7,48mm). De plus, à Sigoise, elle varie entre mm 9,22-11,46mm avec une moyenne de 10,29mm.

Les feuilles mesurent en moyenne 7,38mm pour notre espèce avec un écart type de 1,72mm et un coefficient de variation de 23,35%, les plus larges étant celles de Sigoise (10,29mm) (tableau 13).

#### **1.1.1.10 Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau (RN)**

L'indice d'allongement est en moyen de 2,55mm et 2,49mm chez Azeradje et Bouricha, respectivement. Par contre, Chemlal et Sigoise avec leur moyennes (2,50mm ; 2,07 mm), ont donné les étendues (2,01-7,72mm ; 1,85-2,31 mm). La moyenne enregistrée pour l'espèce est de 2,40 mm avec son étendue 1,85-7,72 mm, son écart type 0,30 mm et enfin son coefficient de variation 12,46% (tableau 13).

#### **1.1.1.11 Poids du noyau (PN)**

Au niveau de Azeradje, le poids de ce caractère a enregistré la moyenne de 0,42g avec son étendue de 0,2-0,63g. Tandis qu'à Bouricha, Chemlal, la moyenne est de 0,44g ; 0,43g avec une étendue entre 0,21-0,64g ; 0,21-0,64 g. Par contre à Sigoise, la moyenne est celle la plus grande avec sa valeur 1,45g avec une étendue de 1,02-2,30g.

L'écart-type et le coefficient de variation sont de 0,07g-16,99% à Azeradje, de 0,07g-16,54% à Bouricha, de 0,08g-14,34% Chemlal et de 0,21g - 14,34%, à Sigoise (tableau 13).

### CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau 13. Caractéristiques des caractères quantitatifs mesurés (feuilles, drupes et noyaux)**

Variable / Station	Azeradje (A)	Bouricha (B)	Chemlal (Ch)	Sigoise (S)	Moyenne (Espèce)
<b>Longueur de la feuille en mm (LNF)</b>	59,78±***7,15 (40,55 -76,12)11,96	64,47±***9,00 (40,84-92,72)13,96	64,13±***8,92 (39,78-93,31)13,91	61,00±***8,17 (39,24-90,83)13,40	62,34±***8,57 (39,24-93,31)13,75
<b>Largeur de la feuille en mm (LRF)</b>	12,32±***2,32 (7,61-18,56)18,84	11,62±***2,01 (7,36-17,16)17,32	12,58±***2,31 (7,83-20,09)18,34	11,22±***1,98 (6,64-20,50-)17,65	11,93±***2,23 (6,64-20,50)18,65
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille (RF)</b>	5,03±***1,18 (2,5-9,33)23,48	5,73±***1,35 (2,74-10,08)23,46	5,25±***1,11 (3,07-8,76)21,21	5,60±***1,21 (2,20-9,62)21,59	5,41±***1,25 (2,20-10,08)23,04
<b>Longueur de la drupe en mm (LND)</b>	21,17±***0,91 (18,23-23,20)4,29	21,56±NS0,74 (20,13-22,85)3,43	21,59±NS0,70 (20,13-22,85)3,26	38,58±***0,52 (-37,12-39,84)1,36	25,73±***7,46 (18,23-39,84)29,01
<b>Largeur de la drupe (LRD)</b>	12,62±NS0,58 (11,24-14,10)4,61	12,30±NS0,51 (11,25-13,48)4,12	12,21±NS0,46 (11,10-13,48)3,73	17,39±NS0,37 (16,17-19,64)2,14	13,63±***2,23 (11,10-19,64)16,35
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe (RD)</b>	1,68±***0,11 (1,35-2,06)6,46	1,76±NS0,09 (1,54-2,01)5,29	1,77±NS0,09 (1,57-2,01)4,96	2,22±NS0,06 (1,90-2,41)2,59	1,86±***0,23 (1,35-2,41)12,39
<b>Poids de la drupe (PD)</b>	2,08±NS0,28 (1,34-2,78)13,55	2,27±NS0,45 (1,14-3,20)19,75	2,13±NS0,45 (0,44-0,44)21,30	6,25±***0,38 (5,12-6,96)6,04	3,18±***1,82 (0,44-6,96)57,13
<b>Longueur du noyau en mm (LNN)</b>	16,50±NS0,22 (15,87-17,69)1,34	15,89±***0,88 (13,56-17,72)5,53	15,88±NS2,18 (13,04-49,00)13,70	21,25±***0,44 (20,14-22,41)2,08	17,38±***2,55 (13,04-49,00)14,67
<b>Largeur du noyau en mm (LRN)</b>	6,49±***0,37 (5,36-7,48)5,74	6,39±NS0,33 (5,44-7,48)5,12	6,37±NS0,41 (5,23-7,48)6,37	10,29±***0,46 (9,22-11,46)4,52	7,38±***1,72 (5,23-11,46)23,35
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau (RN)</b>	2,55±***0,13 (2,17-3,01)5,17	2,49±***0,19 (1,94-3,13)7,76	2,50±NS0,38 (2,01-7,72)15,14	2,07±***0,10 (1,85-2,31)4,79	2,40±***0,30 (1,85-7,72)12,46
<b>Poids du noyau en g (PN)</b>	0,42±NS0,07 (0,2-0,63)16,99	0,44±NS0,07 (0,21-0,64)16,54	0,43±***0,08 (0,21-0,64)18,33	1,45±NS0,21 (1,02-2,30)14,34	0,68±***0,46 (0,21-2,30)67,16
<b>Moy, Moyenne ; ET, écart type ; Min, minimum ; Max, maximum ; Seuil de signification statistique *, <math>p &lt; 0,05</math> ; **, <math>p &lt; 0,01</math> ; ***, <math>p &lt; 0,001</math></b>					

### 1.1.2 Les caractères qualitatifs

#### 1.1.2.12 Forme de la feuille (FF)

La forme elliptique lancéolée est celle la plus importante au niveau intra et inter-variétale. A Azeradje, nous avons la valeur la plus grande (90,67 %) pour cette forme chez Azeradje comparativement aux autres variétés (Bouricha, Chemlal, Sigoise) qui ont les proportions (80,67% ; 54,33% ; 80,00%), respectivement (tableau 14).

#### 1.1.2.2 Courbure longitudinale du limbe (CL)

La variété Bouricha se distingue par sa forme unique Epinastique (100%). Aussi, on constate une dominance de la forme plane (79,42%) chez l'espèce de sorte que les proportions signalées par variété sont les suivantes : (Sigoise avec 96,33, Chemlal avec 78,33% et Azeradje avec 69,00%) (tableau 14).

#### 1.1.2.3 Forme de la drupe (FD)

Une seule forme dominante (sphérique) a été enregistrée la variété de Bouricha 71,67 %. Alors que dans les autres variétés, la forme ovoïde est celle la plus importante avec les proportions 82,33% ; 72,67% et 67,33% pour Azeradje, Chemlal et Sigoise (tableau 15).

#### 1.1.2.4 Couleur de drupe (CD)

Au niveau intra- et inter variétale, une couleur unique a été signalé qui est le noir vif (100 %) (tableau 15).

#### 1.1.2.5 Symétrie de drupe (SMD)

Concernant ce caractère, les drupes sont de forme asymétrique pour les variétés (Bouricha et Chemlal, mais, elles sont symétriques pour Sigoise. Distinctivement, Azeradje a signalé la présence de deux formes : Symétrique 63,33% et Légèrement symétrique, 36,67% (tableau 15).

#### 1.1.2.6 Position du diamètre transversal maximal (PDD)

La majorité des drupes ont une position du diamètre transversal maximal orientée vers le centre (52,75 % pour l'espèce) et même pour les variétés Azeradje 67,67%, Bouricha 71,66 % et Chemlal 71,67 %. A l'exception, la variété de Sigoise a enregistré une position unique vers la base (100 %) (tableau 15).

#### 1.1.2.7 Sommet (SD), base (BD) et mamelon de la drupe (MD)

Les drupes possèdent un sommet Pointu et une base tronquée a l'échelle intra et inter variétale. Elles sont dépourvues du mamelon (100%) (tableau 15).

### **1.1.2.8 Forme (FN), Couleur (CN) et symétrie du noyau (SMN)**

Au niveau intra et inter-populationnelle, la majorité des noyaux sont légèrement symétriques, Elliptiques ; Marrons, hormis, dans la station de Sigoise ou les noyaux sont uniquement Symétrique, Ovoïde, Marron clair (tableau 16).

### **1.1.2.9 Position du diamètre transversal maximal (PDN)**

Une position du diamètre transversal maximal orientée vers le centre est celle la plus dominante (58,92% pour l'espèce) et même pour les deux variétés Azeradje 70% et Sigoise 72,33%. Cependant, les deux autres variétés Bouricha et Chemlal ont donné la même valeur 53,33 % % pour la position vers le sommet (tableau 16).

### **1.1.2.10 Sommet (SN) et son extrémité (ES), base (BN) et Surface (S) du noyau**

Les noyaux se caractérisent a 100% par un sommet et une base tronquée avec une surface lisse pour les trois variétés Azeradje, Bouricha et Chemlal, hormis la variété de Sigoise ou les noyaux ont un sommet pointu et une base arrondie avec une surface rugueuse. Ils sont pourvus tous de mucron (tableau 16).

### **1.1.2.11 Nombre des sillons fibrovasculaires (NS) du noyau**

Le nombre des sillons fibrovasculaires est essentiellement réduit 57,25 % pour l'espèce et même pour les autres variétés, sauf Azeradje s'individualise par son nombre moyen qui atteint 100 % (tableau 16).

### CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau 6. Fréquences (%) pour les variables qualitatives par station (feuilles)**

Caractère/ organe	Variantes	Azeradje (Z) %	Bouricha (B) %	Chemlal (Ch) %	Sigoise (S)%	Espèce %
<b>Forme de la feuille (FF)</b>	1- Elliptique	1,67	4,67	45,00	1,67	13,00
	2- Elliptique lancéolée	90,67	80,67	54,33	80,00	76,42
	3- Lancéolée	7,67	14,67	0,67	19,33	10,58
<b>Courbure longitudinale du limbe (CL)</b>	1- Epinastique	0,33	1,67	2,00	1,67	1,42
	2- Plane	69,00	74,00	78,33	96,33	79,42
	3- Hyponastique	17,33	14,67	6,33	0,33	9,67
	4- Hélicoïdale	13,33	9,67	13,33	1,67	9,50

**Tableau 7. Fréquences (%) pour les variables qualitatives par station (drupes)**

Caractère/ organe	Variantes	Azeradje (Z) %	Bouricha (B) %	Chemlal (Ch) %	Sigoise (S) %	Espèce %
<b>Forme de la drupe (FD)</b>	1- Sphérique	0	71,67	0	0	17,92
	2- Ovoïde	82,33	28,33	72,67	67,33	62,67
	3- Allongée	17,67	0	27,33	32,67	19,42
<b>Couleur de drupe (CD)</b>	1- Noire vif	100	100	100	100	100,00
	2- Noire sombre	0	0	0	0	0,00
<b>Symétrie de drupe (SMD)</b>	1- Symétrique	0	0	0	100	25,00
	2- Légèrement symétrique	63,33	0	0	0	15,83
	3 Asymétrique	36,67	100	100	0	59,17
<b>Position du diamètre transversal maximal (PDD)</b>	1-Vers la base	13,67	10,00	10,00	100	33,42
	2-Vers le centre	67,67	71,66	71,67	0	52,75
	3-Vers le sommet	18,67	18,33	18,33	0	13,83
<b>Sommet de la drupe (SD)</b>	1- Pointu	100	100	100	100	100,00
	2- Arrondie	0	0	0	0	0,00
	3- Tronquée	0	0	0	0	0,00
<b>Base de la drupe (BD)</b>	1-Tronquée	100	100	100	100	100,00
	2- Arrondie	0	0	0	0	0,00
<b>Mamelon de la drupe (MD)</b>	1- Absent	100	100	100	100	100,00
	2- Présent	0	0	0	0	0,00

### CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau 16. Fréquences (%) pour les variables qualitatives par station (noyaux)**

Caractère/ organe	Variantes	Azeradje Z %	Bouricha (B) %	Chemlal Ch %	Sigoise O %	Espèce %
<b>Forme du noyau (FN)</b>	1- Sphérique	0	0	0	0	0,00
	2- Ovoïde	0	0	0	100	25,00
	3- Elliptique	87,33	86,67	86,67	0	65,17
	4- Allongée	12,67	13,33	13,33	0	9,83
<b>Couleur du noyau (CN)</b>	1- Marron clair	25,00	23,33	23,33	100	42,92
	2- Marron	75,00	76,67	76,67	0	57,09
	3- Marron sombre	0	0	0	0	0,00
	4-marron jaunatre	0	0	0		0,00
	5- Autres	0	0	0	100	25,00
<b>Symétrie du noyau (SMN)</b>	1- Symétrique	0	0	0	100	25,00
	2- Légèrement symétrique	100	100	100	0	75,00
	3 Asymétrique	0	0	100	0	25,00
<b>Position du diamètre transversal maximal (PDN)</b>	1-Vers la base	0	0	0	27,67	6,92
	2-Vers le centre	70,00	46,67	46,67	72,33	58,92
	3-Vers le sommet	30,00	53,33	53,33	0	34,17
<b>Sommet du noyau (SN)</b>	1- Tronquée	100	100	100	0	75,00
	2-Pointue	0	0	0	100	25,00
	3- Arrondie	0	0	0	0	0,00
<b>Base du noyau (BN)</b>	1- Tronquée	100	100	100	0	75,00
	2-Pointue	0	0	0	0	0,00
	3- Arrondie	0	0	0	100	25,00
<b>Surface du noyau (S)</b>	1- Lisse	100	100	100	0	75,00
	2- Rugueuse	0	0	0	100	25,00
	3- Raboteuse	0	0	0	0	0,00
<b>Nombre des sillons fibrovasculaires (NS)</b>	1- Réduite	82,33	73,33	73,33	0	57,25
	2- Moyen	17,67	26,67	26,67	100	42,75
	3- Elevé	0	0	0	0	0,00
<b>Extrémité du sommet (ES)</b>	1- Avec mucron	100	100	100	100	100,00
	2- Sans mucron	0	0	0	0	0,00

### 1.2 Analyse de la diversité morphologique

#### 1.2.1 Tests de significativité

L'analyse de la variance à un seul facteur (tableau 17) pour la majorité des variables quantitatives a révélé des différences hautement significatives à l'échelle intra-variétale (entre les arbres) et au niveau inter-variétale (entre les variétés) à l'échelle  $p < 0,001$ .

#### 1.2.2 Tests de corrélation

Les corrélations entre les différentes variables quantitatives sont illustrées dans le tableau 18. Des liaisons fortes ( $r \geq \pm 0.5$ ) et significatives ( $p < 0,001$ ) sont enregistrées essentiellement entre :

- La longueur (LNF), la largeur (LRF) de la feuille et son indice d'allongement RF avec une valeur de  $r$  (0.61 et -0.78), respectivement.
- L'ensemble des variables relatives aux drupes (LND, LRD, RD, PD) et celles de noyaux (LNN, LRN, RN, PN), à l'exception la liaison entre la longueur de noyau LNN avec son indice d'allongement RN qui s'est révélée faible (-0.27)

Les autres variables ont signalé des corrélations faibles positives ou négatives, presque négligeable ( $r \leq \pm 0.5$ ).

### CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau 17. Corrélations entre les variables quantitatives mesurées relative aux feuilles, drupes et noyaux**

Variables quantitatives	LNF	LRF	RF	LND	LRD	RD	PD	LNN	LRN	RN	PN
<b>Longueur de la feuille en mm (LNF)</b>	1,00	-0,04	<b>0,61</b> ***	-0,08 **	-0,11 ***	-0,04	-0,07 *	-0,10 ***	-0,09 **	0,04	-0,06 *
<b>Largeur de la feuille en mm (LRF)</b>		1,00	<b>-0,78</b> ***	-0,19 ***	-0,18 ***	-0,18 ***	-0,19 ***	-0,18 ***	-0,19 ***	0,09 **	-0,19 ***
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille (RF)</b>			1,00	0,10 ***	0,08 **	0,12 ***	0,11 ***	0,09 **	0,09 **	-0,05	0,11 ***
<b>Longueur de la drupe en mm (LND)</b>				1,00	<b>0,97</b> ***	<b>0,93</b> ***	<b>0,97</b> ***	<b>0,87</b> ***	<b>0,97</b> ***	<b>-0,64</b> ***	<b>0,96</b> ***
<b>Largeur de la drupe (LRD)</b>					1,00	<b>0,81</b> ***	<b>0,95</b> ***	<b>0,86</b> ***	<b>0,95</b> ***	<b>-0,62</b> ***	<b>0,94</b> ***
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe (RD)</b>						1,00	<b>0,89</b> ***	<b>0,79</b> ***	<b>0,88</b> ***	<b>-0,59</b> ***	<b>0,88</b> ***
<b>Poids de la drupe (PD)</b>							1,00	<b>0,86</b> ***	<b>0,95</b> ***	<b>-0,62</b> ***	<b>0,94</b> ***
<b>Longueur du noyau en mm (LNN)</b>								1,00	<b>0,86</b> ***	-0,27 ***	<b>0,85</b> ***
<b>Largeur du noyau en mm (LRN)</b>									1,00	<b>-0,72</b> ***	<b>0,95</b> ***
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau (RN)</b>										1,00	<b>-0,64</b> ***
<b>Poids du noyau en g (PN)</b>											1,00

Seuil de signification statistique \*,  $p < 0,05$  ; \*\*,  $p < 0,01$  ; \*\*\*,  $p < 0,001$

### 1.2.3 Test multi-variés

L'analyse en composantes principales explique une inertie totale de 91.43 %. Les deux dimensions (1x2) ont permis une meilleure interprétation des individus et des variables (figure 17 et tableau 18). La première dimension donne 72.87 %, alors que, la deuxième résume 18.57 %.

- **Le cercle de corrélation** révèle que l'ensemble des variables quantitatives (figure 16A) sont corrélées plus au moins avec les deux axes de sorte que (tableau 19) : Les variables relatives à la feuille sont corrélées à la deuxième dimension avec des valeurs de r qui sont : LNF (0,79), LRF (-0,73) et RF (0,98). En revanche, les autres variables relatives à la drupe et à son noyau sont toutes positivement liées à la première dimension avec des valeurs de r supérieures à 0,98, à l'exception du rapport Longueur/Largeur du noyau qui s'est révélé négatif.
- **La projection des individus** (40 arbres) ou **la carte factorielle** (figure 17) montre que la variété Sigoise (S) se distingue en formant un groupe unique, G2, par rapport à l'autre groupe, G1, qui inclut les autres variétés : Azeradje (A), Bouricha (B) et Chemlal (Ch). De plus, la **classification hiérarchique ascendante en composantes principales** (CHAC) le confirme (figure18).

Tableau 18. Valeurs propres issues de l'ACP

Nombre de valeur	Valeurs Propres	% Total variances	Cumul -Valeurs Propres	Cumul - %
1	8,00	72,74	8,00	72,74
2	2,14	18,87	10,14	91,43

Tableau 19. Corrélations entre les variables sur le plan factoriel (1x2).

Variables	Facteur 1	Facteur 2
Longueur de la feuille en mm (LNF)	-0,17	0,79
Largeur de la feuille en mm (LRF)	-0,37	-0,73
Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille (RF)	0,18	0,98
Longueur de la drupe en mm (LND)	0,99	-0,03
Largeur de la drupe (LRD)	0,99	-0,08
Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe (RD)	0,98	0,04
Poids de la drupe (PD)	0,99	-0,03
Longueur du noyau en mm (LNN)	0,98	-0,05
Largeur du noyau en mm (LRN)	0,99	-0,05
Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau (RN)	-0,96	0,07
Poids du noyau en g (PN)	0,99	-0,04

### CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION

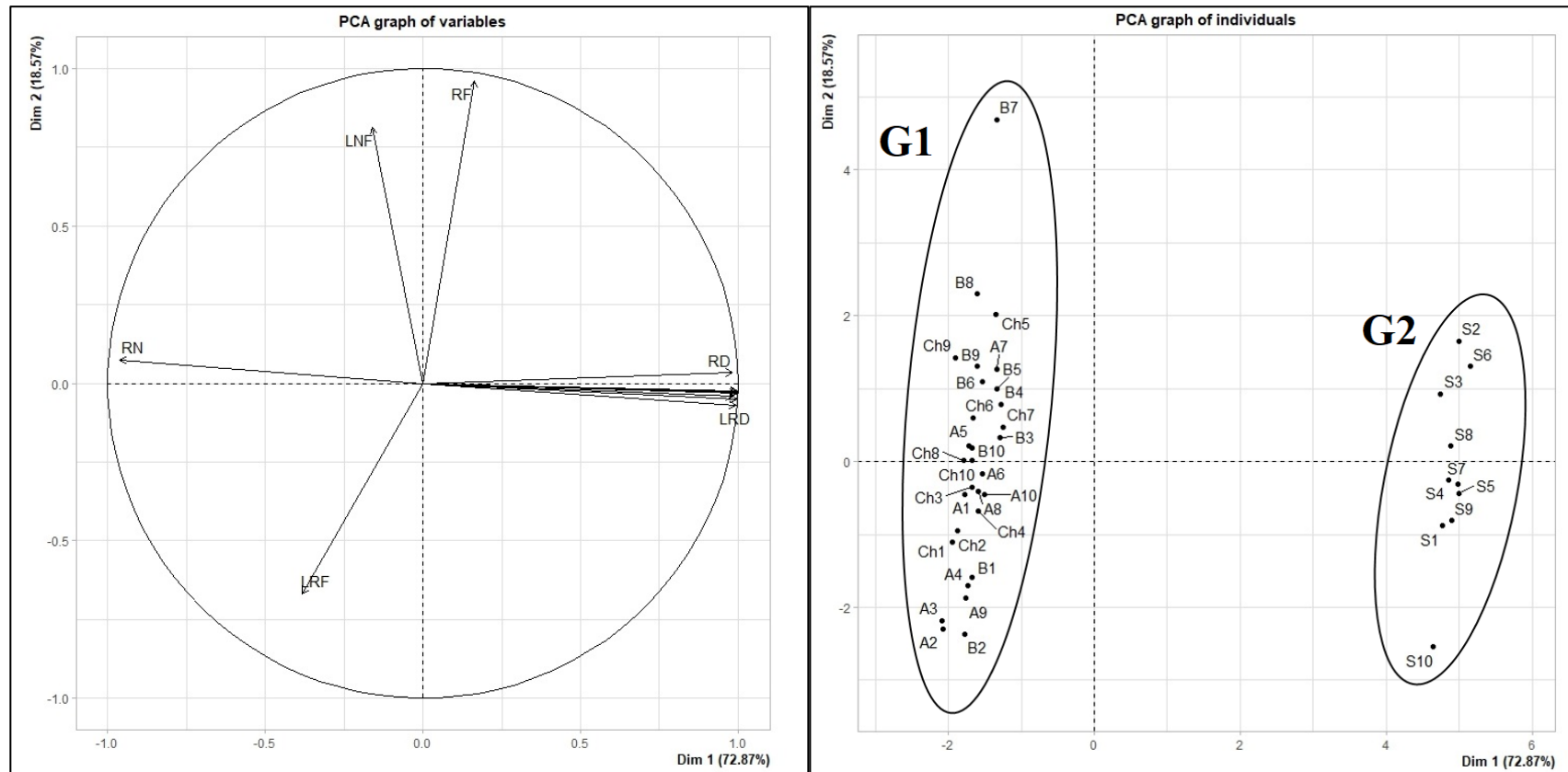


Figure 17. Analyse en composantes principales (ACP) : Cercle de corrélation des variables et Diagramme de dispersion des 40 arbres.

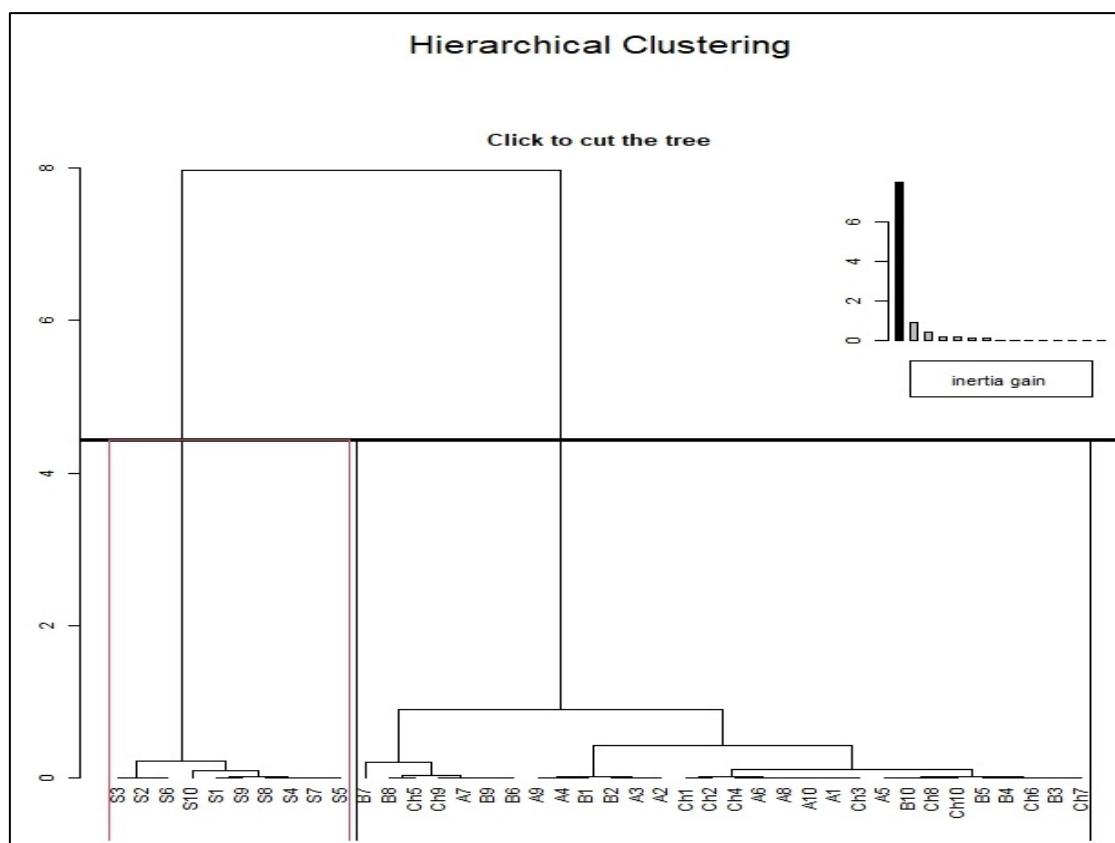


Figure 18. Classification hiérarchique ascendante en composantes principales (CHAC)

## 2. Discussion

La distinction morphologique observée entre la variété d'olivier Sigoise et les autres variétés (Azeradje, Bouricha, Chemlal) peut être expliquée par plusieurs facteurs écologiques, botaniques et taxonomiques. Dans le domaine de l'étude des oliviers, la morphologie des feuilles, des drupes et des noyaux joue un rôle crucial pour comprendre les variations intra- et inter-variétales, ainsi que pour résoudre les défis taxonomiques.

### 2.1 Importance des Caractères Morphologiques

#### a. Adaptation Écologique :

- **Feuilles :** Les caractéristiques des feuilles, telles que la longueur et la largeur, peuvent refléter les adaptations des variétés à des conditions environnementales spécifiques. Par exemple, des feuilles plus étroites et plus longues, comme celles observées chez Sigoise, peuvent être une adaptation à des conditions de sécheresse, en réduisant la surface foliaire exposée à l'évapotranspiration (Gutterman, 2002; Fahn & Cutler, 1992). Selon Ozenda (2000), le maintien des parties aériennes pendant les périodes défavorables est souvent compensé par des dispositifs morphologiques et anatomiques spécifiques, comme les adaptations observées dans les feuilles des différentes variétés d'olivier.

- **Drupes et Noyaux :** Les tailles et poids des drupes et des noyaux peuvent également indiquer des adaptations écologiques. Des drupes plus grandes peuvent être un avantage dans des environnements où la compétition pour la dispersion des graines est intense, en attirant des disperseurs plus efficaces (Bartolini & Prevost, 2001).

### **b. Signification Botanique :**

Les variations morphologiques entre les variétés peuvent refléter des différences génétiques et des processus de sélection naturelle ou artificielle. Par exemple, les caractères de la drupe et du noyau sont souvent utilisés pour différencier les variétés d'oliviers cultivées pour la production d'huile de celles cultivées pour les olives de table (Zohary, Hopf, & Weiss, 2012). La diversité morphologique au sein des espèces d'olivier est une indication de la diversité génétique, qui est essentielle pour la résilience et l'adaptabilité des populations face aux changements environnementaux (Besnard *et al.*, 2009).

### **c. Aspect Taxonomique :**

- La taxonomie des oliviers (genre *Olea*) repose souvent sur des caractères morphologiques pour identifier et classer les variétés. Les distinctions morphologiques observées dans les feuilles, les drupes et les noyaux peuvent aider à clarifier les relations phylogénétiques entre les variétés et à résoudre les problèmes de synonymie et d'homonymie fréquents dans la nomenclature des oliviers (Green, 2002).
- Les variations intraspécifiques, comme celles entre Sigoise et les autres variétés, posent souvent des défis aux taxonomistes pour déterminer si elles représentent des écotypes, des variétés distinctes ou simplement des variations phénotypiques dues à des conditions environnementales différentes (Bartolini, 2008).

Enfin, on peut dire que la variété Sigoise se distingue par ses feuilles étroites et longues, adaptées aux conditions de sécheresse, et ses drupes de taille généreuse, favorisant la dispersion des graines. Cette combinaison unique de caractéristiques morphologiques suggère une adaptation écologique et une diversité génétique importantes, renforçant sa résilience et son potentiel agronomique.

## **2.2 Comparaison des données recueillies**

La variabilité phénotypique des feuilles de l'olivier est bien établie, et la systématique du genre *Olea* a été révisée par Green (2002), qui identifie six sous-espèces d'*Olea europaea*. Nos variétés partagent le même pool génétique avec la sous-espèce *Olea europaea* L. subsp. *europaea* et la variété *europaea*.

### CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION

---

De plus, selon Quetzal et Santa (1963), deux espèces distinctes sont présentes en Algérie : *Olea europaea* L. et *Olea Laperrine* Batt. et Tr., chacune avec des caractéristiques morphologiques spécifiques. *Olea europaea* L. se trouve largement répartie dans toute l'Algérie, avec des feuilles ovales à ovales lancéolées et des fruits drusiformes. En revanche, *Olea Laperrine* Batt. et Tr. se caractérise par des feuilles linéaires lancéolées et des fruits plus petits, se trouvant principalement dans les zones montagneuses et désertiques.

Selon l'étude de Mettaï & Halilou (2021), les feuilles des oliviers de Skikda et Bordj Bou Arreridj présentent des dimensions similaires, avec des longueurs légèrement plus grandes à Skikda. À Skikda, la longueur moyenne des feuilles est de 59,78 mm pour Azeradje et de 64,13 mm pour Chemlal, tandis qu'à Bordj Bou Arreridj, elle est de 56 mm pour Azeradje et de 58 mm pour Chemlal. La forme elliptique lancéolée est dominante dans les deux régions.

Selon l'étude d'Abdessamad *et al.* (2018), Les données morphologiques des variétés d'oliviers Chemlal de la Kabylie et Sigoise de Mascara, comparées à celles des variétés d'oliviers de Skikda, révèlent des différences significatives. La variété Chemlal présente une longueur moyenne de feuille de 70,19 mm, avec une largeur de 14,37 mm, tandis que la variété Sigoise affiche des dimensions légèrement plus petites, avec une longueur moyenne de feuille de 50,62 mm et une largeur de 12,78. En ce qui concerne les fruits, Chemlal a une longueur moyenne de 6,05 mm et une largeur de 9,63 mm, alors que Sigoise a une longueur moyenne de 19,31 mm et une largeur de 14,43mm. Cependant, les dimensions des endocarpes sont relativement similaires entre les deux variétés, avec une longueur moyenne de 14,09 mm et une largeur de 6,84mm pour Chemlal, et une longueur moyenne de 14,30 mm et une largeur de 7,71 mm pour Sigoise.

Les données phénotypiques de notre étude correspondent en grande partie à celles rapportées dans la littérature sur l'olivier cultivé, soulignant ainsi une certaine cohérence dans la variabilité morphologique de cette espèce. Cependant, les différences observées suggèrent l'influence de divers facteurs, notamment des croisements entre les oliviers sauvages et cultivés. Baali-Cherif (2007) a établi que les oliviers du Sud et du Nord de l'Algérie sont sexuellement compatibles, ce qui pourrait contribuer à cette diversité. De plus, la présence d'oliviers feraux, résultant de l'abandon ou de la naturalisation de variétés cultivées, pourrait également jouer un rôle dans la variabilité observée. Cette complexité souligne l'importance de mener des recherches approfondies pour mieux comprendre la diversité génétique de l'olivier cultivé en Algérie.

## Conclusion

En conclusion, cette étude sur la variabilité morphologique des feuilles et des fruits de l'olivier cultivé en Algérie met en lumière plusieurs aspects essentiels. Tout d'abord, l'analyse des caractères morphologiques a révélé des différences significatives entre les variétés étudiées, suggérant une diversité intraspécifique importante au sein de l'espèce *Olea europaea* L. (1753).

L'analyse statistique des données a démontré des différences significatives pour les variables quantitatives étudiées concernant les feuilles et les fruits des quatre variétés étudiées.

L'importance des caractères morphologiques dans l'adaptation écologique des variétés d'olivier a été soulignée, notamment en ce qui concerne les feuilles et les drupes. Ces adaptations reflètent l'influence des conditions environnementales sur la morphologie des plantes et mettent en évidence l'importance de ces facteurs dans la détermination des caractéristiques phénotypiques.

La variété Sigoise se distingue par plusieurs caractéristiques morphologiques qui témoignent de son adaptation écologique, de sa signification botanique et de son aspect taxonomique. Ses feuilles étroites et longues semblent être une adaptation à des conditions de sécheresse, ce qui pourrait lui conférer un avantage dans des environnements arides. De plus, les variations morphologiques observées dans ses drupes et ses noyaux suggèrent une diversité génétique importante, ce qui peut contribuer à sa résilience et son adaptabilité face aux changements environnementaux. Sur le plan botanique, ces caractéristiques distinctives permettent de différencier la variété Sigoise des autres, clarifiant ainsi ses relations phylogénétiques et sa classification taxonomique. En conclusion, la variété Sigoise se démarque comme une option prometteuse en raison de ses adaptations écologiques spécifiques et de sa diversité génétique, ce qui en fait un choix potentiellement avantageux dans certains contextes agricoles et environnementaux.

Enfin, cette étude souligne l'importance de mener des recherches approfondies pour mieux comprendre la diversité génétique de l'olivier cultivé en Algérie. Des études supplémentaires, notamment sur d'autres organes végétatifs et reproducteurs, ainsi que sur les aspects anatomiques, physiologiques, biochimiques et génétiques, sont nécessaires pour obtenir une vision plus complète de la variabilité morphologique de cette espèce et de ses implications pour sa conservation et sa gestion durables.

## Références bibliographiques

- Abdessamad, A., Taamalli, W., El Modafar, C., & Barakat, M. (2018). Phenotypic variability and discrimination of four olive tree cultivars (*Olea europaea* L.) based on morphometric traits of leaves and fruits. *Acta Botanica Malacitana*, 43, 183-195.
- Abdessemed, S., Abdessemed, A., Boudchicha, R.H., & Benbouza, H. (2018). Caractérisation et identification de quelques écotypes d'olivier *Olea europaea* L en Algérie. *Agriculture Journal*, 8(2), 26-43. Centre de Recherche en Biotechnologie « CRBt », Ali Mendjli Nouvelle Ville UV 03, BP E73 Constantine, Algérie. Université de Batna 1, Algérie.
- ANGLES S. (2001). L'olivier, un arbre et une culture au cœur de la Méditerranée, in MORINIAUX V. (dir.) *La Méditerranée*. Paris, Ed. du Temps, pp. 113-128.
- ARGENSON C., REGIS S., JOURDAIN J.M. & VAYSSE P. (1999). L'olivier. Ed. Centre technique interprofessionnel des fruits et légume (ETIFL), paris. p 204.
- AUSSENAC G. (1973). Effets de conditions microclimatiques différentes sur la morphologie et la structure anatomique des aiguilles de quelques résineux. *Ann. Sci. For.*, 30: 375-392.
- Baali-Cherif, D. (2007). Catalogue des variétés d'olivier cultivées en Algérie. *Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens*, 73, 19-22.
- BARBONI, D., HARRISON, S. P., BARTLEIN, P. J., JALUT, G., & NEW, M. (2004). MIS 6–2 in the French Alps: climate reconstruction and geographical context of cold events in the northwestern Mediterranean region. *Quaternary Science Reviews*, 23(10-11), 1107-1120
- Bartolini, G. (2008). La variabilité génétique de l'olivier (*Olea europaea* L.) et ses implications pour l'amélioration des cultivars. *Options Méditerranéennes. Série B: Etudes et Recherches*, (58), 179-186.
- Bartolini, G., & Prevost, G. (2001). *Les oliviers*. Paris : INRA Éditions.
- BARTOLINI, G., PREVOST, G., MESSERI, C., & CARIGNANI, G. (2008). The olive germplasm: Cultivation, table olive and olive oil industry in Italy. *Acta Horticulturae*, 791, 331-338..
- Belaj, A., Satovic, Z., Rallo, L., & Trujillo, I. (2001). Genetic diversity and relationships in olive (*Olea europaea* L.) germplasm collections as determined by randomly amplified polymorphic DNA. *Theoretical and Applied Genetics*, 102(2-3), 319-324.
- BENHAYOUN G., LAZZERI Y. (2007). L'olivier en méditerranée du symbole à l'économie. Ed l'harmattan, paris. P7.
- Bentra, M. A., & Boucheche, K. (2015). Catalogue des variétés d'olivier cultivées en Algérie: Amélioration et sauvegarde du patrimoine génétique. *Revue des Régions Arides*, 37(2), 7-17.

- Besnard, G., Rubio de Casas, R., Christin, P.A., Vargas, P., & Savolainen, V. (2007). Phylogenetics of *Olea* (Oleaceae) based on plastid and nuclear ribosomal DNA sequences: tertiary climatic shifts and lineage differentiation times. *Annals of Botany*, 100(3), 459-466.
- Besnard, G., Rubio de Casas, R., Vargas, P., & Hernandez Fernandez, M. (2009). The complex history of the olive tree: from Late Quaternary diversification of Mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1674), 1477-1483.
- Besnard, G., Terral, J.F., Cornille, A., & Bouby, L. (2013). Anthropogenic selection in Mediterranean olive *Olea europaea* L. subsp. *europaea* populations: the Cavaillon archaeological site (southern France). *PloS ONE*, 8(6), e6851.
- Bidault, E. (1971). Caractérisation morphologique des oliviers algériens.
- Boucheche, K., & Bentra, M. A. (2017-2019). Caractérisation morphologique de 48 variétés locales d'olivier cultivées en Algérie. Synthèse bibliographique et préparation d'un catalogue raisonné. *Les Actes du Bréva*, 2, 233-246.
- BOUCHECHE, M., & BENTRA, Y. (2017). Morphometric leaf analysis in Algerian wild olive (*Olea europaea* L. subsp. *sylvestris*). *Acta Botanica Malacitana*, 42, 65-75.
- BOUCHECHE, M., & BENTRA, Y. (2019). Assessment of genetic diversity in Algerian wild olive (*Olea europaea* L. subsp. *europaea* var. *sylvestris* Brot.) using morphological and molecular markers. *Plant Genetic Resources*, 17(4), 296-306.
- Bracci, T., Sebastiani, L., & Busconi, M. (2001). Comparison between AFLP and SSR molecular markers in detecting genetic variation in olive. *Euphytica*, 118(2), 213-222.
- Bracci, T., Sebastiani, L., Busconi, M., & Fogher, C. (2009). Molecular studies on genetic resources and identification of varieties in olive (*Olea europaea* L.). *Acta Horticulturae*, 826, 135-142.
- BRETON C., TERSAC M., BERVILLE A. (2006). Genetic diversity and gene flow between the wild olive (*Oleaster*, *Olea europaea* L.) and the olive: several Plio- Pleistocene refuge zones in the Mediterranean basin suggested by simple sequence repeats analysis *journal of Biogeography*: pp: 16-17.
- BRETON B. & BERVILLIE A. (2012), *L'histoire de l'Olivier reconstituée à partir de données génétiques*, *Histoire de l'Olivier*, Versailles, éditions Quae, 2012, 224 p. (ISBN 978-2-7592-1822-6, lire en ligne), p. 47-87.
- Cantini, C., Cimato, A., Sani, G., & Marranci, M. (2008). Assessment of the Tuscan olive germplasm by microsatellite markers reveals genetic identities and different discrimination capacity among and within cultivars. *Scientia Horticulturae*, 133(4), 598-604.
- CHOL P ; LAURI P-E & MOUTIER N. (2005). L'olivier. In *De la taille à la conduite des arbres fruitiers*. Editions du Rouergue, Parc Saint-Joseph. Pp : 193-208.

- DAJOZ R. (1985). Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 505p.
- El Mokni, R., Chatti, K., Saddoud, O., Trabelsi, S., & Mars, M. (2018-2019). Recent advances in olive (*Olea europaea* L.) genetic resources and breeding. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(11), 1448-1454.
- EL MOKNI, R., HANANA, M., & MSALLEM, M. (2018). Morphological variability of *Olea europaea* L. in Tunisia using leaf characters. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 22(2), 118-126.
- EL MOKNI, R., HANANA, M., & MSALLEM, M. (2019). Leaf morphological traits as potential indicators of olive tree (*Olea europaea* L.) cultivar differentiation. *Plant Biosystems*, 153(3), 406-415.
- EMBERGER L. (1955). Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Labo. Bot. Géol. Zool. Fac. Sci., Montpellier*. 7 : 1-43.
- EMBERGER L. (1971). *Travaux de botanique et d'écologie*. Ed Masson. Paris. Pp : 291-301.
- Fabbro, A., Mezzasalma, V., Thomas, M. R., & Cantini, C. (2011). Evaluation of AFLP markers to assess genetic diversity in olive. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 136(2), 81-87.
- FABBRO, T., CEROVIC, Z. G., & EZZAHIRI, M. (2011). Morphological leaf traits as discriminators of *Olea europaea* L. cultivars. *Environmental and Experimental Botany*, 74, 150-156.
- FAHN A. (1967). *Plant Anatomy*. Pergamon Press., New York.
- Fahn, A., & Cutler, D. F. (1992). Xerophytes. *Encyclopedia of Plant Anatomy*, Vol. 13, Part 2, Gebr. Borntraeger.
- FAO, 2012, La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO; ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE Rome, 2012 , ISBN 978-92-5-207225-6
- FAURIE, C. FARRA C. & MEDORI P. (1980). *Écologie*. Éd. Baillière J.-B., Paris.
- FAURIE, C., FARRA, C. & MEDORI, P. (1980).- *Écologie*. Éd. Baillière J.-B., Paris.
- FRONTIER S., PICHOD-VIALE, D., LEPRÊTRE, A., DAVOULT, D. & LUCZAK, CH. (2004). *Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution*. 3eme édition. Ed. Dunod. Paris, 549p.
- FRONTIER, S., PICHOD-VIALE, D., LEPRÊTRE, A., DAVOULT, D. & LUCZAK, CH. (2004). *Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution*. 3eme édition. Ed. Dunod. Paris, 549p.
- GREEN P. S. (2002). A revision of *Olea* L. (*Oleaceae*). *Kew Bull.* 57 : 91-140.
- Green, P. S. (2002). A revision of *Olea* L. (*Oleaceae*). *Kew Bulletin*, 57(1), 91-140.
- Green, P. S. (2002). A revision of *Olea* L. (*Oleaceae*). *Kew Bulletin*, 57(1), 91-140.

- Gutterman, Y. (2002). Environmental factors and survival strategies of annual plant species in the Negev Desert, Israel. In *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities* (pp. 331-349). CABI Publishing.
- HAUVILLE A. (1953). La répartition des variétés d'olives en Algérie et ses Conséquences pratiques. *Bulletin de la société des Agriculteurs d'Algérie*, 580.
- Hauville, A. (1953). La répartition des variétés d'olives en Algérie et ses Conséquences pratiques. *Bulletin de la société des Agriculteurs d'Algérie*, 580.
- IDRISSI A. (2004). Caractérisation des ressources génétiques de l'olivier (*Olea europaea* L.) à l'aide des descripteurs morphologiques et des marqueurs moléculaires ISSRs (Inter Simple Sequence Repeats). Thèse de doctorat. Université Moulay Ismaïl, Faculté des Sciences, Meknès.
- J.O.R.A. (1991). *Journal office de la république algérienne*.
- JOHNSON LAS., 1957 - A review of the family *Oleaceae*. *Contrib. from the NS. W. National herbarium*, 2, (26), 395-418.
- Johnson, L. A. S. (1957). Olive tree: *Olea europaea* L. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews*, 1(1), 279-305.
- KHOUMERI L. (2009). Influence de la photopériode, des milieux de culture et des hormones de croissance sur le développement in-vitro des embryons et des microboutures de l'olivier (*Olea europaea* L.) var. *chemlal*. Thèse. Ing.p100.
- KOHLER S., (1887). Kohler's medicinal plants (kohler's medizinal-pflanzen in naturgetreuen abbildungen mit kurz erlauernde texte:Atlas zur pharmacopoeia germanica).p155.
- Kohler S., (1887). Kohler's Medicinal Plants (Kohler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erlauernde Texte: Atlas zur Pharmacopoea germanica). p155.
- LAVEE, S., HASKAL, A., & WODNER, M. (1992). Leaf morphology and oil concentration as means for identification of olive varieties. *HortScience*, 27(4), 321-323.
- Lavee, S., Rallo, L., & Rapoport, H. F. (1992). The study of genetic resources of olive (*Olea europaea* L.) and the correlation with the selection of olive cultivars. *Acta Horticulturae*, 335, 89-96.
- LEROY M. (2002). La mesure au sol de la température et des précipitations. *La Météorologie*. 39: 52-56.
- LOUSSERT R. & BROUSSE G. (1978). L'olivier. Ed. Maisonneuve et larosse, Paris.p404-464.
- Maillard R. (1975). L'olivier, comité technique de l'olivier aix-en provance et institut national de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons, avril, Paris, p21.

- MANALLAH A. (2012). Activité antioxydant et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive, *Olea europaea* L. Mémoire de magister en biochimie appliquée. Université ferhat abbas-sétif.p33-34.
- Mendil M., Sebai A., (2006). Catalogue des variétés algériennes de l'olivier. Ed .Aperçus sur le patrimoine génétique Autochtone. P7-11.
- Mendil, M., & Sebai, A. (2006). Catalogue national des variétés de l'olivier. Ministère de l'agriculture et du développement rural, Algérie.
- Metro, A. (1975). Caractères taxonomiques des oliviers de la région de Constantine.
- Mettaï, I., & Halilou, K. (2021/2022). Mémoire de Master en Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences Biologiques, spécialité en Biodiversité et Environnement.
- MOKHTARI, N., MRABET, R., LEBAILLY, P. & BOCK, L. (2013). Spatialisation des bioclimats, de l'aridité et des étages de végétation du Maroc. Rev. Mar. Sci. Agron. Vét., 2: 50-66.
- OUAZZANI N, LUMARET R, IDRISSE A & EL GHAZI N. (2002). Varietal structure of Moroccan Olive germoplasm : evidence from genetics markers and morphological characteristics. Acta Horticultae 586:233–236.
- Ouazzani, N., Lumaret, R., & Villemur, P. (1995). Apport du polymorphisme alloenzymatique à l'identification variétale de l'Olivier (*Olea europaea* L.). Agronomie, 15(1), 31-37.
- OUESLATI, A., PIRES, A. S., BARREIRA, J. C. M., CARVALHO, I. S., & FERCHICHI, A. (2014). Leaf morphometric and oil content variability in wild olive (*Olea europaea* L. subsp. *oleaster*) populations from Tunisia. Industrial Crops and Products, 52, 97-104.
- Oueslati, A., Salimonti, A., Rondelli, T., & Pandolfi, S. (2014). *Olea europaea* genetic resources in Tunisia: a review. Journal of Horticulture and Forestry, 6(5), 80-95.
- Ouzzani, M., El Modafar, C., & Gaboun, F. (1995). Olive tree in Morocco: geographic and typological differentiation. Olive biotechnology. Avenue de la Massane, 13210 Saint Rémy de Provence, France: CIHEAM, 35-41.
- OZENDA P. (2000). Les végétaux, organisation et diversité biologique. Ed. Dunod, 516p.
- Ozenda, P. (2000). Flore et végétation du Sahara. Paris: CNRS Éditions.
- Quézel, P., & Médail, F. (1980). Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier.
- RIVAS-MARTINEZ S. (2005). Avances en Geobotánica. Discurso apertura curso 2005. Real Acad. Farmacia. Madrid.
- SELTZER, P. (1946). Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Et de Phs. Du globe d'Algérie. Ed. Carbonel. Algérie.

STEWART, P. (1969).- Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59: 23-36.

Trujillo, I., Ojeda, M. A., & Diez, C. M. (1995). Identifying olive cultivars by isozyme analysis. Journal of the American Society for Horticultural Science, 120(2), 318-324.

Trujillo, I., Ojeda, M.A., Urdirroz, N.M., Potter, D., Barranco, D., & Rallo, L. (2014). Identification of the Worldwide Olive Germplasm Bank of Córdoba (Spain) using SSR and morphological markers. Tree Genetics & Genomes, 10(5), 1413-1420.

Webographie : [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

Zohary, D. (1975). The genus Olea: wild and cultivated, a review. Israel Journal of Botany, 24(4), 222-252.

Zohary, D., Hopf, M., & Weiss, E. (2012). Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Domesticated Plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. Oxford University Press.

## Annexes

**Tableau 21. Corrélations entre les variables sur le plan factoriel révélé par l'ACP.**

<b>Variable</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>	<b>F9</b>	<b>F10</b>	<b>F11</b>
<b>Longueur de la feuille en mm (LNF)</b>	-0,17	0,79	-0,59	0,00	-0,01	0,05	-0,01	-0,01	0,00	-0,00	-0,00
<b>Largeur de la feuille en mm (LRF)</b>	-0,37	-0,73	-0,57	-0,02	-0,02	-0,05	0,01	0,01	-0,00	0,00	0,00
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la feuille (RF)</b>	0,18	0,98	0,05	-0,02	-0,02	-0,08	0,02	0,01	-0,00	0,00	0,00
<b>Longueur de la drupe en mm (LND)</b>	1,00	-0,03	-0,05	-0,02	0,02	-0,00	-0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00
<b>Largeur de la drupe (LRD)</b>	0,99	-0,08	-0,01	-0,05	-0,06	-0,00	-0,03	0,00	-0,03	0,00	-0,00
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) de la drupe (RD)</b>	0,98	0,04	-0,11	0,03	0,15	-0,00	0,02	0,00	-0,01	-0,00	-0,00
<b>Poids de la drupe (PD)</b>	1,00	-0,03	-0,03	-0,01	0,01	-0,04	-0,03	-0,04	0,02	-0,00	-0,00
<b>Longueur du noyau en mm (LNN)</b>	0,98	-0,05	-0,01	-0,17	-0,04	0,02	0,04	0,00	0,01	-0,01	0,00
<b>Largeur du noyau en mm (LRN)</b>	1,00	-0,05	-0,02	-0,01	-0,04	0,02	0,03	-0,01	0,01	0,01	-0,00
<b>Rapport (Longueur/ Largeur) du noyau (RN)</b>	-0,96	0,07	0,04	-0,26	0,06	-0,00	-0,01	-0,00	-0,00	0,01	-0,00
<b>Poids du noyau en g (PN)</b>	1,00	-0,04	-0,05	-0,03	0,01	-0,01	-0,03	0,04	0,02	0,00	-0,00

**Tableau 22. Valeurs propres issues de l'ACP.**

<b>Nombre de valeur</b>	<b>Valeurs Propres</b>	<b>% Total variances</b>	<b>Cumul -Valeurs Propres</b>	<b>Cumul - %</b>
<b>1</b>	8,00	72,74	8,00	72,7
<b>2</b>	2,14	19,43	10,14	92,2
<b>3</b>	0,70	6,32	10,83	98,50
<b>4</b>	0,10	0,94	10,94	99,44
<b>5</b>	0,04	0,33	10,97	99,77
<b>6</b>	0,01	0,12	10,99	99,89
<b>7</b>	0,01	0,06	10,99	99,95
<b>8</b>	0,00	0,03	11,00	99,98
<b>9</b>	0,00	0,02	11,00	100,00
<b>10</b>	0,00	0,00	11,00	100,00
<b>11</b>	0,00	0,00	11,00	100,00

M<sup>lle</sup> BOUDJOGHRA ABIR  
M<sup>lle</sup> BOUMARAF RADIA

**Thème :** Etude de la variabilité morphologique (feuilles et fruits) de l'espèce *Olea europaea* L. (1753), au sein de quatre variétés de la wilaya de Skikda en Algérie.

**Résumé :**

Dans le but d'identifier et d'évaluer la diversité de l'espèce *Olea europaea* L., une étude de la variabilité morphologique (feuilles et fruits) intra et inter-variétale combinée à une analyse comparative de quatre variétés (Azeradje, Bouricha, Chemlal et Sigoise) de la wilaya de Skikda en Algérie a été réalisée.

Trente arbres ont été choisis aléatoirement pour chaque variété. Sur chaque arbre, trente feuilles et trente drupes ont été prélevées et conservées au laboratoire.

Les résultats ont fait l'objet d'une analyse statistique. Les tests de significativité (ANOVA) montrent des différences hautement significatives pour les variables étudiées au niveau intra- et inter-variétal, tandis que l'analyse multivariée a permis de séparer les variétés en deux groupes distincts.

Enfin, une grande variabilité morphologique intra et inter-variétale a été observée pour la majorité des variables étudiées, avec la variété Sigoise se distinguant par une adaptation écologique et une diversité phénotypique importantes, renforçant sa résilience et son potentiel agronomique.

**Mots clés :** *Olea europaea* L., feuille, fruit, variabilité, variété, morphologie, Algérie.

**Theme:** Study of Morphological Variability (Leaves and Fruits) of the Species *Olea europaea* L. (1753) within Four Varieties in the Skikda Region, Algeria.

**Abstract:**

To identify and evaluate the diversity of the species *Olea europaea* L., a study of the morphological variability (leaves and fruits) within and between varieties was conducted, combined with a comparative analysis of four varieties (Azeradje, Bouricha, Chemlal and Sigoise) from the Skikda region in Algeria.

Thirty trees were randomly selected for each variety. From each tree, thirty leaves and thirty drupes were collected and preserved in the laboratory.

The results underwent statistical analysis. Significance tests (ANOVA) showed highly significant differences for the variables studied at both intra- and inter-varietal levels, while multivariate analysis separated the varieties into two distinct groups.

In conclusion, there is significant intra- and inter-varietal morphological variability in our species for most of the variables studied, with the Sigoise variety standing out for its important ecological adaptation and phenotypic diversity, enhancing its resilience and agronomic potential.

**Key words:** *Olea europaea* L., leave, fruit, variability, population, morphology, Algeria.

**الموضوع:** دراسة التباين الشكلي (الأوراق والثمار) لنوع *Olea europaea* L. (1753) ضمن أربعة أصناف في منطقة سكيكدة، الجزائر.

**ملخص:**

من أجل تحديد وتقييم تنوع نوع *Olea europaea* L.، تم إجراء دراسة لتغير الشكل (الأوراق والثمار) داخل وبين الأصناف، مع تحليل مقارنة لأربعة أصناف: ازراج، بوريشة، شيملال و سيقواز من ولاية سكيكدة في الجزائر.

تم اختيار ثلاثين شجرة عشوائياً لكل صنف. من كل شجرة، تم جمع ثلاثين ورقة وثلاثين ثمرة وتم حفظها في المختبر.

تم تحليل النتائج إحصائياً. أظهرت اختبارات الدلالة (ANOVA) فروقاً ذات دلالة إحصائية عالية للمتغيرات المدروسة على المستويين داخل وبين الأصناف، بينما سمح التحليل متعدد المتغيرات بفصل الأصناف إلى مجموعتين متميزتين.

أخيراً، تم ملاحظة تنوع شكلي كبير داخل وبين الأصناف بالنسبة لمعظم المتغيرات المدروسة، مع تميز صنف Sigoise بتكيف بيئي وتنوع شكلي مهم، مما يعزز مقاومته وإمكاناته الزراعية..

**كلمات البحث:** الزيتون البري (*Olea europaea* L.)، ورقة، ثمرة، التغيرات، صنف، المورفولوجيا، الجزائر.